

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 720 738**

51 Int. Cl.:

H04W 4/08	(2009.01)
H04W 72/04	(2009.01)
H04W 76/14	(2008.01)
H04W 4/06	(2009.01)
H04W 36/00	(2009.01)
H04W 12/06	(2009.01)
H04W 12/08	(2009.01)
H04W 76/40	(2008.01)
H04L 29/06	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.01.2015 PCT/US2015/013833**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **24.09.2015 WO15142431**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.01.2015 E 15704661 (6)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.01.2019 EP 3120657**

54 Título: **Flujos de señalización e informe de estado de almacén temporal para un grupo en comunicación difundida de dispositivo a dispositivo**

30 Prioridad:

18.03.2014 US 201461955150 P
18.08.2014 US 201462038568 P
29.01.2015 US 201514608819

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
24.07.2019

73 Titular/es:

QUALCOMM INCORPORATED (100.0%)
5775 Morehouse Drive
San Diego, US

72 Inventor/es:

BAGHEL, SUDHIR KUMAR;
TAVILDAR, SAURABHA RANGRAO;
PATIL, SHAILESH;
GULATI, KAPIL y
ZISIMOPOULOS, HARIS

74 Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 720 738 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

Flujos de señalización e informe de estado de almacén temporal para un grupo en comunicación difundida de dispositivo a dispositivo

5

REFERENCIAS CRUZADAS

[0001] La presente solicitud de patente reivindica prioridad para la solicitud de patente estadounidense N° 14/608,819 de Baghel et al., titulada "Signaling Flows and Buffer Status Report for a Group In Device-To-Device Broadcast Communication [Flujos de señalización e informe de estado de almacén temporal para un grupo en comunicación difundida de dispositivo a dispositivo]", presentada el 29 de enero de 2015, la solicitud de patente provisional estadounidense N° 61/955,150 por Baghel et al., titulada "Signaling Flows and Buffer Status Report for a Group In Device-To-Device Broadcast Communication", presentada el 18 de marzo de 2014 y la solicitud de patente provisional estadounidense N° 62/038,568 de Baghel et al., titulada "Signaling Flows and Buffer Status Report for a Group In Device-To-Device Broadcast Communication", presentada el 18 de agosto de 2014; cada una de las cuales está cedida al cesionario del presente documento.

10

15

ANTECEDENTES

20

CAMPO DE LA DIVULGACIÓN

[0002] La presente divulgación, por ejemplo, se refiere a sistemas de comunicación inalámbrica y, más en particular, a técnicas para flujos de señalización e informes de estado de almacén temporal para un grupo en comunicación difundida de dispositivo a dispositivo.

25

DESCRIPCIÓN DE LA TÉCNICA RELACIONADA

[0003] Los sistemas de comunicación inalámbrica están ampliamente desplegados para proporcionar varios tipos de contenido de comunicación, tal como voz, vídeo, datos en paquetes, mensajería, difusión, etc. Estos sistemas pueden ser sistemas de acceso múltiple capaces de prestar soporte a una comunicación con múltiples usuarios compartiendo los recursos de sistema disponibles (*por ejemplo*, tiempo, frecuencia y energía). Algunos ejemplos de dichos sistemas de acceso múltiple incluyen sistemas de acceso múltiple por división de código (CDMA), sistemas de acceso múltiple por división del tiempo (TDMA), sistemas de acceso múltiple por división de frecuencias (FDMA) y sistemas de acceso múltiple por división de frecuencias ortogonales (OFDMA).

30

35

[0004] En general, un sistema inalámbrico de comunicaciones de acceso múltiple puede incluir un cierto número de estaciones base, prestando soporte, cada una de ellas, simultáneamente a la comunicación para múltiples dispositivos móviles u otros dispositivos de equipos de usuario (UE). Las estaciones base se pueden comunicar con los UE en enlaces flujo abajo y flujo arriba. Cada estación base tiene un alcance de cobertura, que se puede denominar área de cobertura de la célula. Las comunicaciones de dispositivo a dispositivo (D2D) implican comunicaciones inalámbricas directas entre los UE, ya sea dentro o más allá del área de cobertura de una estación base. Las comunicaciones D2D pueden ser facilitadas planificando transmisiones desde una estación base si los dispositivos están dentro de un área de cobertura. En algunos casos, las comunicaciones D2D son utilizadas por oficiales de seguridad pública, tales como la policía, los bomberos y los equipos de rescate, por ejemplo.

40

45

[0005] En algunos casos, un dispositivo o grupo de dispositivos puede participar en comunicaciones D2D mientras se encuentra dentro del área de servicio de una estación base en red. En tales casos, puede ser adecuado que el dispositivo o los dispositivos que participan en una sesión de comunicaciones D2D coordinen los recursos inalámbricos para la sesión con la estación base. Las sesiones de comunicación D2D que no están coordinadas con una estación base pueden interferir con otras transmisiones en el área y pueden requerir un aumento de la señalización entre los dispositivos para la sincronización y la planificación. En algunos casos, los dispositivos D2D que no se han coordinado con una estación base de servicio pueden experimentar interrupciones en el servicio, que pueden interferir con una operación de seguridad pública.

50

55

[0006] El documento US 2013/150061 A1 proporciona un procedimiento de comunicación grupal de dispositivo a dispositivo (D2D) y un dispositivo que utiliza el mismo. El procedimiento incluye transmitir una solicitud de planificación para la comunicación grupal de D2D a una estación base, recibir la primera información de recursos de radio para un informe de estado de los datos de D2D a transmitir desde la estación base, transmitir un informe de estado de almacén temporal de D2D a la estación base, mediante un primer recurso de radio, recibir la segunda información de recursos de radio, incluida la información de asignación de recursos de D2D necesaria para la comunicación grupal de D2D desde la estación base, y transmitir información de control para la comunicación grupal de D2D, que incluye un identificador (ID) de grupo de D2D como Identificador de dispositivo y datos de usuario de D2D, a dos o más dispositivos interlocutores pertenecientes al grupo de D2D.

60

65

[0007] El documento "Resource allocation for D2D transmitters in coverage [Asignación de recursos para transmisores de D2D en cobertura]", 3GPP TSG-RAN WG2 # 85, Tdoc R2-140625, Praga, República Checa, del 10

al 14 de febrero de 2014, presenta conceptos detallados sobre el procedimiento de asignación de recursos de D2D cuando están en cobertura. Se argumenta que el UE necesita obtener una concesión del eNB antes de realizar la transmisión. Se presenta una propuesta detallada sobre cómo se puede adaptar el procedimiento de solicitud / concesión legado para el caso de uso de D2D.

5 **[0008]** El documento US 2013/223352 A1 proporciona un procedimiento para operar un equipo de usuario (UE), en un grupo de UE que incluye al menos dos UE, que incluye recibir, desde un controlador de comunicaciones, información de recursos de red sobre una asignación de un primer conjunto de recursos de red al grupo de UE y una indicación de transmisión, donde la indicación de transmisión indica que el UE está seleccionado para transmitir en un
10 segundo conjunto de recursos de red, que es un subconjunto del primer conjunto de recursos de red. El procedimiento incluye además transmitir, a otros UE en el grupo de UE, utilizando un enlace de comunicaciones móviles directas (DMC) asociado al controlador de comunicaciones, un primer mensaje que incluye un indicador de control en un primer subconjunto del segundo conjunto de recursos de red, indicando el indicador de control información de planificación para un segundo subconjunto del segundo conjunto de recursos de red.

15 **SUMARIO**

[0009] La presente invención está definida en las reivindicaciones independientes.

20 **[0010]** Algunos ejemplos del procedimiento, los aparatos y / o los productos de programas informáticos, descritos anteriormente, pueden comprender además la transmisión de un quinto mensaje a la primera estación base, que indica que el dispositivo desea finalizar la sesión de comunicación de D2D. Algunos ejemplos pueden comprender además enviar al menos un código Identificador de grupo a la primera estación base, que identifica un conjunto de uno o más dispositivos que participan en la sesión de comunicación de D2D.

25 **[0011]** En algunos ejemplos del procedimiento, los aparatos y / o los productos de programas informáticos, descritos anteriormente, el tercer mensaje comprende además el al menos un código Identificador de grupo. Algunos ejemplos pueden comprender además la correlación de un conjunto de códigos Identificadores de grupo con un conjunto de índices, en donde cada código Identificador de grupo se correlaciona con un índice diferente.

30 **[0012]** En algunos ejemplos del procedimiento, los aparatos y / o los productos de programas informáticos, descritos anteriormente, el cuarto mensaje comprende un índice del conjunto de índices. Algunos ejemplos pueden comprender además la indicación de que hay datos a transmitir es un BSR.

35 **[0013]** En algunos ejemplos del procedimiento, los aparatos y / o los productos de programas informáticos, descritos anteriormente, el al menos un parámetro de configuración de D2D comprende un índice de grupo asociado al código Identificador de grupo para la sesión de comunicación. La sesión de comunicación de D2D se puede identificar en el tercer mensaje según el índice de grupo

40 **[0014]** En algunos ejemplos del procedimiento, los aparatos y / o los productos de programas informáticos, descritos anteriormente, el al menos un parámetro de configuración de D2D comprende una identidad temporal de red de radio (RNTI) de D2D. En algunos ejemplos, recibir el cuarto mensaje comprende desaleatorizar el cuarto mensaje usando la RNTI de D2D.

45 **[0015]** En algunos ejemplos del procedimiento, los aparatos y / o los productos de programas informáticos, descritos anteriormente, el al menos un parámetro de configuración de D2D comprende una RNTI de planificación semipersistente (SPS) de D2D. Algunos ejemplos pueden comprender, además, recibir un mensaje de activación de SPS de D2D y transmitir un acuse de recibo de activación de SPS de D2D.

50 **[0016]** En algunos ejemplos del procedimiento, los aparatos y / o los productos de programas informáticos, descritos anteriormente, el al menos un parámetro de configuración de D2D comprende un parámetro de configuración de control de recursos de radio (RRC) de D2D. Algunos ejemplos pueden comprender además realizar un traspaso desde la primera estación base a una segunda estación base, y continuar la sesión de comunicación de D2D mientras está en una modalidad conectada con la segunda estación base, en donde se ha transmitido un contexto de configuración para la sesión de comunicación de D2D desde la primera estación base a la segunda estación base.
55

[0017] En algunos ejemplos del procedimiento, los aparatos y / o los productos de programas informáticos, descritos anteriormente, el cuarto mensaje comprende una concesión de recursos para una SA de D2D o una transmisión de datos de D2D. En algunos ejemplos, la transmisión del primer mensaje responde a una selección de una modalidad de comunicación de D2D en el dispositivo. En algunos ejemplos, el primer mensaje comprende un código Identificador de grupo. En algunos ejemplos, cada código Identificador de grupo se correlaciona con un índice diferente.

60 **[0018]** En algunos ejemplos del procedimiento, los aparatos y / o los productos de programas informáticos, descritos anteriormente, el dispositivo puede recibir un mensaje de paginación desde la primera estación base o una MME que comprende un Identificador de grupo y / o una RNTI, en donde el mensaje de paginación es una indicación de que el dispositivo puede comenzar a recibir concesiones de recursos para las SA de D2D y transmisiones de datos. En
65

algunos ejemplos, el segundo mensaje se recibe después de que la primera estación base haya recibido la autorización desde una MME para que el dispositivo participe en las comunicaciones de D2D.

5 **[0019]** En algunos ejemplos del procedimiento, los aparatos y / o los productos de programas informáticos, descritos anteriormente, el primer mensaje comprende al menos un código Identificador que identifica un conjunto de uno o más dispositivos participantes en la sesión de comunicación de D2D.

10 **[0020]** Algunos ejemplos del procedimiento, los aparatos y / o los productos de programas informáticos, descritos anteriormente, pueden comprender, además, identificar un índice de grupo asociado al código Identificador de grupo para la sesión de comunicación.

15 **[0021]** En algunos ejemplos del procedimiento, los aparatos y / o los productos de programas informáticos, descritos anteriormente, la identificación del índice de grupo comprende la asignación del índice de grupo al código Identificador de grupo para la sesión de comunicación de D2D. Asignar el índice de grupo al código Identificador de grupo para la sesión de comunicación de D2D puede incluir organizar el índice de grupo dentro de un conjunto de índices de grupo para sesiones de comunicación de D2D activas, de acuerdo a un nivel de prioridad asociado al código Identificador de grupo.

20 **[0022]** En algunos ejemplos del procedimiento, los aparatos y / o los productos de programas informáticos, descritos anteriormente, la identificación del índice de grupo comprende la recepción del índice de grupo en el primer mensaje.

25 **[0023]** Algunos ejemplos del procedimiento, los aparatos y / o los productos de programas informáticos descritos anteriormente pueden comprender además la difusión, desde la estación base, del índice de grupo asociado al código Identificador de grupo en un mensaje de información del sistema.

30 **[0024]** Algunos ejemplos del procedimiento, los aparatos y / o los productos de programas informáticos, descritos anteriormente, pueden comprender además enviar un mensaje de solicitud de sesión de D2D a un servidor de abonos para la autorización de la sesión de comunicación de D2D, y recibir información de servicio de D2D para la sesión de comunicación de D2D desde el servidor de abonos, la información de servicio de D2D basada, al menos en parte, en un perfil de abono del primer dispositivo. La información de servicio de D2D puede incluir cualquiera entre un índice de grupo asociado al código Identificador de grupo para la sesión de comunicación de D2D, información de prioridad de grupo asociada al código Identificador de grupo, información de prioridad de usuario para dispositivos asociados al código Identificador de grupo, o combinaciones de los mismos. La información de prioridad de grupo puede incluir una prioridad de retención de asignación (ARP) asociada al código Identificador de grupo.

35 **[0025]** Algunos ejemplos del procedimiento, los aparatos y / o los productos de programas informáticos, descritos anteriormente, pueden comprender además la determinación de una asignación de recursos para la sesión de comunicación de D2D basándose, al menos en parte, en la información de prioridad del grupo. Por ejemplo, el cuarto mensaje puede incluir una primera concesión de recursos para las primeras transmisiones de datos de D2D de la sesión de comunicación de D2D, y la primera concesión de recursos puede basarse, al menos en parte, en la asignación de recursos determinada para la sesión de comunicación de D2D.

40 **[0026]** Algunos ejemplos del procedimiento, los aparatos y / o los productos de programas informáticos, descritos anteriormente, pueden comprender además recibir, en la estación base, una indicación, desde un segundo dispositivo asociado al código Identificador de grupo, de que el segundo dispositivo tiene datos para transmitir para la sesión de comunicación de D2D, y transmitir, desde la estación base, una segunda concesión de recursos al segundo dispositivo para las segundas transmisiones de datos de D2D de la sesión de comunicación de D2D. Las concesiones primera y segunda de recursos se basan, al menos en parte, en la respectiva información de prioridad de usuario, asociada a los dispositivos primero y segundo.

45 **[0027]** El alcance adicional de la aplicabilidad de los procedimientos y aparatos descritos se pondrá de manifiesto a partir de la descripción detallada, las reivindicaciones y los dibujos siguientes.

55 **BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

60 **[0028]** Una comprensión adicional de la naturaleza y las ventajas de la presente invención puede realizarse por referencia a los siguientes dibujos. En las figuras adjuntas, componentes o características similares pueden tener la misma etiqueta de referencia. Además, se pueden distinguir diversos componentes del mismo tipo añadiendo a la etiqueta de referencia un guion y una segunda etiqueta que distinga entre los componentes similares. Si solo se utiliza la primera etiqueta de referencia en la memoria descriptiva, la descripción se puede aplicar a uno cualquiera de los componentes similares que tenga la misma primera etiqueta de referencia, independientemente de la segunda etiqueta de referencia.

65 La figura 1 muestra un ejemplo de un sistema de comunicaciones inalámbricas de dispositivo a dispositivo (D2D), de acuerdo a diversos aspectos de la presente divulgación;

la figura 2 muestra un diagrama que ilustra una arquitectura de red de evolución a largo plazo (LTE) / LTE- Avanzada, de acuerdo a varios aspectos de la presente divulgación;

5 la figura 3 ilustra un ejemplo de un flujo de señalización para la comunicación inalámbrica de D2D, de acuerdo a varios aspectos de la presente divulgación;

la figura 4 ilustra información de prioridad de grupo que se puede mantener para la comunicación inalámbrica de D2D, de acuerdo a varios aspectos de la presente divulgación;

10 la figura 5 muestra un diagrama de bloques de un dispositivo para la comunicación inalámbrica de D2D, de acuerdo a diversos aspectos de la presente divulgación;

la figura 6 muestra un diagrama de bloques de un dispositivo para la comunicación inalámbrica de D2D, de acuerdo a varios aspectos de la presente divulgación;

15 la figura 7 muestra un diagrama de bloques de un dispositivo para la comunicación inalámbrica de D2D, de acuerdo a varios aspectos de la presente divulgación;

20 la figura 8 ilustra un diagrama de bloques de un sistema para la comunicación inalámbrica de D2D, de acuerdo a varios aspectos de la presente divulgación;

la figura 9 muestra un diagrama de bloques de una estación base para prestar soporte a la comunicación inalámbrica de D2D, de acuerdo a varios aspectos de la presente divulgación;

25 la figura 10 muestra un diagrama de bloques de una estación base para prestar soporte a la comunicación inalámbrica de D2D, de acuerdo a diversos aspectos de la presente divulgación;

la figura 11 muestra un diagrama de bloques de una estación base para prestar soporte a la comunicación inalámbrica de D2D, de acuerdo a varios aspectos de la presente divulgación;

30 la figura 12 muestra un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento para la comunicación inalámbrica de D2D, de acuerdo a diversos aspectos de la presente divulgación;

35 la figura 13 muestra un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento para la comunicación inalámbrica de D2D, de acuerdo a diversos aspectos de la presente divulgación;

la figura 14 muestra un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento para la comunicación inalámbrica de D2D, de acuerdo a diversos aspectos de la presente divulgación; y

40 la figura 15 muestra un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento para la comunicación inalámbrica de D2D, de acuerdo a diversos aspectos de la presente divulgación.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

45 **[0029]** Se describen características generalmente relacionadas con uno o más sistemas, procedimientos y / o aparatos mejorados para comunicaciones inalámbricas de dispositivo a dispositivo (D2D). Un dispositivo (*por ejemplo*, un equipo de usuario (UE)) puede transmitir un mensaje de inicio a una estación base indicando que el UE desea iniciar una sesión de comunicación de D2D para un grupo asociado a un código de identificación de grupo (ID). El UE puede entonces recibir una respuesta desde la estación base que incluye parámetros para la configuración de la sesión de D2D, que puede incluir un índice de grupo para la sesión de comunicación de D2D y / o una secuencia de identidad temporal de D2D, en algunos ejemplos. Cuando tiene datos para enviar a otro UE, el UE puede transmitir un informe de estado de almacén temporal (BSR) a la estación base, que puede usar el índice de grupo para identificar la sesión de comunicación de D2D. La estación base puede responder con una concesión para una asignación de planificación (SA) de D2D, configurada de acuerdo a los parámetros enviados previamente. Por ejemplo, el mensaje puede estar aleatorizado con la secuencia de identidad temporal de D2D.

