

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 765 454**

51 Int. Cl.:

H04W 76/14 (2008.01)

H04W 72/12 (2009.01)

H04W 28/02 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.08.2015 PCT/IB2015/055988**

87 Fecha y número de publicación internacional: **11.02.2016 WO16020881**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.08.2015 E 15750140 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.11.2019 EP 3178277**

54 Título: **Coordinación entre un BSR de ProSe y un BSR celular**

30 Prioridad:

08.08.2014 US 201462035091 P

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

09.06.2020

73 Titular/es:

**TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL)
(100.0%)
164 83 Stockholm, SE**

72 Inventor/es:

**FOLKE, MATS;
LI, YUNXI y
STATTIN, MAGNUS**

74 Agente/Representante:

FÚSTER OLAGUIBEL, Gustavo Nicolás

ES 2 765 454 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

Coordinación entre un BSR de ProSe y un BSR celular

5 **Campo técnico**

La presente divulgación se refiere, en general, a comunicaciones inalámbricas y, más particularmente, a la coordinación entre un BSR de ProSe y un BSR celular.

10 **Antecedentes**

La comunicación dispositivo a dispositivo (D2D) (que puede denominarse indistintamente en el presente documento servicios de proximidad (ProSe) o comunicación de enlace lateral) es un componente bien conocido y ampliamente usado de muchas tecnologías inalámbricas existentes, incluyendo redes *ad hoc* y celulares. Los ejemplos incluyen Bluetooth y varias variantes del conjunto de normas IEEE 802.11, tal como WiFi Direct. Estos sistemas funcionan en un espectro sin licencia.

Recientemente, las comunicaciones D2D como capa base de redes celulares se han propuesto como un medio para aprovechar la proximidad de dispositivos de comunicación y al mismo tiempo para permitir que los dispositivos funcionen en un entorno de interferencia controlada. Normalmente, se sugiere que tales comunicaciones D2D compartan el mismo espectro que el sistema celular, por ejemplo reservando algunos de los recursos de enlace ascendente celulares con propósitos de D2D. Otra posibilidad es atribuir un espectro dedicado con propósitos de D2D. Atribuir un espectro dedicado con propósitos de D2D es una alternativa menos probable, sin embargo, ya que el espectro es un recurso escaso y el uso compartido (dinámico) entre los servicios D2D y los servicios celulares es más flexible y proporciona una mayor eficiencia de espectro.

Los dispositivos que desean comunicarse, o incluso simplemente descubrirse entre sí, normalmente necesitan transmitir diversas formas de señalización de control. Un ejemplo de tal señalización de control es la denominada señal de baliza (de descubrimiento), que al menos porta alguna forma de identidad y se transmite mediante un dispositivo que desea que lo puedan descubrir otros dispositivos. Otros dispositivos pueden realizar una exploración buscando la señal de baliza y, una vez que han detectado la baliza, pueden tomar una medida apropiada, tal como intentar iniciar un establecimiento de conexión con el dispositivo que transmite la baliza. Para determinados modos de comunicación (tal como la comunicación sin conexión, que se emplea normalmente para transmisión de difusión de grupo y radiodifusión), la señal de baliza podría portar una asignación de planificación que indica la transmisión de datos asociados a potenciales receptores. La comunicación sin conexión es normalmente un modo de comunicación unidireccional que no requiere un establecimiento de conexión con acuse de recibo.

El punto de estudio de ProSe de 3GPP TR 36.843 v12.0.1 recomienda soportar el funcionamiento D2D para equipos de usuario (UE) fuera de cobertura de red. En tal caso, son posibles diferentes opciones de sincronización. Como ejemplo, los UE pueden sincronizarse con una referencia global (por ejemplo, un GPS), que es diferente en general de la referencia de sincronización de redes desplegadas. Como otro ejemplo, los UE pueden funcionar de manera totalmente asíncrona (es decir, sin referencia de sincronización, al menos para el descubrimiento). Aún otra opción es que agrupamientos de UE pueden sincronizarse con un UE específico (denominado a continuación cabecera de agrupamiento (CH)), que proporciona sincronización local con sus UE vecinos. No se sincronizan necesariamente diferentes agrupamientos. Si la sincronización fuera de cobertura de red se basa en señales de sincronización transmitidas por los CH, es necesario que los UE se sincronicen con la referencia de sincronización (es decir, CH) adecuada. Pueden considerarse varios procedimientos, con algunas similitudes con búsqueda de células en redes celulares, en los que los UE en reposo buscan señales de sincronización procedentes de diferentes células y se sincronizan con, por ejemplo, la célula con la mejor intensidad de señal. De manera similar, los UE fuera de cobertura de red habilitados con ProSe podrían sincronizarse con el CH de mayor intensidad en las proximidades.