60 **[0030]** Las características descritas incluyen la identificación de índices de grupo para sesiones de comunicación activas de D2D. El índice de grupo puede ser asignado por la estación base, recibido desde una entidad de red, o seleccionado y transmitido por el UE que inicia la sesión de comunicación de D2D. Una estación base puede recibir información de prioridad para sesiones de comunicación de D2D, que puede incluir información de prioridad de grupo y / o información de prioridad de UE dentro del grupo.

65 **[0031]** Estas características generalmente pueden proporcionar un medio por el cual un dispositivo o grupo de dispositivos puede coordinar una sesión de comunicaciones de D2D con una estación base de servicio. Esto puede permitir que los dispositivos participen en comunicaciones de D2D, mitigar la interferencia entre las transmisiones de

D2D y las transmisiones de red y garantizar que las operaciones de seguridad pública continúen con capacidad de comunicación ininterrumpida.

5 **[0032]** Las técnicas descritas en el presente documento se pueden usar para varios sistemas de comunicación inalámbrica, tales como CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, SC-FDMA y otros sistemas. Los términos "sistema" y "red" se usan a menudo de manera intercambiable. Un sistema de CDMA puede implementar una tecnología de radio tal como CDMA2000, Acceso de Radio Terrestre Universal (UTRA), *etc.* CDMA2000 abarca las normas IS-2000, IS-95 e IS-856. Las Versiones 0 y A de la norma IS-2000 se denominan comúnmente CDMA2000 1X, *etc.* La norma IS-856 (TIA-856) se denomina comúnmente CDMA2000 1xEV-DO, Datos de Paquetes de Alta Velocidad (HRPD), *etc.* UTRA incluye el CDMA de banda ancha (WCDMA) y otras variantes del CDMA. Un sistema de TDMA puede implementar una tecnología de radio tal como el sistema global de comunicaciones móviles (GSM). Un sistema de OFDMA puede implementar una tecnología de radio tal como una Banda Ancha Ultra-móvil (UMB), UTRA Evolucionado (E-UTRA), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, Flash-OFDM, *etc.* UTRA y E-UTRA forman parte del Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS). La Evolución a Largo Plazo (LTE) y la LTE Avanzada (LTE-A) del 3GPP son versiones nuevas del UMTS que usan el E-UTRA. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A y GSM se describen en documentos de una organización llamada "3rd Generation Partnership Project" ["Proyecto de Colaboración de Tercera Generación"] (3GPP). El CDMA2000 y la UMB se describen en documentos de una organización llamada "3rd Generation Partnership Project 2 [Segundo Proyecto de Colaboración de Tercera Generación]" (3GPP2). Las técnicas descritas en el presente documento se pueden utilizar para los sistemas y tecnologías de radio que se han mencionado anteriormente, así como otros sistemas y tecnologías de radio. Sin embargo, la descripción a continuación, describe un sistema de LTE con fines de ejemplo, y se usa terminología de LTE en gran parte de la descripción a continuación, aunque las técnicas son aplicables más allá de las aplicaciones de LTE.

25 **[0033]** Por lo tanto, la siguiente descripción proporciona ejemplos, y no es limitativa en cuanto al alcance, aplicabilidad o configuración que se expone en las reivindicaciones. Pueden hacerse cambios en la función y en la disposición de los elementos expuestos sin apartarse del espíritu ni del alcance de la divulgación. Diversos ejemplos pueden omitir, sustituir o añadir diversos procedimientos o componentes según resulte adecuado. Por ejemplo, los procedimientos descritos se pueden realizar en un orden diferente al descrito, y se pueden añadir, omitir o combinar diversas etapas. Además, las características descritas con respecto a determinados ejemplos se pueden combinar en otros ejemplos.

35 **[0034]** La **figura 1** muestra un ejemplo de un sistema de comunicaciones inalámbricas de D2D 100, de acuerdo a diversos aspectos de la presente divulgación. El sistema de comunicaciones inalámbricas de D2D 100 incluye estaciones base 105, dispositivos de comunicación, también conocidos como UE 115, y una red central 130. Las estaciones base 105 se pueden comunicar con los UE 115 bajo el control de un controlador de estación base (no mostrado), que puede formar parte de la red central 130 o de las estaciones base 105 en diversos ejemplos. Las estaciones base 105 pueden comunicar información de control y/o datos de usuario con la red central 130 a través de los enlaces de retorno 132. En los ejemplos, las estaciones base 105 se pueden comunicar, directa o indirectamente, entre sí por los enlaces de retroceso 134, que pueden ser enlaces de comunicación por cable o inalámbricos. El sistema de comunicación inalámbrica de D2D 100 puede dar soporte al funcionamiento en múltiples portadoras (señales de onda de diferentes frecuencias). Los enlaces de comunicación inalámbrica 125 pueden modularse de acuerdo a diversas tecnologías de radio. Cada señal modulada puede transportar información de control (*por ejemplo*, señales de referencia, canales de control, *etc.*), información de sobrecarga, datos, *etc.* También se pueden establecer enlaces de comunicación inalámbrica 120 entre los UE 115-a en una configuración conocida como comunicación de D2D.

50 **[0035]** Las estaciones base 105 pueden comunicarse de forma inalámbrica con los UE 115 a través de una o más antenas de estación base. Cada una de las sedes de estación base 105 puede proporcionar cobertura de comunicación para un área geográfica respectiva 110. En algunos ejemplos, las estaciones base 105 se pueden denominar estación transceptora base, estación base de radio, punto de acceso, transceptor de radio, conjunto de servicios básicos (BSS), conjunto de servicios extendidos (ESS), NodoB, eNodoB (eNB), NodoB doméstico, eNodoB doméstico o con alguna otra terminología adecuada. El área de cobertura 110 para una estación base se puede dividir en sectores que constituyen sólo una parte del área de cobertura. El sistema de comunicaciones inalámbricas de D2D 100 puede incluir estaciones base 105 de diferentes tipos (*por ejemplo*, macro, micro y / o pico estaciones base). Puede haber áreas de cobertura superpuestas para diferentes tecnologías.

60 **[0036]** El sistema de comunicaciones inalámbricas de D2D 100 puede ser una red de LTE/LTE-A heterogénea en la que diferentes tipos de estaciones base proporcionan cobertura para diversas regiones geográficas. Por ejemplo, cada estación base 105 puede proporcionar cobertura de comunicación para una macro-célula, una pico-célula, una femto-célula y/u otros tipos de célula. Una macro-célula abarca, en general, un área geográfica relativamente grande (*por ejemplo*, de varios kilómetros de radio) y puede permitir el acceso irrestricto por dispositivos con abonos de servicio del proveedor de red. Una pico-célula abarcaría, en general, un área geográfica relativamente más pequeña y puede permitir el acceso irrestricto por dispositivos con abonos de servicio del proveedor de red. Una femto-célula podría también, en general, abarcar un área geográfica relativamente pequeña (*por ejemplo*, una casa) y, además del acceso

irrestringido, también puede proporcionar acceso restringido por parte de los dispositivos que tengan una asociación con la femto-célula.

[0037] La red central 130 puede comunicarse con las estaciones base 105 a través de una red de retorno 132 (*por ejemplo*, S1, *etc.*). Las estaciones base 105 también se pueden comunicar entre sí, *por ejemplo*, directa o indirectamente a través de los enlaces de retroceso 134 (*por ejemplo*, X2, *etc.*) y/o a través de los enlaces de retroceso 132 (*por ejemplo*, a través de la red central 130). El sistema de comunicación inalámbrica 100 puede dar soporte al funcionamiento síncrono o asíncrono. En el funcionamiento síncrono, las estaciones base pueden tener una temporización de tramas similar, y las transmisiones desde diferentes estaciones base pueden estar aproximadamente alineadas en el tiempo. En el funcionamiento asíncrono, las estaciones base pueden tener una temporización de tramas diferente, y las transmisiones desde diferentes estaciones base pueden no estar alineadas en el tiempo. Las técnicas descritas en el presente documento se pueden utilizar en operaciones síncronas o bien asíncronas.

[0038] Las redes de comunicación que puedan asimilar algunos de los diversos ejemplos divulgados pueden ser redes basadas en paquetes que funcionan de acuerdo a una pila de protocolos por capas. En el plano de usuario, las comunicaciones en la capa de portadora, o de Protocolo de Convergencia de Datos por Paquetes (PDCP), pueden estar basadas en el IP. Una capa de Control de Enlace de Radio (RLC) puede llevar a cabo la segmentación y el reensamblaje de paquetes para comunicarse por canales lógicos. Una capa de Control de Acceso al Medio (MAC) puede llevar a cabo la gestión de prioridades y el multiplexado de canales lógicos en canales de transporte. La capa de MAC también puede usar la Solicitud Híbrida de Repetición Automática (HARQ) para proporcionar la retransmisión en la capa de MAC, para mejorar la eficacia del enlace. En el plano de control, la capa del protocolo de control de recursos de radio (RRC) puede proporcionar el establecimiento, la configuración y el mantenimiento de una conexión de RRC entre un UE 115 y las estaciones base 105 o la red central 130 que prestan soporte a las portadoras de radio para los datos del plano de usuario. En la capa física (PHY), los canales de transporte pueden correlacionarse con canales físicos.

[0039] Los UE 115 están dispersos por todo el sistema de comunicaciones inalámbricas 100 y cada UE puede ser fijo o móvil. Un UE 115 puede comunicarse con otros UE 115 usando comunicaciones de D2D. Uno o más entre un grupo de dispositivos que utilizan comunicaciones de D2D (*por ejemplo*, un primer UE 115-a-1) pueden estar dentro de un área de cobertura 110-a de una célula (*por ejemplo*, la estación base 105-a). Otros UE (*por ejemplo*, un segundo UE 115-a-2) en el grupo pueden estar fuera del área de cobertura 110-a de la célula, o ser incapaces, de otro modo, de recibir transmisiones desde una estación base 105-a. Los grupos de UE 115-a que se comunican mediante comunicaciones de D2D pueden utilizar un sistema de uno a muchos (1:M), en el que cada UE 115-a transmite a todos los demás UE 115-a en el grupo. En algunos casos, una estación base 105-a facilita la planificación de recursos para comunicaciones de D2D. En otros casos, las comunicaciones de D2D se realizan independientemente de una estación base 105. En algunos casos, los UE 115-a participantes en comunicaciones de D2D pueden estar ubicados relativamente cerca. En otras circunstancias, los UE 115-a pueden comunicarse entre sí a grandes distancias. En algunos casos, los UE 115-a pueden asociarse a un código Identificador de grupo que puede usarse para identificar y autenticar los UE 115-a como parte de un grupo. El código Identificador del grupo puede, *por ejemplo*, identificar de manera única al grupo, globalmente o dentro de una red de proveedores. En algunos casos, el código Identificador de grupo es un código Identificador de 48 bits, pero, en algunos ejemplos, se pueden usar códigos Identificadores de grupo que tengan números mayores o menores de bits.

[0040] Un UE 115 también puede ser denominado, por los expertos en la materia, 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, equipo de mano, agente de usuario, cliente móvil, cliente o con alguna otra terminología adecuada. Un UE 115 puede ser un teléfono celular, un asistente digital personal (PDA), un módem inalámbrico, un dispositivo de comunicación inalámbrica, un dispositivo manual, un ordenador de tableta, un ordenador portátil, un teléfono inalámbrico, una estación de bucle local inalámbrico (WLL) o similares. Un dispositivo puede ser capaz de comunicarse con los macro eNB, los pico eNB, los femto eNB, los retransmisores y similares.

[0041] Los enlaces de comunicación inalámbrica 125 mostrados en el sistema 100 pueden incluir transmisiones de enlace ascendente (UL) desde un UE 115 a una estación base 105, y/o transmisiones de enlace descendente (DL) desde una estación base 105 a un UE 115, sobre portadoras de DL. Las transmisiones de enlace descendente también se pueden denominar transmisiones de enlace directo, mientras que las transmisiones de enlace ascendente también se pueden denominar transmisiones de enlace inverso. El sistema de comunicaciones inalámbricas de D2D 100 también puede prestar soporte a enlaces de comunicación de D2D 120, que pueden comunicarse mediante las mismas portadoras (*por ejemplo*, de DL, de UL, *etc.*) utilizadas por los enlaces de comunicación inalámbrica 125 entre las estaciones base 105 y los UE 115.

[0042] La **figura 2** muestra un diagrama 200 que ilustra una arquitectura de red de la LTE / LTE-Avanzada, de acuerdo a diversos aspectos de la presente divulgación. La arquitectura de red de la LTE / LTE-A puede incluir una red central (denominada Sistema de paquetes evolucionado (EPS)). El EPS puede incluir una red evolucionada de acceso de radio terrestre del UMTS (E-UTRAN) 205 y un núcleo de paquetes evolucionado (EPC) 130-a, que presta soporte al suministro de servicios de acceso de red para uno o más UE 115. El EPS puede conectarse a varias redes

de datos en paquetes (PDN) 280, que pueden incluir Internet, la intranet, un subsistema de multimedios del IP (IMS) y un servicio de transmisión continua conmutada por paquetes (PS) (PSS). El EPS puede interconectarse con otras redes de acceso pero, para simplificar, esas entidades/interfaces no se muestran. Como se muestra, el EPS proporciona servicios conmutados por paquetes; sin embargo, como apreciarán inmediatamente los expertos en la materia, los diversos conceptos presentados a lo largo de esta divulgación pueden extenderse a redes que proporcionan servicios conmutados por circuitos.

[0043] La E-UTRAN 205 puede incluir los eNB 105, que pueden proporcionar terminaciones del protocolo de plano de usuario y de control hacia los UE 115. Los eNB 105 pueden estar conectados entre sí (*por ejemplo*, mediante una interfaz X2, *etc.*). Los eNB 105 pueden proporcionar un punto de acceso al EPC 130 para los UE 115. Los eNB 105 pueden estar conectados por una o más interfaces (*por ejemplo*, S1-C, S1-U, *etc.*) al EPC 130-a. El EPC 130-a puede incluir las Entidades de administración de movilidad (MME) 220, la Pasarela de Servicio (SGW) 240, el Servidor de Abonado Doméstico (HSS) 230 y una Pasarela de Red de Datos en Paquetes (PDN-GW) 250. La MME 220 puede ser el nodo de control que procesa la señalización entre los UE 115 y el EPC 130-a. En general, la MME 220 puede proporcionar gestión de portadoras y de conexiones. El HSS 230 puede almacenar información de abonos para los UE 115 asociados a la red. El HSS 230 puede realizar la autenticación y autorización para los servicios proporcionados a los UE 115 mediante la red. Todos los paquetes del IP de usuario pueden transferirse a través de la SGW 240 que, a su vez, puede conectarse a la PDN-GW 250. La pasarela PDN-GW 250 puede proporcionar asignación de direcciones del IP del UE, así como otras funciones. La PDN-GW 250 se puede conectar a una o más PDN 280.

[0044] La **figura 3** ilustra un diagrama de un flujo de señalización 300 para la comunicación inalámbrica de D2D, de acuerdo a varios aspectos de la presente divulgación. En el flujo de señalización 300, los UE 115-b-1 y 115-b-2 pueden ser parte de un grupo 302 para comunicaciones de D2D, que pueden identificarse mediante un código Identificador de grupo en una red (*por ejemplo*, la red de la LTE / LTE-A), incluyendo una estación base 105-b, una MME 220-a y un HSS 230-a. Los UE 115-b-1 y 115-b-2 pueden ser ejemplos de los UE 115 de la figura 1 o la figura 2, y la estación base 105-b puede ser un ejemplo de las estaciones base 105 de la figura 1 o la figura 2.

[0045] El UE 115-b-1 puede transmitir un primer mensaje 305 (*por ejemplo*, un Mensaje de Iniciación de D2D según lo ilustrado) a la estación base 105-b indicando que el UE 115-b-1 desea iniciar una sesión de comunicación de D2D para el grupo 302. En un ejemplo, el primer mensaje 305 puede ser un mensaje del RRC que indica una solicitud para iniciar una sesión de comunicación de D2D. En algunos ejemplos, la transmisión del primer mensaje 305 puede ser en respuesta a la selección de una modalidad de comunicación de D2D en el UE 115-b.

[0046] En algunos casos, el primer mensaje 305 puede incluir un código Identificador de grupo para el grupo de dispositivos 302 que participará en las comunicaciones de D2D para la sesión de comunicación de D2D. En algunos casos, se enviará más de un código Identificador de grupo. Los códigos Identificadores de grupo se pueden usar para identificar qué grupos de D2D son objeto de futuros mensajes de D2D para la sesión de comunicación de D2D. Por ejemplo, un equipo de seguridad pública puede asociar cada dispositivo utilizado por un miembro del equipo a un Identificador de grupo predefinido.

[0047] La estación base 105-b puede intercambiar mensajes 310 para autenticar y autorizar la sesión de comunicación de D2D. Por ejemplo, la estación base 105-b puede enviar un mensaje de solicitud de sesión de D2D a la MME 220-a y / o al HSS 230-a. El mensaje de solicitud de sesión de D2D puede incluir, por ejemplo, un Identificador (*por ejemplo*, la identidad de abonado móvil internacional (IMSI), *etc.*) del UE y / o el código Identificador de grupo. La MME 220-a puede intercambiar mensajes con el HSS, que puede determinar si el UE 115-b-1 está autorizado para iniciar la sesión de comunicación de D2D para el grupo 302. La estación base 105-b puede recibir información de servicio de D2D para la sesión de comunicación de D2D (*por ejemplo*, en un mensaje de autorización de D2D) desde la MME 220-a y / o el HSS 230-a, indicando que la sesión de comunicación de D2D está autenticada y autorizada. La información de servicio de D2D puede ser determinada por la MME 220-a y / o el HSS 230-a basándose, al menos en parte, en un perfil de abono del UE 115-b-1.

[0048] En algunos ejemplos, el grupo 302 puede estar asociado a información de prioridad (*por ejemplo*, prioridad de retención de asignación (ARP), *etc.*). Por ejemplo, el HSS 230-a puede mantener un almacén de datos de información de prioridad, relacionada con cada Identificador de grupo y / o UE 115. La **figura 4** ilustra la información de prioridad de D2D 400 que puede mantenerse en el HSS 230-a, de acuerdo a varios aspectos de la presente divulgación. Como se ilustra en la figura 4, el HSS 230-a puede almacenar información asociada a cada grupo y cada abonado del UE 115. Para un grupo 410-a, el HSS 230-a puede almacenar información de prioridad de grupo 420-a y / o información de prioridad de UE 430-a. La información de prioridad de grupo 420-a puede referirse a la prioridad del código Identificador de grupo en relación con otros códigos Identificadores de grupo. La información de prioridad del UE 430-a puede referirse a la prioridad de los UE dentro del grupo. Por ejemplo, para los respondedores de emergencia, el capitán u otra entidad de gestión y control puede tener una prioridad más alta dentro de un grupo de D2D. El HSS 230-a puede almacenar información adicional de prioridad de grupo e información de prioridad de UE para grupos adicionales 410-b, 410-n, *etc.* La información de servicio de D2D puede incluir información de prioridad de grupo asociada al código Identificador de grupo, información de prioridad de UE para los UE dentro del grupo, el código Identificador de grupo y / o un índice de grupo para la sesión de comunicación de D2D.

- 5 **[0049]** Volviendo a la figura 3, la estación base 105-b puede identificar un índice de grupo 315 para la sesión de comunicación de D2D en el bloque 315. El índice de grupo 315 puede ser un índice que tenga menos bits que los códigos Identificadores de grupo utilizados para identificar grupos globalmente o dentro de una red de proveedores. Por ejemplo, el índice de grupo puede ser de 4, 8, 12 o 16 bits, mientras que los códigos Identificadores de grupo pueden ser generalmente de 48 bits o más. Por lo tanto, el índice de grupo se puede usar en mensajería tal como la señalización de capa 2 (*por ejemplo*, elementos de control de MAC, *etc.*) donde la longitud del código Identificador de grupo puede resultar en una pérdida de eficacia en el transporte de otros elementos de control o paquetes de datos.
- 10 **[0050]** En algunos ejemplos, la estación base 105-b puede asignar el índice de grupo 315 para la sesión de comunicación de D2D. Por ejemplo, la estación base 105-b puede mantener un conjunto de índices de grupo y puede asignar el código Identificador de grupo a un índice de grupo 315, no utilizado actualmente, para la sesión de comunicación de D2D al recibir el primer mensaje 305. La estación base 105-b puede organizar el índice de grupo 315 asignado al código Identificador de grupo dentro del conjunto de índices de grupo basándose en la información de prioridad de grupo.
- 15 **[0051]** En otros ejemplos, la estación base 105-b puede identificar el índice de grupo 315 en función de la mensajería de red 310 para la autenticación y autorización de la sesión de comunicación de D2D. Por ejemplo, el índice de grupo puede asignarse estática o semi-estáticamente al código Identificador de grupo en el HSS y el HSS 230-a puede proporcionar el índice de grupo 315 en el mensaje de autorización de D2D a la estación base 105-b.
- 20 **[0052]** En otros ejemplos más, el UE 115-b-1 que inicia la sesión de comunicación de D2D puede seleccionar un índice de grupo para la sesión de comunicación y puede enviar el índice de grupo a la estación base 105-b en el primer mensaje. Por ejemplo, el UE 115-b-1 puede determinar el índice de grupo basándose en una función pseudo-aleatoria del código Identificador de grupo y / u otros parámetros tales como el número de trama del sistema (SFN), el Identificador de UE (*por ejemplo*, IMSI, *etc.*) y similares.
- 25 **[0053]** La estación base 105-b puede enviar un segundo mensaje 320 (*por ejemplo*, una respuesta de configuración de D2D) al UE 115-b-1 que incluye al menos un parámetro de configuración de D2D para la sesión de comunicación de D2D. El al menos un parámetro de configuración de D2D puede incluir el índice de grupo asignado 315, una identidad temporal de red de radio (RNTI) de D2D para la sesión de comunicación de D2D y similares. En algunos ejemplos, el parámetro de configuración de D2D incluye una RNTI de planificación semipersistente (SPS) de D2D. El segundo mensaje 320 también puede incluir otros parámetros de configuración de RRC.
- 30 **[0054]** En algunos casos, la estación base 105-b puede transmitir información relacionada con la sesión de comunicación de D2D a otros dispositivos en el grupo. Por ejemplo, la estación base 105-b puede difundir mensajes de información del sistema (*por ejemplo*, un bloque de información del sistema (SIB), *etc.*) 325 que incluye el índice de grupo 315 asignado a la sesión de comunicación de D2D. Adicional o alternativamente, la estación base 105-b puede enviar mensajes de paginación 325 a otros UE 115 en el grupo, tales como el UE 115-b-2. Los mensajes de paginación 325 pueden contener el índice de grupo y / o la RNTI que indica que los dispositivos de ese grupo pueden recibir recursos para la planificación y transmisión de D2D. En algunos ejemplos, otras estaciones base 105 también pueden transmitir información relacionada con la sesión de comunicación de D2D a otros dispositivos en el grupo. Por ejemplo, los índices de grupo pueden asignarse para un área de rastreo, y otras estaciones base 105 dentro del área de rastreo pueden difundir información relacionada con la sesión de comunicación de D2D.
- 35 **[0055]** El UE 115-b-1 puede entonces transmitir un tercer mensaje 330 (*por ejemplo*, un BSR de D2D) a la estación base 105-a. El tercer mensaje 330 puede indicar que el UE 115-b-1 tiene datos para transmitir para la sesión de comunicación de D2D. En algunos casos, el código Identificador de grupo se puede usar para identificar el grupo para el cual el UE 115-b-1 está solicitando recursos. Adicional o alternativamente, el UE 115-b-1 puede usar el índice de grupo 315 asociado al código Identificador de grupo para identificar el grupo en el tercer mensaje 330. Por ejemplo, un BSR de D2D puede transmitirse en el tercer mensaje como un elemento de control de MAC en el tercer mensaje 330. El BSR de D2D puede incluir uno o más octetos que incluyen el índice de grupo 315, un valor de tamaño de almacén temporal y / o un campo Identificador de grupo de canales lógicos (ID de LCG) que identifica un grupo de uno o más canales lógicos para los cuales se está informando el estado del almacén temporal. En algunos ejemplos, el índice de grupo 315 puede ser de ocho bits, el Identificador de LCG puede ser de dos bits y el valor del tamaño del almacén temporal puede ser de seis bits. En otros ejemplos, el índice de grupo 315 y / o el valor del tamaño del almacén temporal pueden ser de más o menos bits, y el campo de Identificador de LCG puede omitirse. Por lo tanto, un elemento de control de MAC para el BSR de D2D puede ser de uno o más octetos, y puede identificarse por un valor predeterminado en un campo de Identificador de canal lógico (LCID) en una cabecera de MAC.
- 40 **[0056]** La estación base 105-b puede transmitir un cuarto mensaje 335 (*por ejemplo*, una concesión para una SA de D2D) al UE 115-b-1 para asignar recursos para la sesión de comunicación de D2D. El cuarto mensaje 335 puede transmitirse de acuerdo al menos un parámetro de configuración de D2D. Por ejemplo, el cuarto mensaje 335 puede estar aleatorizado con la RNTI de D2D. Por lo tanto, recibir el cuarto mensaje 335 en el UE 115-b-1 puede incluir decodificar el cuarto mensaje 335 utilizando la RNTI de D2D. El cuarto mensaje 335 puede incluir una SA de D2D, o una concesión de recursos donde se transmite la SA de D2D (*por ejemplo*, utilizando señalización de control de MAC
- 45
- 50
- 55
- 60
- 65

o señalización de RRC, etc.). La SA de D2D puede ser un mensaje de activación del SPS de D2D. En este caso, el UE 115-b-1 puede responder enviando un acuse de recibo de activación del SPS de D2D.

5 [0057] En algunos casos, la cantidad de recursos asignados para la sesión de comunicación puede estar determinada por la estación base 105-b, basándose en la información de prioridad del grupo 302. Por ejemplo, allí donde varios grupos solicitan recursos, la información de prioridad recibida desde el HSS 230-a se puede usar para determinar las asignaciones relativas de recursos.

10 [0058] El UE 115-b-1 puede entonces enviar transmisiones de datos de D2D 340 mediante los recursos asignados para la sesión de comunicación de D2D. Las transmisiones de datos de D2D 340 pueden ser recibidas por otros UE 115 en el grupo, tales como el UE 115-b-2.

15 [0059] En algunos casos, otros UE 115 del grupo 302, tales como el UE 115-b-2, pueden tener datos de D2D para enviar al grupo. El UE 115-b-2 puede enviar un mensaje 345 que incluye un BSR de D2D a la estación base 105-b. La estación base 105-b puede enviar un mensaje 350 que incluye una SA de D2D al UE 115-b-2, asignando recursos para el UE 115-b-2 para la sesión de comunicación de D2D. En algunos casos, las asignaciones de recursos al UE 115-b-1 y al UE 115-b-2 para la sesión de comunicación de D2D pueden depender de la información de prioridad del UE recibida desde el HSS 230-a. Por ejemplo, la estación base 105-b puede determinar asignaciones de recursos para comunicaciones para los UE 115-b-1 y 115-b-2 en función de la prioridad del grupo y las prioridades relativas de los UE dentro del grupo 302. El UE 115-b-2 puede entonces transmitir transmisiones de datos de D2D 355 mediante los recursos asignados para la sesión de comunicación de D2D. Las transmisiones de datos de D2D 355 pueden ser recibidas por otros UE 115 en el grupo, tales como el UE 115-b-1.

20 [0060] En algunos casos, el UE 115-b-1 puede transmitir un quinto mensaje 360 (*por ejemplo*, un mensaje de terminación de D2D) a la estación base 105-b, indicando que el UE desea terminar la sesión de comunicación de D2D. En otros casos, el UE 115-b-1 puede realizar un traspaso desde la estación base 105-b a una segunda estación base 105 (no mostrada). El UE 115-b-1 puede continuar la sesión de comunicación de D2D mientras está en una modalidad conectada con la segunda estación base 105. La estación base 105-b puede enviar información de contexto de RRC para la sesión de comunicación de D2D a la segunda estación base 105, para asegurar que la sesión de D2D pueda continuar sin interrupción o interferencia.

25 [0061] La **figura 5** muestra un diagrama de bloques 500 de un UE 115-c para la comunicación inalámbrica de D2D, de acuerdo a varios aspectos de la presente divulgación. El UE 115-c puede ser un ejemplo de uno o más aspectos de un UE 115 descrito con referencia a las figuras 1 a 2. El UE 115-c puede incluir un receptor 505, un módulo de configuración de D2D 510 y / o un transmisor 515. El UE 115 puede incluir también un procesador. Cada uno de estos componentes puede estar en comunicación con los demás.

30 [0062] Los componentes del UE 115-c se pueden implementar, individual o colectivamente, con uno o más circuitos integrados específicos de la aplicación (ASIC), adaptados para realizar algunas de, o todas, las funciones aplicables en hardware. De forma alternativa, las funciones pueden ser llevadas a cabo por otras una o más unidades de procesamiento (o núcleos) en uno o más circuitos integrados. En otros ejemplos, pueden usarse otros tipos de circuitos integrados (*por ejemplo*, ASIC estructurados / de plataforma, formaciones de compuertas programables en el terreno (FPGA) y otros IC semipersonalizados), que pueden programarse de cualquier manera conocida en la técnica. Las funciones de cada unidad también pueden implementarse, en su totalidad o en parte, con instrucciones realizadas en una memoria, formateadas para ser ejecutadas por uno o más procesadores generales o específicos de la aplicación.

35 [0063] El receptor 505 puede recibir información tal como paquetes, datos de usuario y / o información de control asociada a varios canales de información (*por ejemplo*, canales de control, canales de datos, etc.). La información se puede pasar al módulo de configuración de D2D 510 y a otros componentes del UE 115-c.

40 [0064] El módulo de configuración de D2D 510 puede configurarse para transmitir un primer mensaje desde un dispositivo a una primera estación base, indicando que el dispositivo desea iniciar una sesión de comunicación de D2D. El módulo de configuración de D2D 510 también puede configurarse para recibir un segundo mensaje desde la primera estación base, que comprende al menos un parámetro de configuración de D2D. El módulo de configuración de D2D 510 también puede configurarse para transmitir un tercer mensaje a la primera estación base, indicando el tercer mensaje que hay datos para transmitir para la sesión de comunicación de D2D. El módulo de configuración de D2D 510 también puede configurarse para recibir un cuarto mensaje desde la primera estación base, que se transmite de acuerdo al menos un parámetro de configuración de D2D. El módulo de configuración de D2D puede configurarse para transmitir y recibir mensajes de configuración de D2D en coordinación con el receptor 505 y el transmisor 515.

45 [0065] El transmisor 515 puede transmitir las una o más señales recibidas desde otros componentes del UE 115-c. En algunos ejemplos, el transmisor 515 puede cosituarse con el receptor 505 en un módulo transceptor. El transmisor 515 puede incluir una única antena, o puede incluir una pluralidad de antenas.

50 [0066] La **figura 6** muestra un diagrama de bloques 600 de un UE 115-d para comunicación inalámbrica, de acuerdo a diversos aspectos de la presente divulgación. El UE 115-d puede ser un ejemplo de uno o más aspectos de los UE

115 descritos con referencia a las figuras 1 a 3. El UE 115-d puede incluir un receptor 505-a, un módulo de configuración de D2D 510-a y / o un transmisor 515-a. El UE 115-d también puede incluir un procesador. Cada uno de estos componentes puede estar en comunicación con los demás. El módulo de configuración de D2D 510-a también puede incluir un módulo de inicio 605, un módulo de parámetros de configuración 610 y un módulo de BSR 615.

[0067] Los componentes del UE 115-d se pueden implementar, individual o colectivamente, con uno o más ASIC adaptados para realizar algunas de, o todas, las funciones aplicables en hardware. De forma alternativa, las funciones pueden ser llevadas a cabo por otras una o más unidades de procesamiento (o núcleos) en uno o más circuitos integrados. En otros ejemplos, se pueden utilizar otros tipos de circuitos integrados (*por ejemplo*, ASIC estructurados / de plataforma, FPGA y otros IC semipersonalizados), que se puedan programar de cualquier manera conocida en la técnica. Las funciones de cada unidad también pueden implementarse, en su totalidad o en parte, con instrucciones realizadas en una memoria, formateadas para ser ejecutadas por uno o más procesadores generales o específicos de la aplicación.

[0068] El receptor 505-a puede recibir información que puede pasarse al módulo de configuración de D2D 510-a, y a otros componentes del UE 115-d. El módulo de configuración de D2D 510-a puede configurarse para realizar las operaciones descritas anteriormente con referencia a la figura 3. El transmisor 515-a puede transmitir las una o más señales recibidas desde otros componentes del UE 115-d.

[0069] El módulo de inicio 605 puede configurarse para transmitir un primer mensaje desde un dispositivo a una primera estación base, indicando que el dispositivo desea iniciar una sesión de comunicación de D2D. En algunos ejemplos, el primer mensaje comprende un código Identificador de grupo. En un ejemplo, el primer mensaje puede ser un mensaje de control de recursos de radio (RRC). En algunos ejemplos, la transmisión del primer mensaje puede ser en respuesta a la selección de una modalidad de comunicación de D2D en el UE 115-d.

[0070] El módulo de parámetros de configuración 610 puede configurarse para recibir un segundo mensaje desde la primera estación base, que comprende al menos un parámetro de configuración de D2D. En algunos ejemplos, el al menos un parámetro de configuración de D2D comprende una RNTI de D2D. En algunos ejemplos, el al menos un parámetro de configuración de D2D comprende una RNTI de SPS de D2D. En otros ejemplos, el al menos un parámetro de configuración de D2D comprende un parámetro de configuración de RRC de D2D. El módulo de parámetros de configuración 610 también puede configurarse para recibir un mensaje de paginación desde la primera estación base o una MME que comprenda un Identificador de grupo y / o una RNTI, en donde el mensaje de paginación es una indicación de que el UE 115-d puede comenzar a recibir concesiones de recursos para las SA de D2D y transmisiones de datos.

[0071] El módulo de BSR 615 puede configurarse para transmitir un tercer mensaje a la primera estación base, indicando el tercer mensaje que hay datos para transmitir para la sesión de comunicación de D2D. En algunos ejemplos, el tercer mensaje comprende además el al menos un código Identificador de grupo. En algunos ejemplos, la indicación de que hay datos para transmitir es un BSR.

[0072] El módulo de desaleatorización 620 se puede configurar para desaleatorizar un cuarto mensaje recibido desde la primera estación base. En algunos ejemplos, el cuarto mensaje puede estar aleatorizado con una RNTI de D2D. En tales casos, el cuarto mensaje recibido puede ser desaleatorizado usando la RNTI de D2D. El uso de la RNTI de D2D para aleatorizar el mensaje puede indicar al dispositivo 115 que el mensaje contiene una concesión de recursos para una SA de D2D y / o una transmisión de datos de D2D.

[0073] La **figura 7** muestra un diagrama de bloques 700 de un módulo de configuración de D2D 510-b para la comunicación inalámbrica de D2D, de acuerdo a varios aspectos de la presente divulgación. El módulo de configuración de D2D 510-b puede ser un ejemplo de uno o más aspectos de un módulo de configuración de D2D 510, descrito con referencia a la figura 5 o la figura 6. El módulo de configuración de D2D 510-b puede incluir un módulo de iniciación 605-a, un módulo de parámetros de configuración 610-a, un módulo de BSR 615-a y un módulo de desaleatorización 620-a. Cada uno de estos módulos puede realizar las funciones descritas anteriormente con referencia a la figura 6. El módulo de configuración de D2D 510-b también puede incluir un módulo de terminación 705, un módulo de identificación de grupo 710 y un módulo de activación de SPS 715.

[0074] Los componentes del módulo de configuración de D2D 510-b pueden, individual o colectivamente, implementarse con uno o más ASIC adaptados para realizar algunas de, o todas, las funciones aplicables en hardware. De forma alternativa, las funciones pueden ser llevadas a cabo por otras una o más unidades de procesamiento (o núcleos) en uno o más circuitos integrados. En otros ejemplos, se pueden utilizar otros tipos de circuitos integrados (*por ejemplo*, ASIC estructurados / de plataforma, FPGA y otros IC semipersonalizados), que se puedan programar de cualquier manera conocida en la técnica. Las funciones de cada unidad también pueden implementarse, en su totalidad o en parte, con instrucciones realizadas en una memoria, formateadas para ser ejecutadas por uno o más procesadores generales o específicos de la aplicación.