Los UE pueden descubrir balizas no sincronizadas en una portadora (o subbanda) dada buscando balizas de descubrimiento a tiempo a través de sus recursos configurados/predefinidos. Esto puede hacerse, por ejemplo, mediante la correlación de dominio temporal de la señal recibida con las formas de onda de baliza, de modo similar a la manera en que los UE buscan células usando una señal de sincronización primaria/secundaria (PSS/SSS). Los UE alternan ciclos de reactivación y de suspensión para reducir el consumo de energía (es decir, recepción discontinua (DRX)). Durante los periodos de suspensión, sólo están activos la memoria y los relojes, pero el UE no puede recibir ninguna señal. Durante el tiempo de reactivación, el receptor está activado. Es esencial que los periodos de tiempo de reactivación sean lo más reducidos posible en comparación con el tiempo de suspensión con el fin de ahorrar batería.

Analizando la cobertura con un poco más de detalle, hay básicamente tres casos diferentes. En el primer caso, todos los UE que se comunican están dentro de la cobertura de red. En este caso, la red también controla la comunicación D2D, tal como la sincronización, la planificación, etc. En el siguiente caso, todos los UE que se comunican están fuera de la cobertura de red. En este contexto, fuera de cobertura puede significar que el UE no puede comunicarse satisfactoriamente con ninguna red celular que pueda actuar como soporte para operaciones de

- ProSe, pero son posibles otras definiciones de fuera de cobertura. En el caso fuera de cobertura, los UE se basarán principalmente en información preconfigurada (es decir, información que se obtuvo cuando el UE estaba conectado a una red). Con el uso de balizas y peticiones/concesiones de planificación, se intercambia otra información, tal como la sincronización y los recursos que han de usarse. Un tercer caso, la cobertura parcial, se da cuando algunos de los UE que se comunican están dentro de cobertura de red y algunos no lo están. El caso difícil se produce cuando el UE receptor está dentro de cobertura (incluidos los dos casos en los que el UE transmisor está dentro o fuera de cobertura). En tal caso, puede ocurrir que el UE receptor se comunicó a través del UL con el eNB; comunicación que impedirá que el UE reciba la radiodifusión desde el UE fuera de cobertura.
- Para coordinar mejor la interferencia, la planificación de transmisiones D2D puede coordinarla el eNB cuando los UE están dentro de cobertura de red. Con el fin de que el eNB asigne mejor una cantidad correcta de recursos de transmisión, los UE envían informes de estado de memoria intermedia (BSR) de ProSe al eNB. Existe un mecanismo similar para la coordinación de transmisiones de enlace ascendente. El BSR de ProSe contiene información acerca de la cantidad de datos disponibles actualmente para la transmisión a través de la interfaz de enlace lateral. Como el UE puede tener algunos datos disponibles para la transmisión a través de la interfaz de enlace lateral así como algunos datos disponibles para la transmisión a través de la interfaz de enlace ascendente, pueden darse casos en los que el UE transmite tanto un BSR de ProSe como un BSR ordinario. Según soluciones existentes, un UE realiza informes de estado de memoria consecutivamente (es decir, el UE realiza la notificación de estado de memoria para enlace ascendente y luego enlace lateral, o viceversa, con sólo un informe de estado de memoria intermedia por cada PDU de MAC). Una solución de este tipo puede presentar determinadas deficiencias. Por ejemplo, realizar la notificación de estado de memoria consecutivamente retarda el reconocimiento de red del estado de UE, y puede provocar un retardo de servicio como resultado de la petición/atribución de recursos para los datos de enlace ascendente del UE seguido por los datos de enlace lateral.
- El documento "Discussion on SR for D2D Communication", reunión n.º 86 del WG2 de TSG RAN de 3GPP, R2-142231, Seúl, Corea, 19-23 de mayo de 2014, comenta el procedimiento para la petición de planificación (SR) para recursos celulares o recursos D2D.
- El documento US 2014/0023008 divulga el establecimiento de una conexión de enlace D2D y la planificación para la comunicación D2D y la retransmisión de terminales.
- El documento "BSR for D2D", reunión n.º 86 del WG2 de TSG RAN de 3GPP, R2-142587, Seúl, Corea, 19-23 de mayo de 2014, comenta el flujo de tráfico de plano de usuario y la ID de grupo en el BSR de D2D.
- El documento "Design of D2D BSR and D2D MAC PDU", reunión n.º 86 del WG2 de TSG RAN de 3GPP, R2-142228, Seúl, Corea, 19-23 de mayo de 2014, comenta el diseño del encabezamiento de MAC y los elementos de control de MAC.
- El documento "Layer 2 procedures for D2D Communication", n.º 85 bis del WG2 de TSG RAN de 3GPP, R2-141256, Valencia, España, 31 de marzo - 4 de abril de 2014, comenta los procedimientos de capa 2 en la atribución de recursos y la transmisión de datos para la comunicación D2D.