[0075] El módulo de terminación 705 puede configurarse para transmitir un quinto mensaje a la primera estación base, indicando que el dispositivo desea terminar la sesión de comunicación de D2D. En algunos casos, esto puede ser en respuesta a un usuario que realiza una selección en el dispositivo 115 para finalizar la sesión de D2D.

5 **[0076]** El módulo de Identificación de grupo 710 puede configurarse para enviar al menos un código de Identificador de grupo a la primera estación base, que identifica un conjunto de uno o más dispositivos que participan en la sesión de comunicación de D2D. El módulo de identificación de grupo 710 puede configurarse para correlacionar un conjunto de códigos de identificación de grupo con un conjunto de índices, en donde cada código de Identificación de grupo se correlaciona con un índice diferente. En algunos ejemplos, cada código Identificador de grupo se correlaciona con un índice diferente. En algunos casos, se pueden enviar uno o más códigos de Identificación de grupo con el primer mensaje de inicio. En otros casos, los uno o más códigos de Identificación de grupo pueden enviarse con un BSR.

10 **[0077]** El módulo de activación de SPS 715 puede configurarse para recibir un mensaje de activación de SPS de D2D. Un mensaje de activación de SPS de D2D puede ser una indicación de que un conjunto de recursos puede estar disponible para las transmisiones de D2D durante un período de tiempo que dura una serie de subtramas o tramas. Después de este período de tiempo, la concesión de recursos puede caducar o ser desactivada automáticamente. En algunos casos, el UE 115 también puede recibir un mensaje de desactivación de SPS de D2D. Después de recibir el mensaje de activación de SPS de D2D, el módulo de activación de SPS 715 puede configurarse para transmitir un acuse de recibo de activación de SPS de D2D.

15 **[0078]** La **figura 8** muestra un diagrama de un sistema 800 para la comunicación inalámbrica de D2D, de acuerdo a varios aspectos de la presente divulgación. El sistema 800 puede incluir un UE 115-e, que puede ser un ejemplo de un UE 115 con referencia a las figuras 1 a 3. El UE 115-c puede incluir, en general, componentes para comunicaciones de voz y datos bidireccionales que incluyen componentes para transmitir comunicaciones y componentes para recibir comunicaciones. El UE 115-e también puede estar participando en comunicación inalámbrica con una estación base 105-c, que puede ser un ejemplo de una estación base 105 con referencia a las figuras 1 a 2 y / o un UE 115-f diferente, que puede ser un ejemplo de un UE 115 con referencia a las figuras 1 a 3. El UE 115-e también puede incluir un módulo de configuración de D2D 810, que puede ser un ejemplo de un módulo de configuración de D2D 510 con referencia a las figuras 5 a 7.

20 **[0079]** El UE 115-c puede incluir una o más antenas 840, un módulo transceptor 835, un módulo procesador 805 y la memoria 815 (incluyendo el software (SW) 820), cada uno de los cuales puede comunicarse con los demás, directa o indirectamente (*por ejemplo*, a través de uno o más buses 845). El módulo transceptor 835 puede configurarse para comunicarse bidireccionalmente, a través de las una o más antenas 840, y/o uno o más enlaces alámbricos o inalámbricos, con una o más redes, como se ha descrito anteriormente. Por ejemplo, el módulo transceptor 835 puede estar configurado para comunicarse bidireccionalmente con una estación base 105. El módulo transceptor 835 puede incluir un módem configurado para modular paquetes y proporcionar los paquetes modulados a la(s) antena(s) 840 para su transmisión, y para demodular los paquetes recibidos desde la(s) antena(s) 840. Si bien el UE 115-e puede incluir una sola antena 840, el UE 115 también puede tener múltiples antenas 840 capaces de transmitir y/o recibir simultáneamente múltiples transmisiones inalámbricas. El módulo transceptor 835 también puede ser capaz de comunicarse concurrentemente con una o más estaciones base 105.

25 **[0080]** La memoria 815 puede incluir una memoria de acceso aleatorio (RAM) y una memoria de solo lectura (ROM). La memoria 815 puede almacenar código de software / firmware ejecutable por ordenador y legible por ordenador 820 que contiene instrucciones que están configuradas, cuando se ejecutan, para hacer que el módulo procesador 805 realice varias funciones descritas en este documento (*por ejemplo*, iniciar sesiones de comunicación de D2D, transmitir las BSR de D2D, recibir las SA de D2D, terminar sesiones de comunicación de D2D, *etc.*). De forma alternativa, el código de software/firmware 820 puede no ser ejecutable directamente por el módulo procesador 805, sino ser configurado para hacer que un ordenador (*por ejemplo*, al ser compilado y ejecutado) realice las funciones descritas en el presente documento. El módulo procesador 805 puede incluir un dispositivo de hardware inteligente, *por ejemplo*, una unidad central de procesamiento (CPU), un microcontrolador, un ASIC, *etc.*

30 **[0081]** Un módulo de selección de modalidad 825 puede configurarse para determinar si un usuario ha seleccionado una modalidad de comunicaciones de D2D. Esto puede ser en respuesta a una interacción del usuario con una aplicación en el UE 115-e. El módulo de selección de modalidad 825 también puede configurarse para determinar si un usuario ha seleccionado finalizar una sesión de comunicaciones de D2D. En este caso, la selección puede ser una indicación para enviar un mensaje de terminación de sesión de D2D a la estación base 105-c.

35 **[0082]** Un módulo de traspaso 830 puede configurarse para realizar traspasos desde una estación base 105 a otra estación base 105. En algunos casos, puede ocurrir un traspaso mientras el UE 115-e participa en una sesión de comunicaciones de D2D. En este caso, el traspaso puede implicar que la estación base de origen comunique el contexto de RRC de D2D y / u otra información relacionada con la sesión activa de D2D a la estación base de destino.

40 **[0083]** La **figura 9** muestra un diagrama de bloques 900 de una estación base 105-d para prestar soporte a la comunicación inalámbrica de D2D, de acuerdo a diversos aspectos de la presente divulgación. La estación base 105-d puede ser un ejemplo de uno o más aspectos de estaciones base 105 descritas con referencia a las figuras 1 a 3.

La estación base 105-d puede incluir un transceptor de estación base 905, un módulo de gestión de comunicaciones de D2D 910 y / o una interfaz de red de estación base 915. La estación base 105-d puede incluir también un procesador (no mostrado). Cada uno de estos componentes puede estar en comunicación con los demás.

5 **[0084]** El módulo transceptor de estación base 905 puede usarse para transmitir y recibir varios tipos de datos y / o señales de control (*es decir*, transmisiones) por uno o más enlaces de comunicación de un sistema de comunicación inalámbrica, tal como los sistemas de comunicaciones inalámbricas 100 y / o 200, descritos con referencia a la figura 1 y / o la figura 2. En algunos ejemplos, el módulo transceptor de estación base 905 puede ser operable para comunicar mensajes con los UE 115 relacionados con el inicio y la solicitud de recursos para sesiones de comunicación de D2D, tales como mensajes de inicio de D2D, el mensaje de respuesta de configuración de D2D, mensajes de BSR, mensajes de SA de D2D, mensajes de terminación de sesión de D2D y similares. El módulo transceptor de estación base 905 puede pasar información relacionada con la mensajería del UE para las sesiones de comunicación de D2D al módulo de gestión de comunicaciones de D2D 910.

15 **[0085]** La interfaz de red de estación base 915 puede ser operable para enviar y recibir mensajes de red relacionados con sesiones de comunicación de D2D, tales como mensajes desde una MME y / o un HSS relacionados con mensajes de autenticación y / o autorización para sesiones de D2D, como se ha descrito anteriormente. La interfaz de red de estación base 915 puede pasar información relacionada con la mensajería de red de D2D comunicada (*por ejemplo*, información de autenticación y autorización de D2D, *etc.*) al módulo de administración de comunicaciones de D2D 910.

20 **[0086]** El módulo de gestión de comunicaciones de D2D 910 puede recibir información relacionada con las sesiones de comunicación de D2D desde el módulo transceptor de estación base 905 y la interfaz de red de estación base 915. El módulo de gestión de comunicaciones de D2D 910 puede realizar operaciones para la gestión de sesiones de comunicación de D2D, tales como la identificación de índices de grupo para sesiones de comunicación de D2D para grupos (*por ejemplo*, donde cada grupo está asociado a un código Identificador de grupo, *etc.*), la difusión (*por ejemplo*, mediante el transceptor de estación base 905) de información de sesión de comunicación de D2D, la paginación de los UE asociados a grupos activos, la determinación de asignaciones de recursos para sesiones de comunicación de D2D y para transmitir a los UE dentro de sesiones de comunicación de D2D basándose en información de prioridad y similares. El módulo de gestión de comunicaciones de D2D 910 puede enviar (*por ejemplo*, mediante el transceptor de estación base 905) concesiones de recursos (*por ejemplo*, SA de D2D, *etc.*) a los UE que solicitan recursos para sesiones de comunicaciones de D2D.

25 **[0087]** La **figura 10** muestra un diagrama de bloques 1000 de una estación base 105-e para prestar soporte a la comunicación inalámbrica de D2D, de acuerdo a diversos aspectos de la presente divulgación. La estación base 105-e puede ser un ejemplo de uno o más aspectos de las estaciones base 105 descritas con referencia a las figuras 1 a 3 y 9. La estación base 105-e puede incluir un transceptor de estación base 905-a, un módulo de gestión de comunicaciones de D2D 910-a y / o una interfaz de red de estación base 915-a. La estación base 105-e también puede incluir un procesador (no mostrado). Cada uno de estos componentes puede estar en comunicación con los demás.

30 **[0088]** El transceptor de estación base 905-a y la interfaz de red de estación base 915-a pueden realizar las características y funciones descritas anteriormente con referencia al transceptor de estación base 905 y la interfaz de red de estación base 915 de la figura 9.

35 **[0089]** El módulo de gestión de comunicaciones de D2D 910-a puede realizar las características y funciones descritas anteriormente con referencia al módulo de gestión de comunicaciones de D2D 910 de la figura 9. El módulo de gestión de comunicaciones de D2D 910-a puede incluir un módulo de identificación de índices de grupo 1005, un administrador de autenticación de D2D 1010, un administrador de prioridades de D2D 1015 y un módulo de información de grupos de D2D 1020. Cada uno de estos componentes puede estar en comunicación con los demás.

40 **[0090]** El módulo de identificación de índices de grupos 1005 puede identificar índices de grupos para sesiones de comunicación de D2D para grupos (*por ejemplo*, donde cada grupo está asociado a un código Identificador de grupo, *etc.*). En algunos ejemplos, el módulo de identificación de índices de grupos 1005 puede asignar índices de grupos para sesiones de comunicación de D2D. Por ejemplo, el módulo de identificación de índices de grupos 1005 puede mantener un conjunto de índices de grupos y, al recibir una solicitud desde un UE 115 para iniciar una sesión de comunicación de D2D asociada a un código Identificador de grupo, puede asignar un índice de grupo no utilizado actualmente para la sesión de comunicación de D2D. En otros ejemplos, el módulo de identificación de índices de grupos 1005 puede identificar el índice de grupo en función de los mensajes de red intercambiados (*por ejemplo*, mediante la interfaz de red de estación base 915-a) para la autenticación y autorización de la sesión de comunicación de D2D. Por ejemplo, los índices de grupo pueden asignarse de forma estática o semiestática a los códigos Identificadores de grupo en el HSS y el HSS puede proporcionar un índice de grupo para una sesión de comunicación de D2D en un mensaje de autorización de D2D asociado a la sesión de comunicación de D2D. En otros ejemplos más, el módulo de identificación de índices de grupos 1005 puede identificar el índice de grupo en un mensaje desde el UE 115 que inicia la sesión de comunicación de D2D.

65

[0091] El administrador de autenticación de D2D 1010 puede intercambiar mensajes (*por ejemplo*, con una MME y / o un HSS, *etc.*) para autenticar y autorizar sesiones de comunicación de D2D, como se ha descrito anteriormente. En algunos ejemplos, los mensajes de autenticación y / o autorización de una MME y / o un HSS pueden incluir información de prioridad (*por ejemplo*, información de ARP, *etc.*) de grupos y de los UE 115.

[0092] El administrador de prioridades de D2D 1015 puede administrar la asignación de recursos para las sesiones de comunicación de D2D en función de la información de prioridad (*por ejemplo*, del administrador de autenticación de D2D 1010) de grupos asociados a las sesiones de comunicación. En algunos ejemplos, el administrador de prioridades de D2D 1015 puede administrar asignaciones de recursos a los UE 115 que solicitan recursos para las sesiones de comunicación de D2D (*por ejemplo*, mediante mensajes de BSR de D2D, *etc.*) en función de la prioridad del grupo y la prioridad relativa del UE 115 solicitante dentro del grupo.

[0093] El módulo de información de grupo de D2D 1020 puede gestionar la distribución de información relacionada con las sesiones de comunicación activas de D2D. Por ejemplo, el módulo de información de grupo de D2D 1020 puede difundir mensajes de información del sistema (*por ejemplo*, SIB, *etc.*) que incluyen los índices de grupo asignados a la sesión de comunicación activa de D2D. Adicional o alternativamente, el módulo de información de grupo de D2D 1020 puede enviar mensajes de paginación (*por ejemplo*, mediante el transceptor de estación base 905-a) a otros UE 115 asociados a grupos que tienen sesiones de comunicación activas de D2D.

[0094] La **figura 11** muestra un diagrama de bloques 1100 de una estación base 105-f (*por ejemplo*, una estación base que forma parte o la totalidad de un eNB) para dar soporte a la comunicación inalámbrica de D2D, de acuerdo a varios aspectos de la presente divulgación. En algunos ejemplos, la estación base 105-f puede ser un ejemplo de aspectos de una o más de las estaciones base 105 descritas con referencia a las figuras 1 a 3, 9 y / o 10. La estación base 105-f puede configurarse para implementar o facilitar al menos algunas de las características y funciones de la estación base y / o del aparato, descritas con referencia a las figuras 1 a 5, 9 y 10.

[0095] La estación base 105-f puede incluir un módulo procesador de estación base 1110, un módulo de memoria de estación base 1120 (incluyendo software / firmware 1125), al menos uno o más módulos transceptores de estación base (representados por el (los) módulo(s) transceptor(es) de estación base 1150), al menos una o más antenas de estación base (representadas por la(s) antena(s) de estación base 1155) y / o un módulo de administración de comunicaciones de D2D 910-b. La estación base 105-f también puede incluir uno o más entre un módulo de comunicaciones de estación base 1130 y / o un módulo de comunicaciones de red 1140. Cada uno de estos módulos puede estar en comunicación con los demás, directa o indirectamente, por uno o más buses 1135.

[0096] El módulo de gestión de comunicaciones de D2D 910-b puede configurarse para realizar y / o controlar algunas de, o todas, las características y / o funciones descritas anteriormente con referencia a las figuras 1 a 5, 9 y 10, relacionadas con la recepción de mensajes desde los UE para iniciar sesiones de comunicación de D2D, el intercambio de mensajes con entidades de red (*por ejemplo*, MME, HSS, *etc.*) relacionadas con la autorización, autenticación y / o información de prioridad para las sesiones de comunicación de D2D, la identificación de índices de grupo asociados a sesiones de comunicación de D2D (*por ejemplo*, basándose en el código Identificador de grupo, *etc.*), la administración de asignaciones de recursos para sesiones de comunicación de D2D según las prioridades del grupo y / o del UE y la administración de la distribución de la información relacionada con sesiones de comunicación activas de D2D. En algunos ejemplos, el módulo de administración de comunicaciones de D2D 910-b puede ser parte del código de software / firmware 1125 y puede incluir instrucciones que están configuradas para hacer que el módulo procesador de la estación base 1110 realice varias funciones descritas en este documento. El módulo de gestión de comunicaciones de D2D 910-b puede ser un ejemplo de los módulos de gestión de comunicaciones de D2D 1015 descritos con referencia a las figuras 9 y 10.

[0097] El módulo de memoria de estación base 1120 puede incluir RAM y / o ROM. El módulo de memoria de estación base 1120 puede almacenar código de software / software ejecutable por ordenador y legible por ordenador 1125, que contiene instrucciones que están configuradas, cuando se ejecutan, para hacer que el módulo procesador de estación base 1110 realice varias funciones descritas en este documento. Alternativamente, el código de software / firmware ejecutable por ordenador y legible por ordenador 1125 no puede ser ejecutable directamente por el módulo procesador de estación base 1110, pero puede ser configurado para hacer que el módulo procesador de estación base 1110 (*por ejemplo*, cuando se compila y ejecuta) realice varias de las funciones descritas en este documento.

[0098] El módulo procesador de estación base 1110 puede incluir un dispositivo de hardware inteligente, *por ejemplo*, una CPU, un microcontrolador, un ASIC, *etc.* El módulo procesador de estación base 1110 puede procesar la información recibida mediante el (los) módulo(s) transceptor(es) de estación base 1150, el módulo de comunicaciones de estación base 1130 o el módulo de comunicaciones de red 1140. El módulo procesador de estación base 1110 también puede procesar información a enviar al módulo de comunicaciones de estación base 1130, para su transmisión a otras una o más estaciones base 105-m y 105-n, y / o al módulo de comunicaciones de red 1140 para su transmisión a una red central 130-b, que puede ser un ejemplo de uno o más aspectos de las redes centrales 130 descritas con referencia a la figura 1 o la figura 2.

[0099] El (los) módulo(s) transceptor(es) de estación base 1150 puede(n) incluir un módem configurado para modular paquetes y proporcionar los paquetes modulados a la(s) antena(s) de estación base 1155 para su transmisión, y para demodular los paquetes recibidos desde la(s) antena(s) de estación base 1155. El (los) módulo(s) transceptor(es) de estación base 1150 se pueden implementar, en algunos ejemplos, como uno o más módulos transmisores de estación base y uno o más módulos receptores independientes de estación base. El (los) módulo(s) transceptor(es) de estación base 1150 pueden configurarse para comunicarse bidireccionalmente, a través de la(s) antena(s) 1155, con uno o más UE o aparatos, tales como uno o más de los UE 115 descritos con referencia a las figuras 1 a 3 y 6 a 8. La estación base 105-k puede, por ejemplo, incluir múltiples antenas de estación base 1155 (*por ejemplo*, una formación de antenas).

[0100] La **figura 12** muestra un diagrama de flujo 1200 que ilustra un procedimiento para la comunicación inalámbrica de D2D, de acuerdo a diversos aspectos de la presente divulgación. Las funciones del diagrama de flujo 1200 pueden ser implementadas por un UE (*es decir*, un dispositivo) 115 o sus componentes, como se ha descrito con referencia a las figuras 1 a 8. En ciertos ejemplos, los bloques del diagrama de flujo 1200 pueden ser realizados por un módulo de configuración de D2D 510, 810, con referencia a las figuras 5 a 8.