Sumario

- Para abordar los problemas anteriores con soluciones existentes, se divulga un método en un dispositivo inalámbrico. El método comprende enviar una petición de planificación a un nodo de red y recibir, desde el nodo de red en respuesta a la petición de planificación, una concesión de recursos de enlace ascendente. El método comprende además determinar si los recursos de enlace ascendente concedidos son al menos iguales a o mayores que los recursos requeridos para la transmisión tanto de un informe de estado de memoria intermedia (BSR) como de un BSR de enlace lateral, y, tras determinar que los recursos de enlace ascendente concedidos son al menos iguales a o mayores que los recursos requeridos para la transmisión tanto del BSR como del BSR de enlace lateral, comunicar el BSR y el BSR de enlace lateral al nodo de red en una única unidad de datos de protocolo (PDU) de control de acceso al medio (MAC).
- En determinadas realizaciones, el método puede comprender además, tras determinar que los recursos de enlace ascendente concedidos no son al menos iguales a o mayores que los recursos requeridos para la transmisión tanto del BSR como del BSR de enlace lateral, comunicar el BSR y un BSR de enlace lateral truncado al nodo de red en una única PDU de MAC. El método puede comprender además, tras determinar que los recursos de enlace ascendente concedidos no son al menos iguales a o mayores que los recursos requeridos para la transmisión tanto del BSR como del BSR de enlace lateral, comunicar un BSR truncado y el BSR de enlace lateral al nodo de red en una única PDU de MAC. El método puede comprender además, tras determinar que los recursos de enlace ascendente concedidos no son al menos iguales a o mayores que los recursos requeridos para la transmisión tanto del BSR como del BSR de enlace lateral, comunicar un BSR truncado y un BSR de enlace lateral truncado al nodo de red en una única PDU de MAC. En determinadas realizaciones, comunicar el BSR y el BSR de enlace lateral al nodo de red en una única PDU de MAC puede comprender comunicar un BSR combinado, comprendiendo el BSR combinado un único componente de subencabezamiento e indicando el estado de memoria intermedia tanto para

canales lógicos de LTE como para canales lógicos de enlace lateral.

5 En determinadas realizaciones, el BSR puede indicar una cantidad de datos disponibles para la transmisión en una memoria intermedia de enlace ascendente asociada con el dispositivo inalámbrico, y el BSR de enlace lateral puede indicar una cantidad de datos de enlace lateral disponibles para la transmisión en una memoria intermedia de enlace lateral del dispositivo inalámbrico. El método puede comprender además, tras determinar que los recursos de enlace ascendente concedidos no son al menos iguales a o mayores que los recursos requeridos para la transmisión tanto del BSR como del BSR de enlace lateral, determinar una cantidad de recursos adicionales necesarios para incluir el BSR de enlace lateral en una transmisión de enlace ascendente posterior, notificar, al nodo de red, una cantidad
10 aumentada de datos disponibles para la transmisión, incluyendo la cantidad aumentada de datos disponibles para la transmisión la cantidad determinada de recursos adicionales necesarios para incluir el BSR de enlace lateral en la transmisión de enlace ascendente posterior, y comunicar, en la transmisión de enlace ascendente posterior, el BSR de enlace lateral y la cantidad de datos que se notificó que están disponibles para la transmisión.

15 También se divulga un dispositivo inalámbrico. El dispositivo inalámbrico comprende uno o más procesadores. El uno o más procesadores están configurados para enviar una petición de planificación a un nodo de red y recibir, desde el nodo de red en respuesta a la petición de planificación, una concesión de recursos de enlace ascendente. El uno o más procesadores están configurados para determinar si los recursos de enlace ascendente concedidos son al menos iguales a o mayores que los recursos requeridos para la transmisión tanto de un informe de estado de memoria intermedia (BSR) como de un BSR de enlace lateral, y tras determinar que los recursos de enlace ascendente concedidos son al menos iguales a o mayores que los recursos requeridos para la transmisión tanto del BSR como del BSR de enlace lateral, comunicar el BSR y el BSR de enlace lateral al nodo de red en una única
20 unidad de datos de protocolo (PDU) de control de acceso al medio (MAC).