[0101] En el bloque 1205, el dispositivo 115 puede transmitir un primer mensaje desde un dispositivo a una primera estación base, indicando que el dispositivo desea iniciar una sesión de comunicación de D2D. En algunos ejemplos, el primer mensaje comprende un código Identificador de grupo. En un ejemplo, el primer mensaje puede ser un mensaje de RRC. En algunos ejemplos, la transmisión del primer mensaje puede ser en respuesta a la selección de una modalidad de comunicación de D2D en el dispositivo 115. En ciertos ejemplos, las funciones del bloque 1205 pueden ser realizadas por los módulos de inicio 605, como se ha descrito anteriormente con referencia a las figuras 6 a 7.

[0102] En el bloque 1210, el dispositivo 115 puede recibir un segundo mensaje desde la primera estación base, que comprende al menos un parámetro de configuración de D2D. El segundo mensaje puede incluir una RNTI de D2D. En algunos ejemplos, el parámetro de configuración de D2D incluye una RNTI de SPS de D2D. El segundo mensaje también puede incluir otros parámetros de configuración de RRC. En ciertos ejemplos, las funciones del bloque 12010 pueden ser realizadas por los módulos de parámetros de configuración 610, como se ha descrito anteriormente con referencia a las figuras 6 a 7.

[0103] En el bloque 1215, el dispositivo 115 puede transmitir un tercer mensaje a la primera estación base, indicando el tercer mensaje que hay datos a transmitir para la sesión de comunicación de D2D. El tercer mensaje puede indicar que el dispositivo 115 tiene datos para transmitir para la sesión de comunicación de D2D. En algunos ejemplos, la indicación de que hay datos para transmitir es un BSR para la sesión de comunicación de D2D. En algunos casos, el código Identificador de grupo, un índice de código Identificador de grupo, o ambos, se transmiten con el tercer mensaje. En ciertos ejemplos, las funciones del bloque 1215 pueden ser realizadas por el módulo de BSR 615, como se ha descrito anteriormente con referencia a las figuras 6 a 7.

[0104] En el bloque 1220, el dispositivo 115 puede recibir un cuarto mensaje desde la primera estación base, que se transmite de acuerdo al menos un parámetro de configuración de D2D. Por ejemplo, el cuarto mensaje se puede aleatorizar con la RNTI de D2D. En algunos ejemplos, recibir el cuarto mensaje comprende desaleatorizar el cuarto mensaje usando la RNTI de D2D. El uso de la RNTI de D2D para aleatorizar el mensaje puede indicar al dispositivo 115 que el mensaje contiene una concesión de recursos para una SA de D2D y / o una transmisión de datos de D2D. En ciertos ejemplos, las funciones del bloque 1220 pueden ser realizadas por el módulo de desaleatorización 620, como se ha descrito anteriormente con referencia a las figuras 6 a 7.

[0105] Cabe señalar que el procedimiento del diagrama de flujo 1200 es solo una implementación y que las operaciones del procedimiento, y las etapas, se pueden reorganizar o modificar de otra manera, de modo que sean posibles otras implementaciones.

[0106] La **figura 13** muestra un diagrama de flujo 1300 que ilustra un procedimiento para la comunicación inalámbrica, de acuerdo a diversos aspectos de la presente divulgación. Las funciones del diagrama de flujo 1300 pueden ser implementadas por un UE 115 o sus componentes, como se ha descrito con referencia a las figuras 1 a 8. En ciertos ejemplos, los bloques del diagrama de flujo 1300 pueden realizarse mediante un módulo de configuración de D2D 510, 810 con referencia a las figuras 5 a 8. El procedimiento descrito en el diagrama de flujo 1300 también puede incorporar aspectos del diagrama de flujo 1200 de la figura 12.

[0107] En el bloque 1305, el dispositivo 115 puede transmitir un primer mensaje desde un dispositivo a una primera estación base, indicando que el dispositivo desea iniciar una sesión de comunicación de D2D. En algunos casos, el primer mensaje puede incluir un código Identificador de grupo para un grupo de dispositivos que estarán participando en las comunicaciones de D2D pero, en otros casos, el código Identificador de grupo puede enviarse en el tercer mensaje, como se indica en el bloque 1320, o en otro mensaje no indicado. En algunos casos, se enviará más de un código Identificador de grupo. Los códigos Identificadores de grupo se pueden usar para identificar qué grupos de D2D son el tema de futuros mensajes de D2D. Por ejemplo, un equipo de seguridad pública puede asociar cada dispositivo utilizado por un miembro del equipo con un Identificador de grupo predefinido. En ciertos ejemplos, las funciones del

bloque 1305 pueden ser realizadas por el módulo de inicio 605, como se ha descrito anteriormente con referencia a las figuras 6 a 7.

5 **[0108]** En el bloque 1310, el dispositivo 115 puede recibir un segundo mensaje desde la primera estación base, que comprende al menos un parámetro de configuración de D2D. El segundo mensaje puede incluir una RNTI de D2D. En algunos ejemplos, el parámetro de configuración de D2D incluye una RNTI de SPS de D2D. El segundo mensaje también puede incluir otros parámetros de configuración de RRC. En ciertos ejemplos, las funciones del bloque 1310 pueden ser realizadas por el módulo de parámetros de configuración 610, como se ha descrito anteriormente con referencia a las figuras 6 a 7.

10 **[0109]** En el bloque 1315, el dispositivo 115 puede correlacionar un conjunto de códigos Identificadores de grupo con un conjunto de índices, en donde cada código Identificador de grupo se correlaciona con un índice diferente. Por ejemplo, un usuario de dispositivo puede participar en comunicaciones de D2D con más de un equipo de seguridad pública, y cada equipo puede tener un único código Identificador de grupo predeterminado, para diferenciar sus comunicaciones. En ciertos ejemplos, las funciones del bloque 1315 pueden ser realizadas por el módulo de Identificación de grupo 710, como se ha descrito anteriormente con referencia a las figuras 6 a 7.

15 **[0110]** En el bloque 1320, el dispositivo 115 puede transmitir un tercer mensaje a la primera estación base, comprendiendo el tercer mensaje un BSR para la sesión de comunicaciones de D2D, el conjunto de códigos Identificadores de grupos y los índices asociados. En ciertos ejemplos, las funciones del bloque 1320 pueden ser realizadas por el módulo de BSR 615, como se ha descrito anteriormente con referencia a las figuras 6-7.

20 **[0111]** En el bloque 1325, el dispositivo 115 puede recibir un cuarto mensaje desde la primera estación base, que se transmite basándose en el al menos un parámetro de configuración de D2D y en un índice Identificador de grupo. Por ejemplo, el cuarto mensaje se puede aleatorizar con la RNTI de D2D, y el índice de grupo se puede usar para identificar el grupo para el cual es el mensaje. En ciertos ejemplos, las funciones del bloque 1325 pueden ser realizadas por el módulo de desaleatorización 620, como se ha descrito anteriormente con referencia a las figuras 6 a 7.

25 **[0112]** Cabe señalar que el procedimiento del diagrama de flujo 1300 es solo una implementación y que las operaciones del procedimiento, y las etapas, se pueden reorganizar o modificar de otra manera, de modo que sean posibles otras implementaciones.

30 **[0113]** La **figura 14** muestra un diagrama de flujo 1400 que ilustra un procedimiento para la comunicación inalámbrica de D2D, de acuerdo a diversos aspectos de la presente divulgación. Las funciones del diagrama de flujo 1400 pueden ser implementadas por una estación base 105 (*por ejemplo*, un eNB) o sus componentes, como se ha descrito con referencia a las figuras 1 a 4 y 9 a 11. En ciertos ejemplos, los bloques del diagrama de flujo 1400 pueden ser realizados, o los componentes de una estación base 105 pueden ser controlados, por un módulo de administración de comunicaciones de D2D 910, para realizar estas características.

35 **[0114]** En el bloque 1405, se puede recibir un primer mensaje en la estación base 105 que indica que un primer dispositivo desea iniciar una sesión de comunicación de D2D. En algunos casos, el primer mensaje puede incluir un código Identificador de grupo para el grupo de dispositivos que estarán participando en las comunicaciones de D2D para la sesión de comunicación de D2D.

40 **[0115]** En el bloque 1410, la estación base puede transmitir un segundo mensaje al primer dispositivo que incluye al menos un parámetro de configuración de D2D, asociado a la sesión de comunicación de D2D. El al menos un parámetro de configuración de D2D puede incluir un índice de grupo asignado para la sesión de comunicación de D2D, una RNTI de D2D o una RNTI de SPS de D2D para la sesión de comunicación de D2D, y similares.

45 **[0116]** En el bloque 1415, la estación base 105 puede recibir un tercer mensaje desde el primer dispositivo, indicando que hay datos a transmitir para la sesión de comunicación de D2D. El tercer mensaje puede incluir, por ejemplo, un BSR de D2D y puede identificar la sesión de comunicación de D2D para la cual el índice de grupo solicita recursos.

50 **[0117]** En el bloque 1420, la estación base 105 puede transmitir un cuarto mensaje al primer dispositivo, según el al menos un parámetro de configuración de D2D. Por ejemplo, el cuarto mensaje puede ser una SA de D2D, un mensaje de activación de SPS de D2D o una concesión de recursos donde se transmite la SA de D2D, y se puede aleatorizar utilizando una RNTI de D2D o una RNTI de SPS de D2D.

55 **[0118]** La **figura 15** muestra un diagrama de flujo 1500 que ilustra un procedimiento para la comunicación inalámbrica de D2D, de acuerdo a diversos aspectos de la presente divulgación. Las funciones del diagrama de flujo 1500 pueden implementarse mediante una estación base 105 (*por ejemplo*, un eNB) o sus componentes, como se ha descrito con referencia a las figuras 1 a 4 y 9 a 11. En ciertos ejemplos, los módulos de gestión de comunicaciones de D2D 910 de las figuras 9 a 11 puede realizar los bloques del diagrama de flujo 1500, o puede controlar los componentes de una estación base 105 para realizar estas funciones.

60

[0119] En el bloque 1505, la estación base 105 puede recibir un mensaje desde un primer UE que indica que el primer UE desea iniciar una sesión de comunicación de D2D. En algunos casos, el primer mensaje puede incluir un código Identificador de grupo para el grupo de dispositivos que estarán participando en las comunicaciones de D2D para la sesión de comunicación de D2D.

[0120] En el bloque 1510, la estación base 105 puede intercambiar mensajes con entidades de red (*por ejemplo*, MME, HSS, *etc.*) para autenticar y autorizar la sesión de comunicación de D2D. Por ejemplo, la estación base 105 puede enviar un mensaje de solicitud de sesión de D2D a una MME y / o a un HSS. La estación base 105 puede recibir un mensaje de autorización de D2D desde la MME y / o el HSS, indicando que la sesión de comunicación de D2D está autenticada y autorizada. Los mensajes de la MME y / o del HSS también pueden proporcionar información de prioridad (*por ejemplo*, ARP, *etc.*) para el grupo asociado a la sesión de comunicación de D2D y / o los UE del grupo.

[0121] En el bloque 1515, la estación base 105 puede identificar un índice de grupo para la sesión de comunicación de D2D. En algunos ejemplos, la estación base 105 puede asignar índices de grupo para sesiones de comunicación de D2D. Por ejemplo, la estación base 105 puede mantener un conjunto de índices de grupo y, al recibir una solicitud desde un UE 115 para iniciar una sesión de comunicación de D2D asociada a un código Identificador de grupo, puede asignar un índice de grupo no utilizado actualmente para la sesión de comunicación de D2D. En otros ejemplos, la estación base 105 puede identificar el índice de grupo basándose en los mensajes de red intercambiados en el bloque 1510. Por ejemplo, los índices de grupo pueden asignarse de forma estática o semi-estática a los códigos Identificadores de grupo en el HSS y el HSS puede proporcionar un índice de grupo para una sesión de comunicación de D2D en un mensaje de autorización de D2D asociado a la sesión de comunicación de D2D. En otros ejemplos más, la estación base 105 puede identificar el índice de grupo en un mensaje desde el UE 115 que inicia la sesión de comunicación de D2D.

[0122] En el bloque 1520, la estación base 105 puede notificar los UE en el grupo de la sesión de comunicación activa de D2D y el índice de grupo asociado a la sesión de comunicación de D2D. Por ejemplo, la estación base 105 puede enviar una respuesta de configuración de D2D al UE que inició la sesión. La estación base 105 puede notificar a otros UE del grupo mediante mensajes de información del sistema y / o mensajes de paginación.

[0123] En el bloque 1525, la estación base 105 puede determinar si se reciben los BSR de D2D para sesiones de comunicación activas de D2D. Si se reciben los BSR de D2D, la estación base puede asignar recursos para el UE, para la sesión de comunicación de D2D, de acuerdo a la información de prioridad del grupo y / o del UE (*por ejemplo*, recibida desde la MME / el HSS en el bloque 1510) en el bloque 1530. La estación base 105 puede comunicar las asignaciones de recursos a los UE 115 en las SA de D2D en el bloque 1535.

[0124] La descripción detallada que se ha expuesto anteriormente en relación con los dibujos adjuntos describe ejemplos y no representa los únicos ejemplos que pueden implementarse o que están dentro del alcance de las reivindicaciones. Los términos "ejemplo" y "ejemplar", cuando se usan en esta descripción, significan "que sirve como ejemplo, instancia o ilustración", y no "preferido" o "ventajoso con respecto a otros ejemplos". La descripción detallada incluye detalles específicos con el fin de proporcionar una comprensión de las técnicas descritas. Sin embargo, estas técnicas se pueden poner en práctica sin estos detalles específicos. En algunos casos, estructuras y dispositivos bien conocidos se muestran en forma de diagrama de bloques para evitar complicar los conceptos de los ejemplos descritos.

[0125] La información y las señales pueden representarse usando cualquiera entre varias tecnologías y técnicas diferentes. Por ejemplo, los datos, las instrucciones, los comandos, la información, las señales, los bits, los símbolos y los chips que puedan haberse mencionado a lo largo de la descripción anterior pueden representarse mediante tensiones, corrientes, ondas electromagnéticas, campos o partículas magnéticos, campos o partículas ópticos o cualquier combinación de los mismos.

[0126] Los diversos módulos y bloques ilustrativos descritos en relación con la divulgación del presente documento se pueden implementar o realizar con un procesador de propósito general, un procesador de señales digitales (DSP), un ASIC, una FPGA u otro dispositivo de lógica programable, lógica de transistores o compuerta discreta, componentes de hardware discretos o cualquier combinación de los mismos diseñada para realizar las funciones descritas en el presente documento. Un procesador de uso general puede ser un microprocesador pero, de forma alternativa, el procesador puede ser cualquier procesador, controlador, microcontrolador o máquina de estados convencional. Un procesador también puede implementarse como una combinación de dispositivos informáticos, *por ejemplo*, una combinación de un DSP y un microprocesador, múltiples microprocesadores, uno o más microprocesadores junto con un núcleo de DSP o cualquier otra configuración de ese tipo.

[0127] Las funciones descritas en el presente documento pueden implementarse en hardware, software ejecutado por un procesador, firmware o cualquier combinación de lo anterior. Si se implementan en software ejecutado por un procesador, las funciones, como una o más instrucciones o código, pueden ser almacenadas en, o transmitidas por, un medio legible por ordenador. Por ejemplo, debido a la naturaleza del software, las funciones que se han descrito anteriormente se pueden implementar utilizando software ejecutado por un procesador, hardware, firmware, cableado o combinaciones de cualquiera de estos. Las características que implementan funciones también pueden estar

5 localizadas físicamente en diversas posiciones, incluyendo el estar distribuidas de manera que se implementen partes de funciones en diferentes ubicaciones físicas. Además, como se usa en el presente documento, incluidas las reivindicaciones, "o", como se usa en una lista de elementos (por ejemplo, una lista de elementos precedidos por una frase tal como "al menos uno de" o "uno o más de"), indica una lista disyuntiva de tal forma que, por ejemplo, una lista de "al menos uno de A, B o C" significa A o B o C o AB o AC o BC o ABC (es decir, A y B y C).

10 **[0128]** Los medios legibles por ordenador incluyen tanto medios de almacenamiento informático como medios de comunicación, incluyendo cualquier medio que facilite la transferencia de un programa informático desde un lugar a otro. Un medio de almacenamiento puede ser cualquier medio disponible al que pueda accederse mediante un ordenador de propósito general o de propósito especial. A modo de ejemplo, y no de manera limitativa, los medios legibles por ordenador pueden comprender RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM u otro almacenamiento de disco óptico, almacenamiento de disco magnético u otros dispositivos de almacenamiento magnético, o cualquier otro medio que pueda usarse para transportar o almacenar medios de código de programa deseado en forma de instrucciones o estructuras de datos y al que pueda accederse mediante un ordenador de propósito general o de propósito especial, o mediante un procesador de propósito general o de propósito especial. Además, cualquier conexión recibe debidamente la denominación de medio legible por ordenador. Por ejemplo, si el software se transmite desde una sede de la Red, un servidor u otro origen remoto, utilizando un cable coaxial, un cable de fibra óptica, un par trenzado, una línea de abonado digital (DSL) o tecnologías inalámbricas tales como infrarrojos, radio y microondas, entonces el cable coaxial, el cable de fibra óptica, el par trenzado, la DSL o las tecnologías inalámbricas, tales como infrarrojos, radio y microondas, se incluyen en la definición de medio. Los discos, tal como se utilizan en el presente documento, incluyen un disco compacto (CD), un disco láser, un disco óptico, un disco versátil digital (DVD), un disco flexible y un disco Blu-ray, donde algunos discos habitualmente reproducen los datos magnéticamente, mientras que otros discos reproducen los datos ópticamente con láseres. También se incluyen combinaciones de lo anterior dentro del alcance de los medios legibles por ordenador.

25 **[0129]** La anterior descripción de la divulgación se proporciona para permitir que un experto en la técnica realice o use la divulgación. A lo largo de esta divulgación, la expresión "ejemplo" o "ejemplar" indica un ejemplo o caso y no implica ni requiere ninguna preferencia para el ejemplo señalado.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de comunicación inalámbrica, que comprende:
 - 5 transmitir (1205) un primer mensaje desde un dispositivo (115) a una primera estación base (105), indicando el primer mensaje que el dispositivo (115) desea iniciar una sesión de comunicación de dispositivo a dispositivo, D2D, comprendiendo el primer mensaje al menos una identificación de grupo, código Identificador para la primera estación base, que identifica un conjunto de uno o más dispositivos que participan en la sesión de comunicación de D2D;
 - 10 recibir (1210) un segundo mensaje desde la primera estación base (115) que comprende al menos un parámetro de configuración de D2D;
 - 15 transmitir un tercer mensaje a la primera estación base (105), indicando el tercer mensaje que hay datos a transmitir para la sesión de comunicación de D2D; y
 - recibir un cuarto mensaje desde la primera estación base (105) que se transmite de acuerdo al al menos un parámetro de configuración de D2D.
- 20 2. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el tercer mensaje comprende además el al menos un código Identificador de grupo.
3. El procedimiento de la reivindicación 1, que comprende además:
 - 25 correlacionar un conjunto de códigos Identificadores de grupo con un conjunto de índices, en donde cada código Identificador de grupo se correlaciona con un índice diferente, en donde el cuarto mensaje comprende un índice procedente del conjunto de índices.
- 30 4. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el al menos un parámetro de configuración de D2D comprende un índice de grupo asociado al código Identificador de grupo para la sesión de comunicación de D2D, y en el que la sesión de comunicación de D2D se identifica en el tercer mensaje según el índice de grupo.
- 35 5. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la indicación de que hay datos para transmitir es un informe de estado de almacén temporal, BSR.
6. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el al menos un parámetro de configuración de D2D comprende una identidad temporal de red de radio, RNTI, de D2D, en donde la recepción del cuarto mensaje comprende:
 - 40 desaleatorizar el cuarto mensaje usando la RNTI de D2D; y
 - obtener recursos para comunicaciones de D2D.
- 45 7. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el al menos un parámetro de configuración de D2D comprende una RNTI de planificación semi-persistente, SPS, de D2D, en donde el procedimiento comprende además:
 - recibir un mensaje de activación de SPS de D2D como parte del cuarto mensaje; y
 - transmitir un acuse de recibo de activación de SPS de D2D.
- 50 8. El procedimiento (1200) de la reivindicación 1, en el que el al menos un parámetro de configuración de D2D comprende un parámetro de configuración de control de recursos de radio, RRC, de D2D.
9. El procedimiento de la reivindicación 1, que comprende además:
 - 55 realizar un traspaso desde la primera estación base (105) a una segunda estación base; y
 - continuar la sesión de comunicación de D2D mientras está en una modalidad conectada con la segunda estación base, en donde se ha transmitido un contexto de configuración para la sesión de comunicación de D2D desde la primera estación base (105) a la segunda estación base.
- 60 10. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la transmisión del primer mensaje es en respuesta a una selección de una modalidad de comunicación de D2D en el dispositivo.
- 65 11. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el cuarto mensaje comprende una concesión de recursos para una asignación de planificación, SA, de D2D o una transmisión de datos de D2D.

12. Un aparato (115) para comunicaciones inalámbricas, que comprende medios adaptados para ejecutar el procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11.
- 5 13. Un procedimiento de comunicación inalámbrica, que comprende:
- 10 recibir un primer mensaje desde un primer dispositivo (115) en una estación base (105), indicando el primer mensaje que el primer dispositivo (115) desea iniciar una sesión de comunicación de dispositivo a dispositivo, D2D, comprendiendo el primer mensaje al menos un código de Identificación de grupo, que identifica un conjunto de uno o más dispositivos que participan en la sesión de comunicación de D2D;
- 15 transmitir un segundo mensaje desde la estación base (105) al primer dispositivo (115), comprendiendo el segundo mensaje al menos un parámetro de configuración de D2D asociado a la sesión de comunicación de D2D;
- 20 recibir un tercer mensaje desde el primer dispositivo (115) en la estación base (105), que indica que hay datos para transmitir para la sesión de comunicación de D2D; y
- transmitir un cuarto mensaje desde la estación base (105) al primer dispositivo (115), de acuerdo al al menos un parámetro de configuración de D2D.
14. Un aparato (105) para comunicaciones inalámbricas, que comprende medios adaptados para ejecutar el procedimiento de la reivindicación 13.
- 25 15. Un programa informático que comprende instrucciones de programa que son ejecutables por ordenador para implementar las etapas del procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11.