25 También se divulga un método en un nodo de red. El método comprende recibir una petición de planificación desde un dispositivo inalámbrico y enviar, en respuesta a la recepción de la petición de planificación, una concesión de recursos de enlace ascendente al dispositivo inalámbrico. El método comprende además recibir, desde el dispositivo inalámbrico en respuesta a la concesión de recursos de enlace ascendente, un informe de estado de memoria intermedia (BSR) y un BSR de enlace lateral en una única unidad de datos de protocolo (PDU) de control de acceso
30 al medio (MAC).

El BSR puede indicar una cantidad de datos disponibles para la transmisión en una memoria intermedia de enlace ascendente asociada con el dispositivo inalámbrico. El BSR de enlace lateral puede indicar una cantidad de datos de enlace lateral disponibles para la transmisión en una memoria intermedia de enlace lateral del dispositivo inalámbrico. En determinadas realizaciones, los recursos de enlace ascendente concedidos pueden ser al menos iguales a o mayores que los recursos requeridos para la transmisión mediante el dispositivo inalámbrico tanto de un BSR como de un BSR de enlace lateral. En determinadas realizaciones, los recursos de enlace ascendente concedidos pueden no ser al menos iguales a o mayores que los recursos requeridos para la transmisión mediante el dispositivo inalámbrico tanto del BSR como del BSR de enlace lateral, y el BSR recibido puede comprender un BSR truncado, indicando el BSR truncado al nodo de red que el dispositivo inalámbrico necesita recursos adicionales para completar la notificación de estado de memoria. Los recursos de enlace ascendente concedidos pueden no ser al menos iguales a o mayores que los recursos requeridos para la transmisión tanto del BSR como del BSR de enlace lateral, el BSR recibido puede comprender un BSR truncado, y el BSR de enlace lateral recibido puede comprender un BSR de enlace lateral truncado. Recibir, desde el dispositivo inalámbrico en respuesta a la
35 concesión de recursos de enlace ascendente, el BSR y el BSR de enlace lateral en una única PDU de MAC puede comprender recibir un BSR combinado. El BSR combinado puede comprender un único componente de subencabezamiento e indicar el estado de memoria intermedia tanto para canales lógicos de LTE como para canales lógicos de enlace lateral.

50 En determinadas realizaciones, los recursos de enlace ascendente concedidos pueden no ser al menos iguales a o mayores que los recursos requeridos para la transmisión mediante el dispositivo inalámbrico tanto del BSR como del BSR de enlace lateral, y el BSR de enlace lateral recibido puede comprender un BSR de enlace lateral truncado. El BSR de enlace lateral truncado puede indicar al nodo de red que el dispositivo inalámbrico necesita recursos adicionales para notificar el estado de memoria intermedia para uno o más canales lógicos de grupos de canales lógicos para los que no se notificó el estado de memoria intermedia. El método puede comprender además conceder una cantidad de recursos ajustada para permitir que el dispositivo inalámbrico notifique el estado de memoria intermedia para el uno o más canales lógicos de grupos de canales lógicos para los que no se notificó el estado de memoria intermedia.

60 En determinadas realizaciones, los recursos de enlace ascendente concedidos pueden no ser al menos iguales a o mayores que los recursos requeridos para la transmisión tanto del BSR como del BSR de enlace lateral. El método puede comprender además recibir un informe desde el dispositivo inalámbrico que indica una cantidad de datos disponibles para la transmisión, aumentándose la cantidad de datos disponibles para la transmisión basándose en una cantidad de recursos adicionales que el dispositivo inalámbrico determinó que son necesarios para incluir el BSR de enlace lateral en una transmisión de enlace ascendente posterior, y conceder suficientes recursos de enlace ascendente de modo que el dispositivo inalámbrico pueda incluir tanto el BSR de enlace lateral como la cantidad de
65

datos que se notificó que están disponibles para la transmisión.

5 También se divulga un nodo de red. El nodo de red comprende uno o más procesadores. El uno o más procesadores están configurados para recibir una petición de planificación desde un dispositivo inalámbrico y enviar, en respuesta a la recepción de la petición de planificación, una concesión de recursos de enlace ascendente al dispositivo inalámbrico. El uno o más procesadores están configurados para recibir, desde el dispositivo inalámbrico en respuesta a la concesión de recursos de enlace ascendente, un informe de estado de memoria intermedia (BSR) y un BSR de enlace lateral en una única unidad de datos de protocolo (PDU) de control de acceso al medio (MAC).