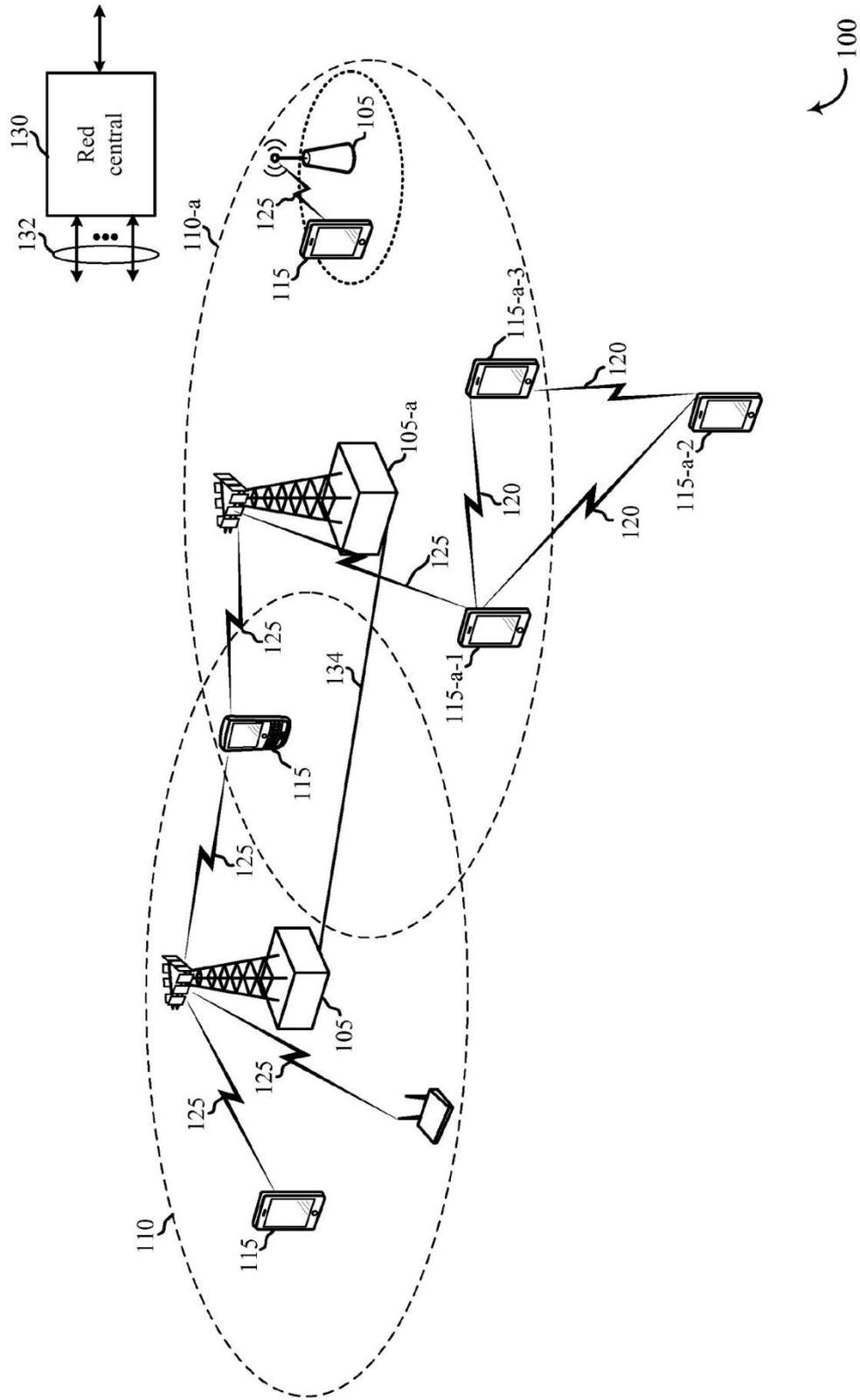


FIG. 1

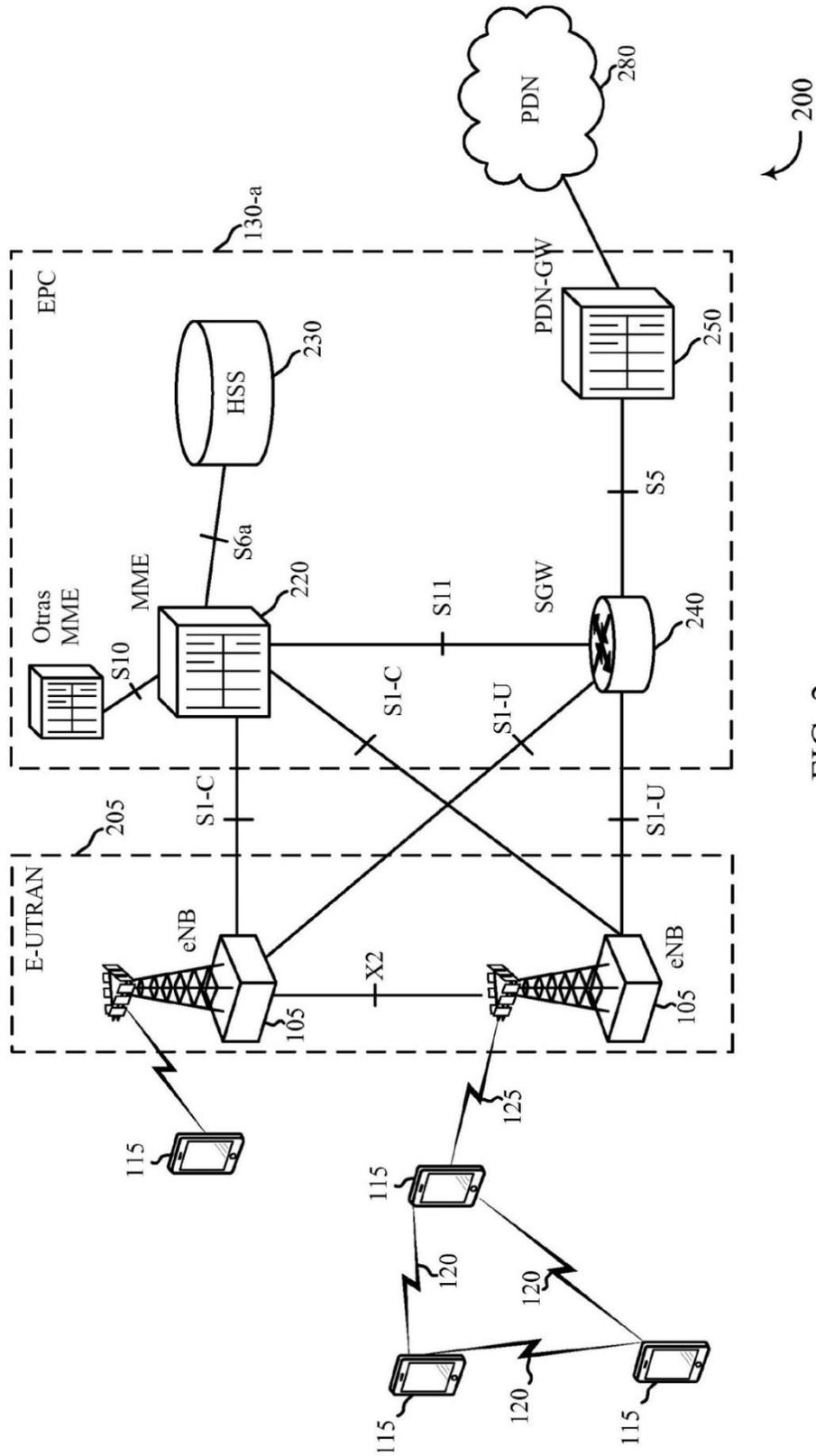


FIG. 2

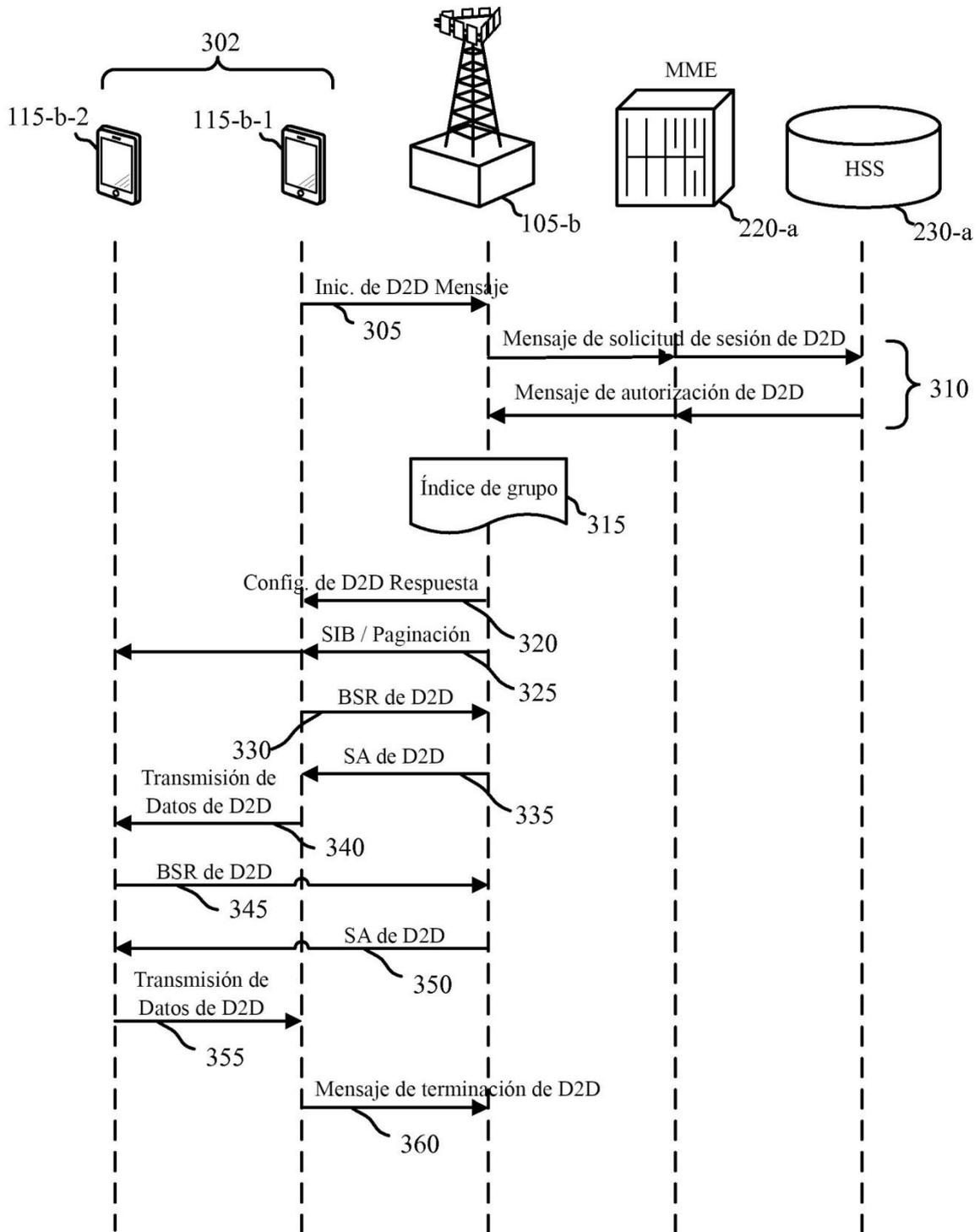


FIG. 3

300

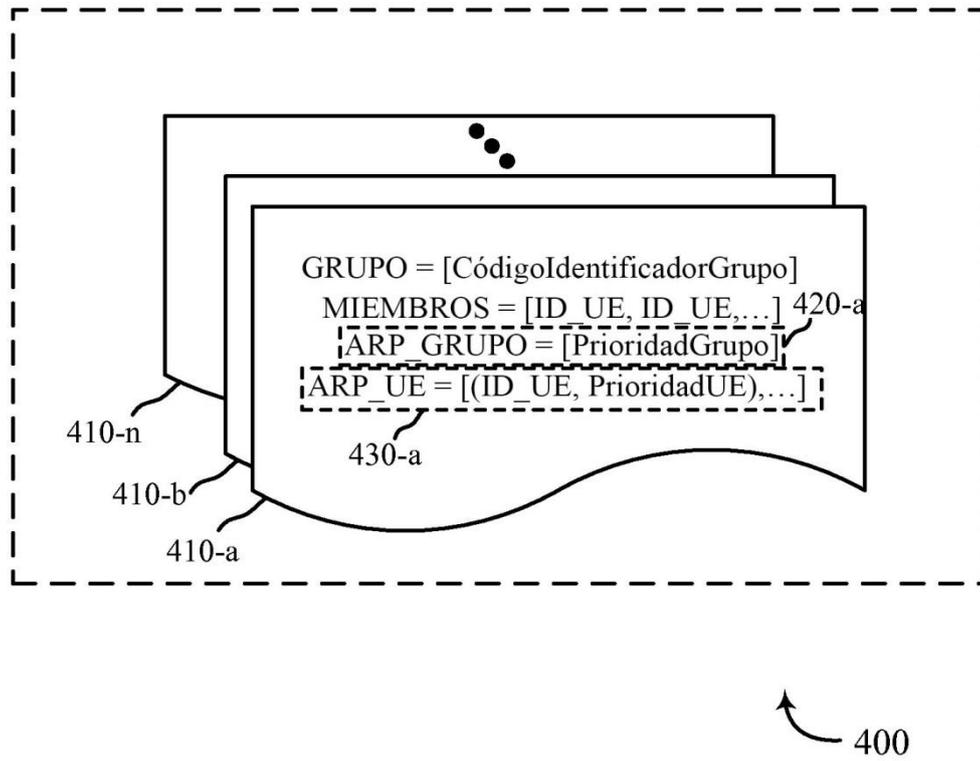


FIG. 4

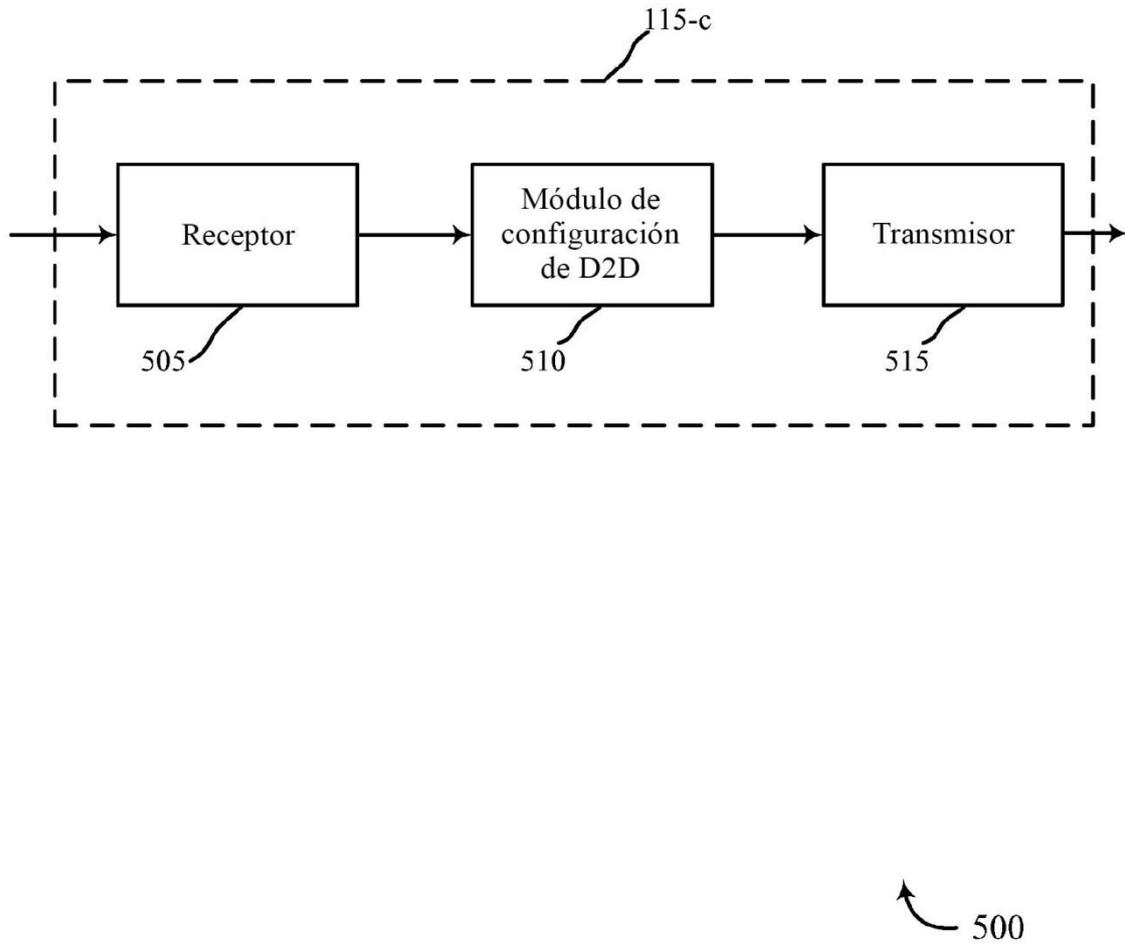


FIG. 5

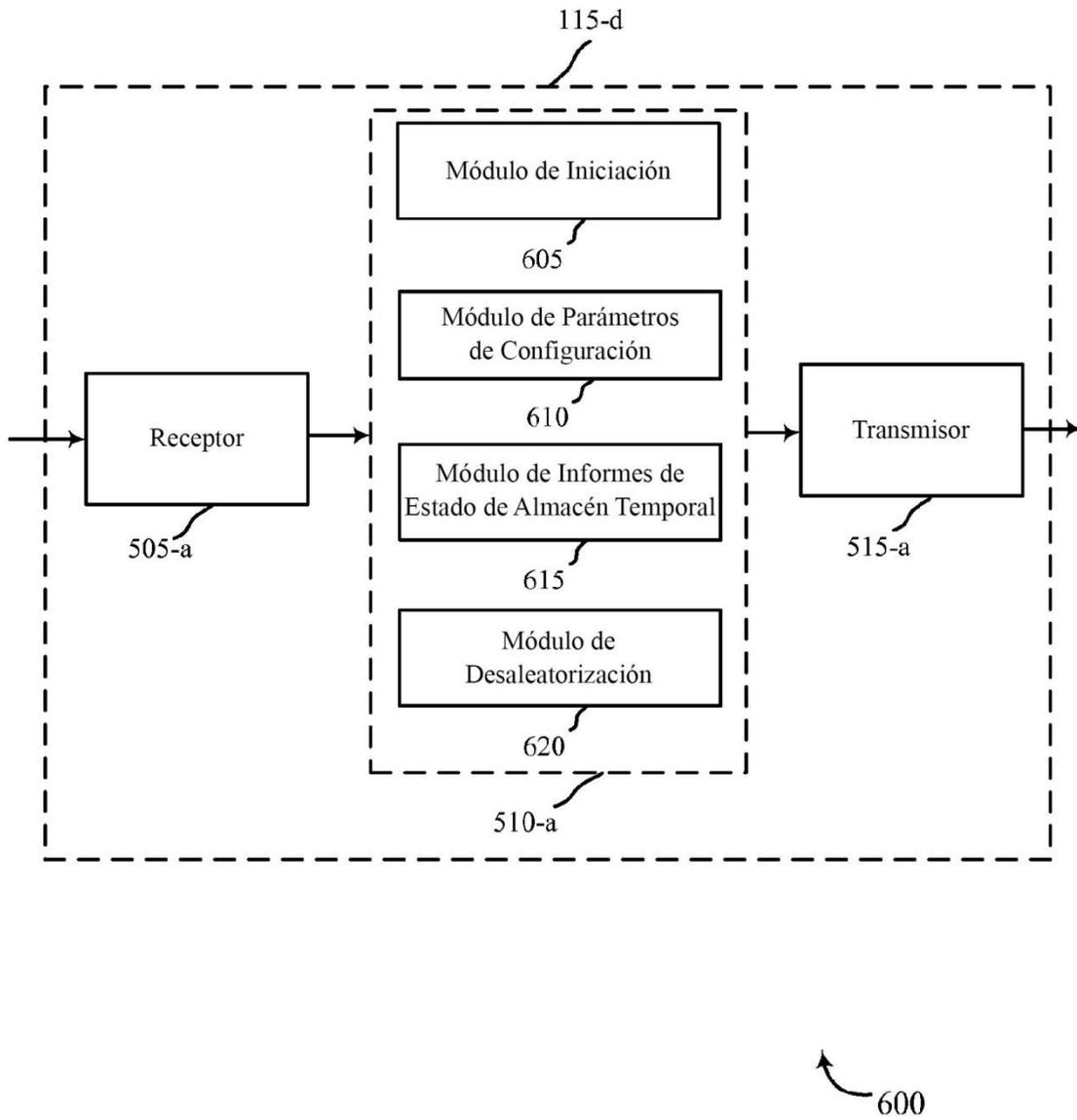


FIG. 6

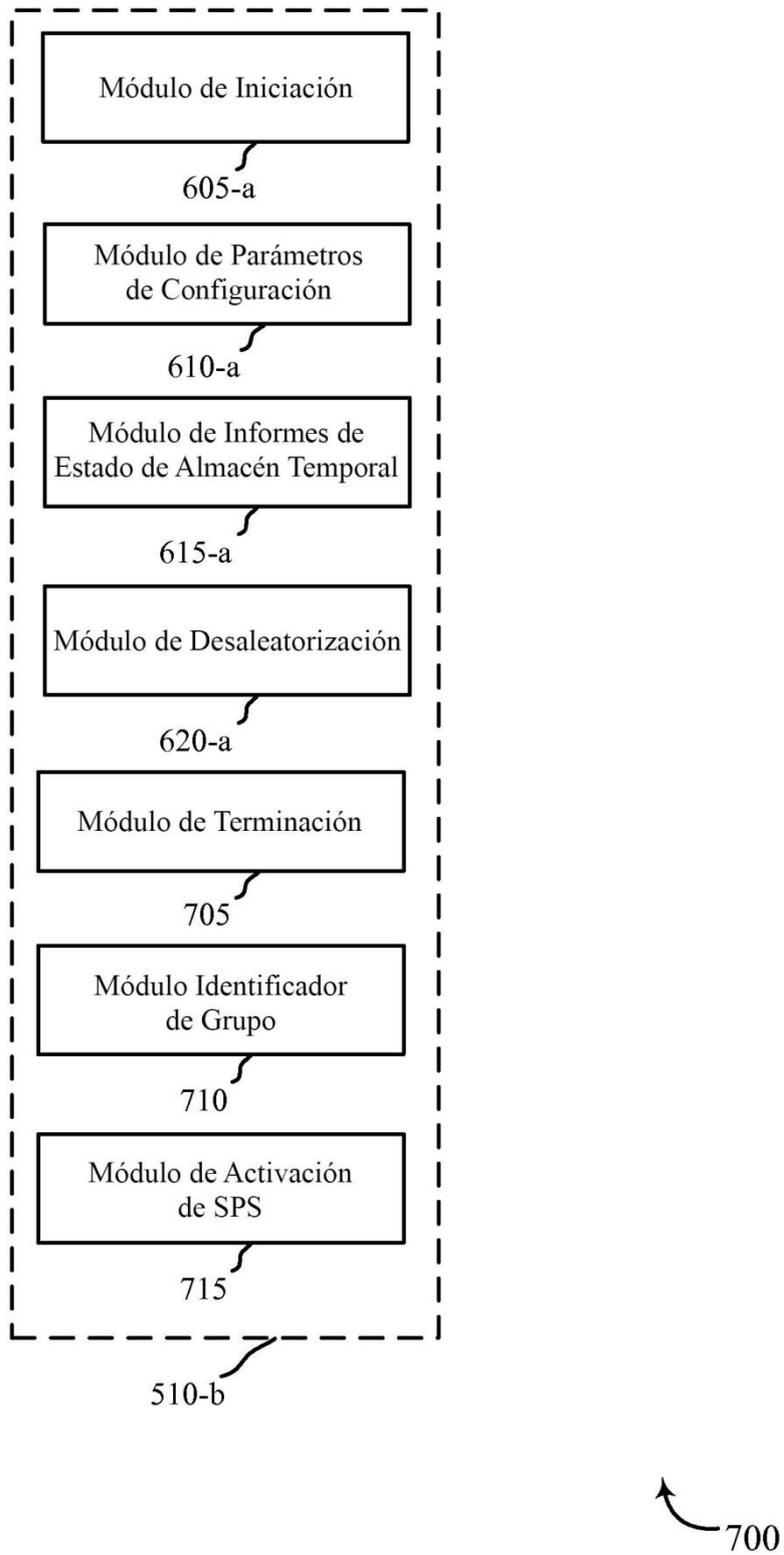


FIG. 7

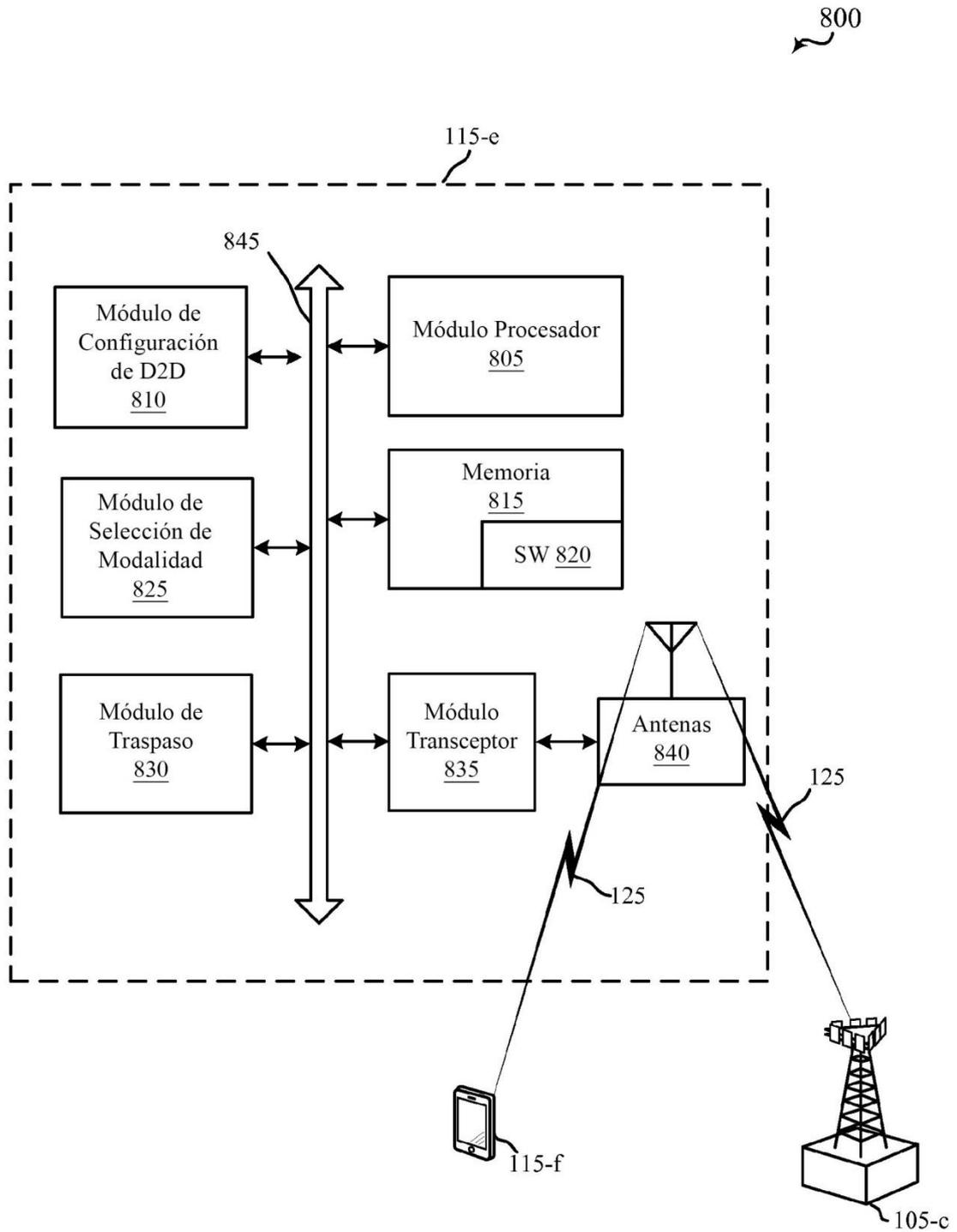


FIG. 8

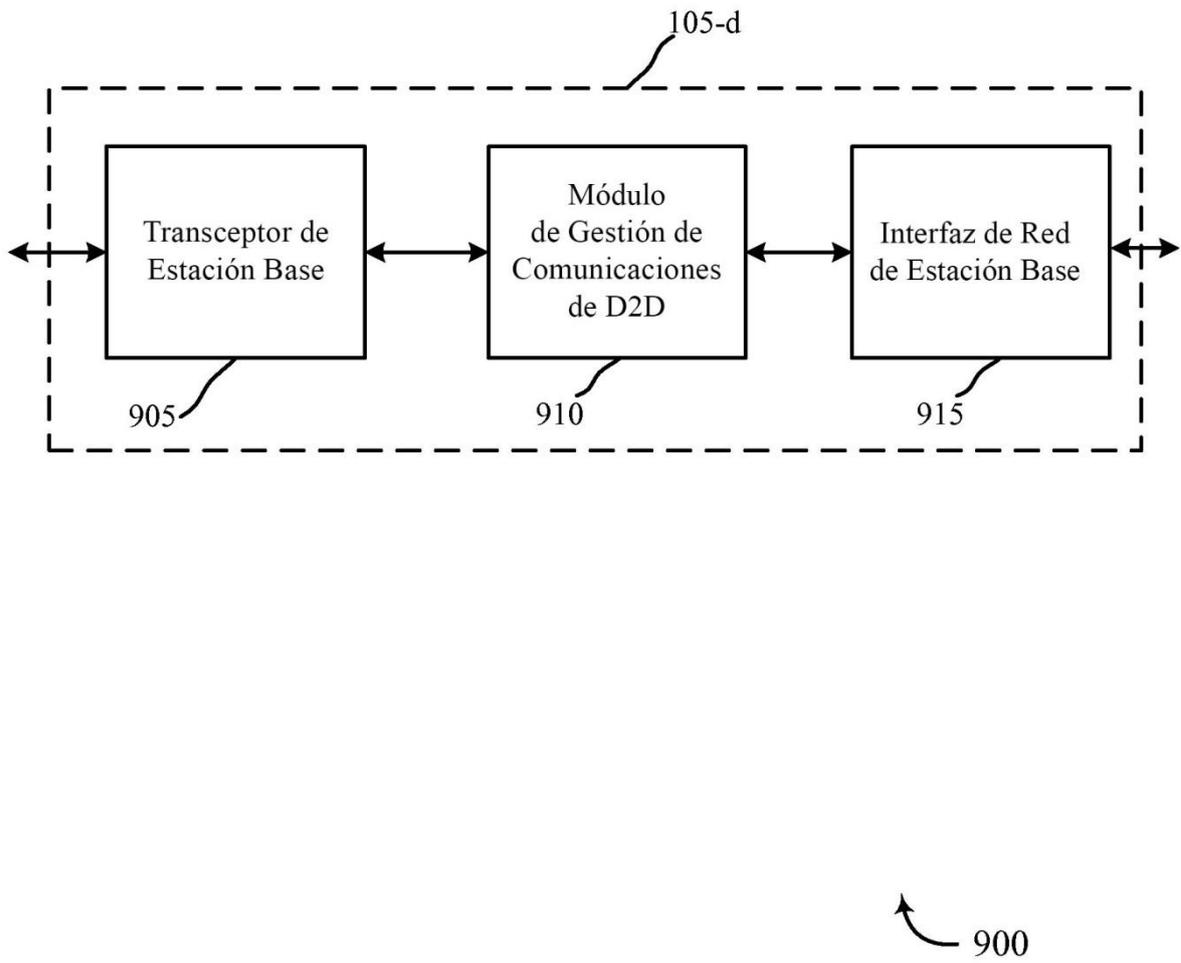


FIG. 9

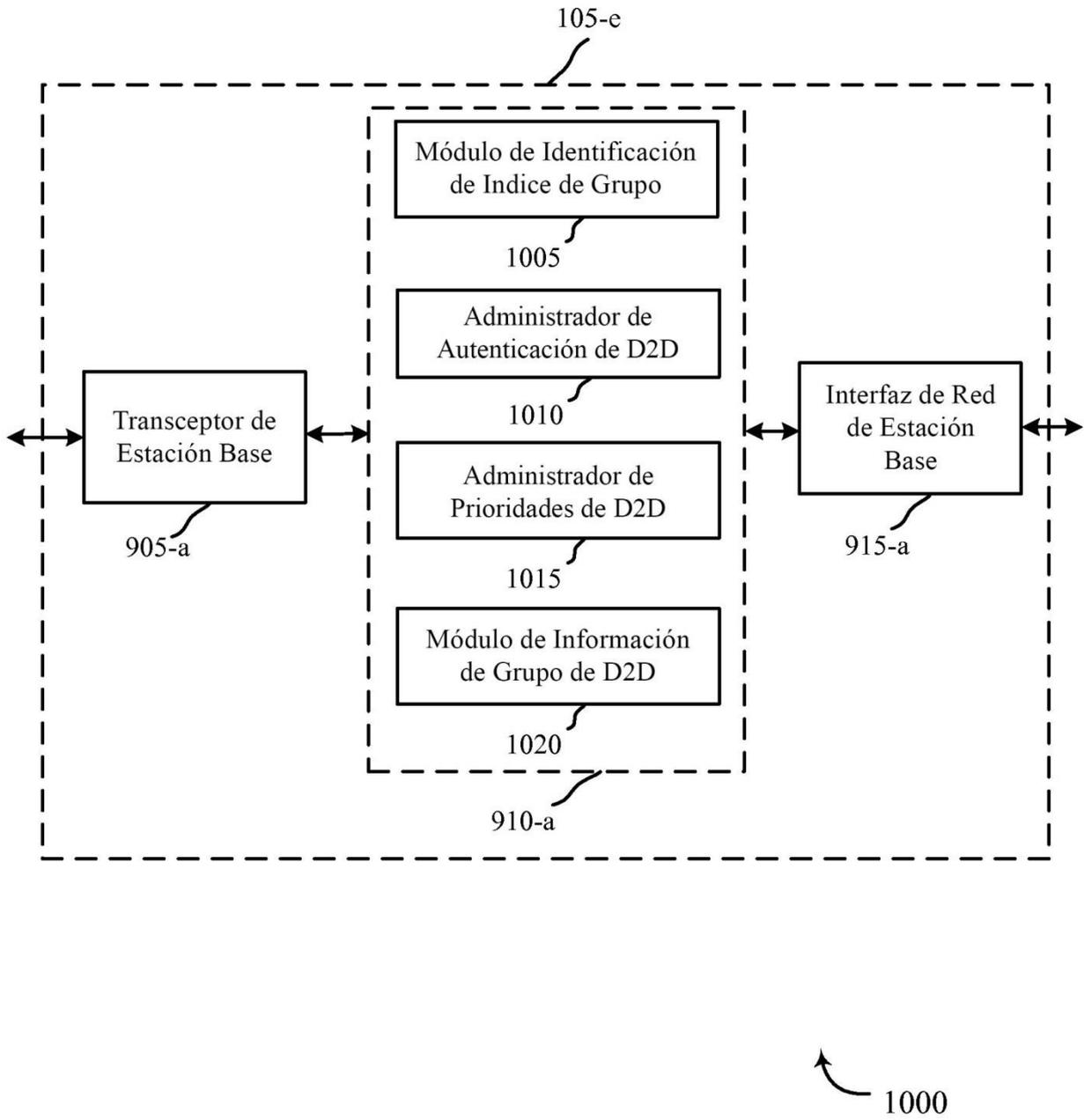


FIG. 10

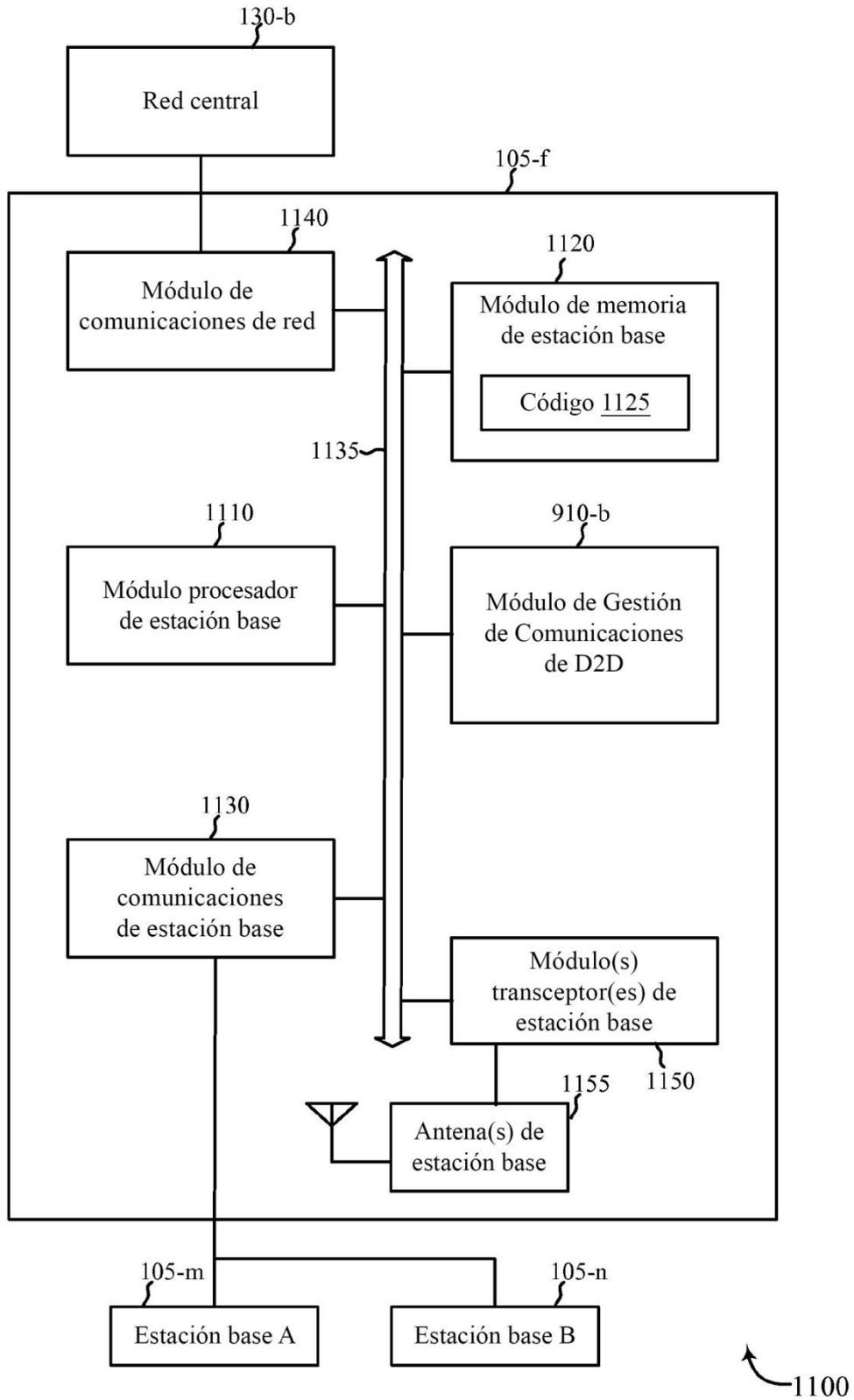


FIG. 11

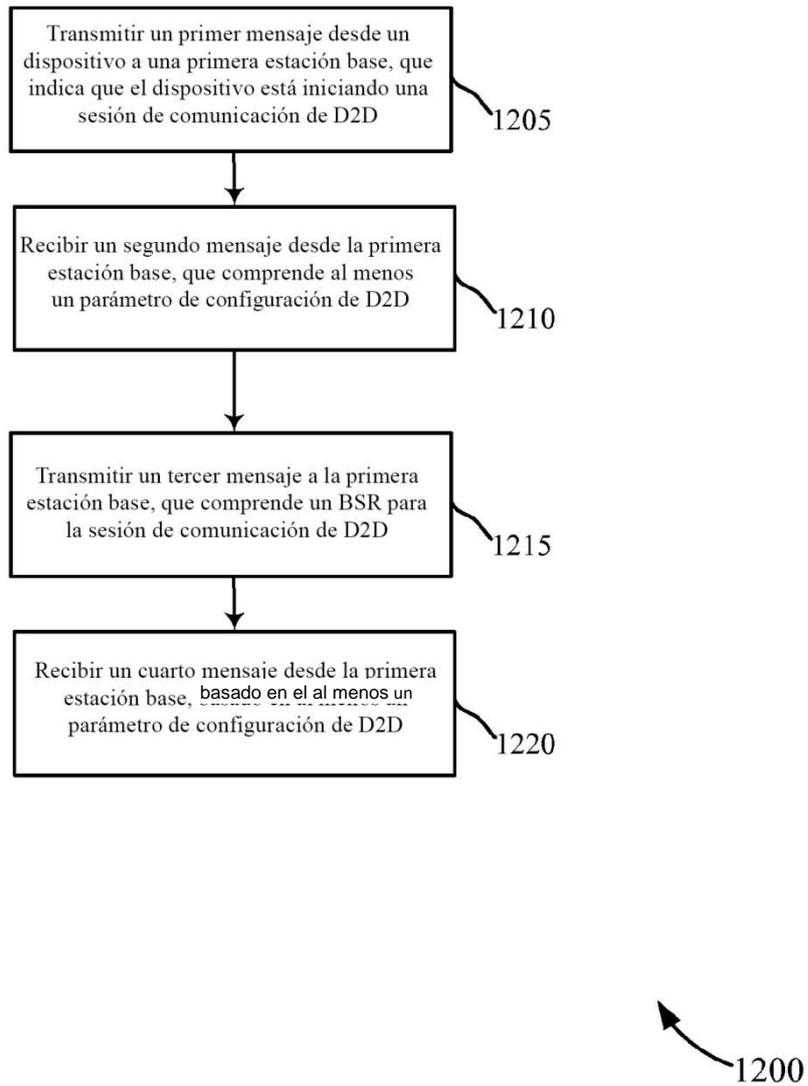


FIG. 12

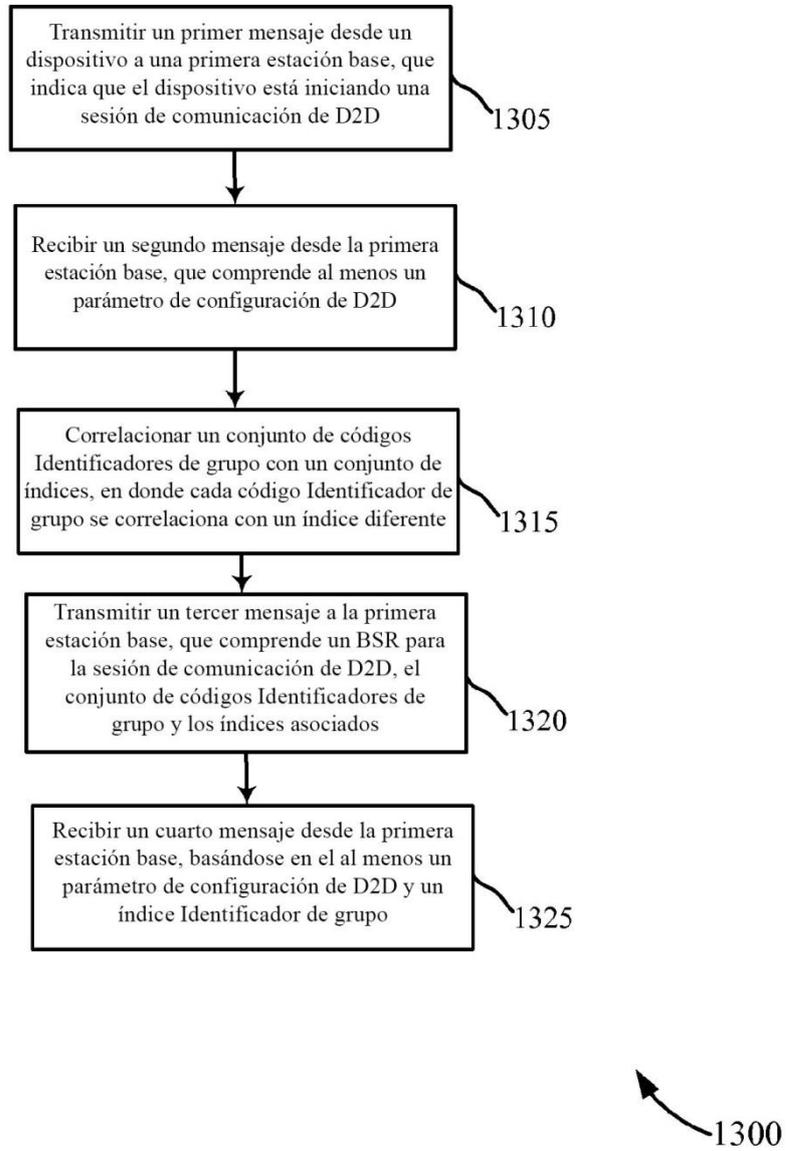


FIG. 13

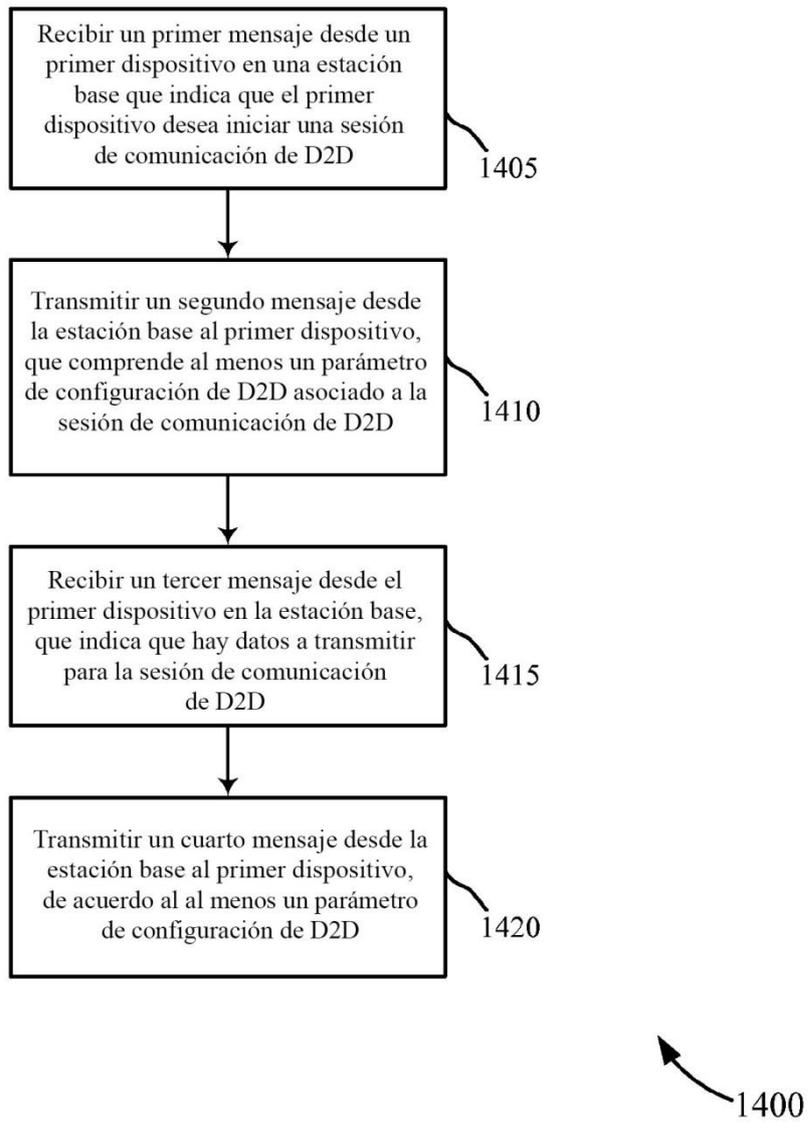


FIG. 14

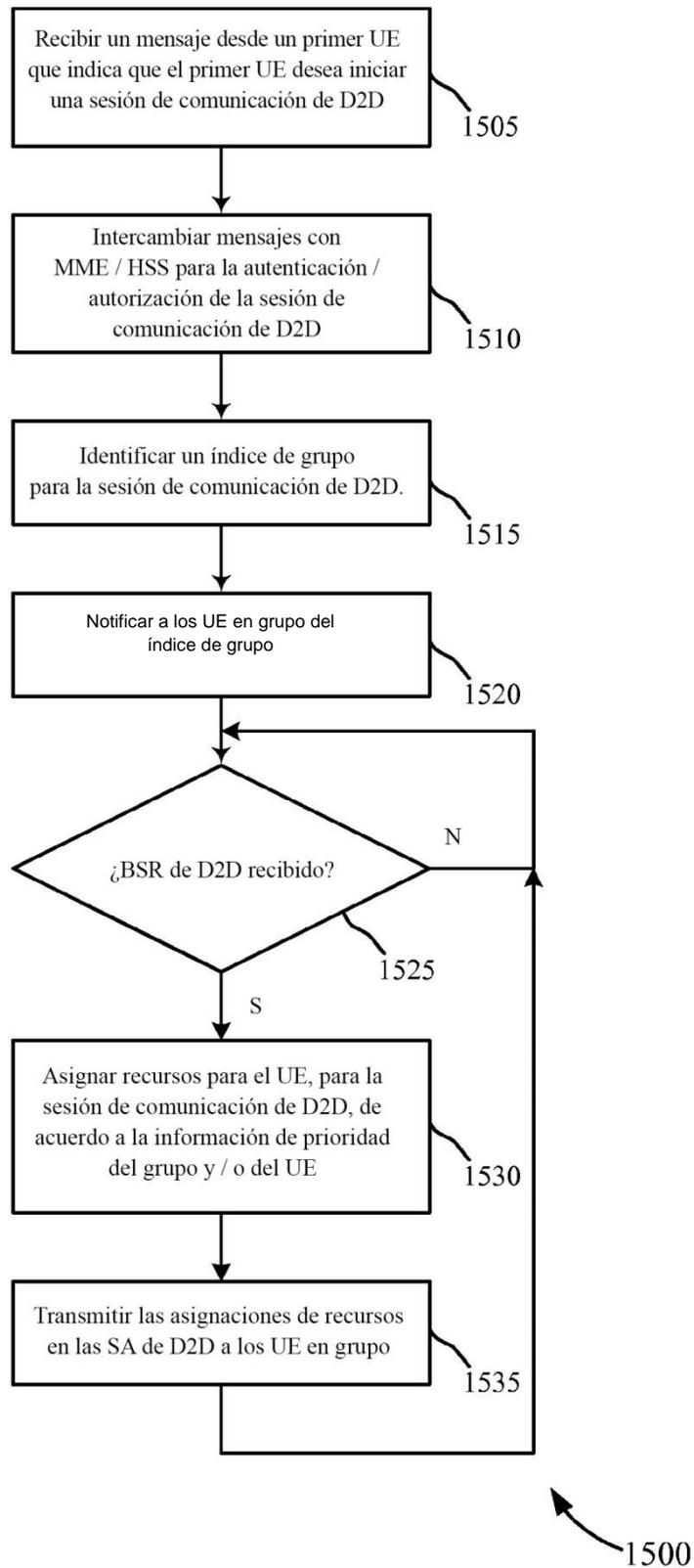


FIG. 15