10 Determinadas realizaciones de la presente divulgación pueden proporcionar una o más ventajas técnicas. Por ejemplo, en determinadas realizaciones un retardo de servicio asociado con la petición/atribución de recursos para un UE que tiene datos de UL y de enlace lateral en la memoria intermedia para la transmisión puede reducirse o eliminarse ventajosamente permitiendo que un UE obtenga recursos de enlace lateral y de enlace ascendente conjuntamente. Otras ventajas pueden resultar evidentes de inmediato para un experto en la técnica. Determinadas realizaciones pueden tener ninguna, alguna o la totalidad de las ventajas mencionadas.

Breve descripción de los dibujos

20 Para una comprensión más completa de las realizaciones divulgadas y sus características y ventajas, ahora se hace referencia a la siguiente descripción, tomada junto con los dibujos adjuntos, en los que:

la figura 1 es un diagrama de bloques que ilustra una realización de una red, según determinadas realizaciones;

25 la figura 2 es un diagrama de flujo de señal de la iniciación de una transmisión de enlace ascendente mediante un UE, según determinadas realizaciones;

la figura 3 es un diagrama de flujo de señal de la iniciación de una transmisión de comunicación de enlace lateral mediante un UE, según determinadas realizaciones;

30 la figura 4 es un diagrama de flujo de señal de la iniciación de una transmisión de enlace ascendente y de enlace lateral usando un BSR y un BSR de enlace lateral, según determinadas realizaciones;

35 la figura 5 es un diagrama de flujo de señal de la iniciación de una transmisión de enlace ascendente y de enlace lateral usando un BSR y un BSR de enlace lateral truncado, según determinadas realizaciones;

la figura 6 es un diagrama de flujo de señal de la iniciación de una transmisión de enlace ascendente y de enlace lateral usando un BSR truncado y un BSR de enlace lateral, según determinadas realizaciones;

40 la figura 7 es un diagrama de flujo de señal de la iniciación de una transmisión de enlace ascendente y de enlace lateral usando un BSR truncado y un BSR de enlace lateral truncado, según determinadas realizaciones;

la figura 8 es un diagrama de flujo de señal de la iniciación de una transmisión de enlace ascendente y de enlace lateral usando un BSR combinado, según determinadas realizaciones;

45 la figura 9 es un diagrama de flujo de un método en un dispositivo inalámbrico, según una realización;

la figura 10 es un diagrama de flujo de un método en un nodo de red, según una realización;

50 la figura 11 es un esquema de bloques de un dispositivo inalámbrico a modo de ejemplo, según determinadas realizaciones;

la figura 12 es un esquema de bloques de un nodo de red a modo de ejemplo, según determinadas realizaciones; y

55 la figura 13 es un esquema de bloques de un controlador de red radioeléctrica o un nodo de red central a modo de ejemplo, según determinadas realizaciones.

Descripción detallada

60 Tal como se describió anteriormente, usar comunicaciones D2D como capa base de redes celulares puede proporcionar la capacidad de aprovechar la proximidad de dispositivos de comunicación, y al mismo tiempo permitir que los dispositivos funcionen en un entorno de interferencia controlada. Normalmente, se sugiere que tal comunicación D2D comparta el mismo espectro que el sistema celular, por ejemplo, reservando algunos de los recursos de enlace ascendente celulares con propósitos de D2D. Los informes de estado de memoria constituyen un procedimiento que permite que un UE notifique a la red la cantidad de datos para la transmisión mediante el UE.

65 En algunos casos, un UE puede tener tanto datos de enlace ascendente como datos de enlace lateral en la memoria intermedia para su notificación. Las soluciones existentes requieren que un UE realice la notificación de estado de

memoria consecutivamente. Esto puede dar como resultado un retardo de servicio como resultado de la petición/atribución de recursos para los datos de enlace ascendente del UE seguido por los datos de enlace lateral. Además, ambos BSR se transmiten a través del enlace ascendente, y surge un problema cuando el eNB no ha asignado al UE bastantes recursos para transmitir ambos. La presente divulgación contempla diversas realizaciones que pueden reducir o eliminar ventajosamente este retardo de servicio y otras deficiencias de soluciones existentes al permitir que un UE obtenga recursos de enlace lateral y de enlace ascendente conjuntamente.

La figura 1 es un diagrama de bloques que ilustra una realización de una red 100, según determinadas realizaciones. La red 100 incluye uno o más UE 110 (que pueden denominarse indistintamente dispositivos 110 inalámbricos), nodo(s) 115 de red (que pueden denominarse indistintamente eNodos B (eNB) 115). Los UE 110 pueden comunicarse con los nodos 115 de red a través de una interfaz inalámbrica. Por ejemplo, el UE 110A puede transmitir señales inalámbricas a uno o más de los nodos 115 de red, y/o recibir señales inalámbricas desde uno o más de los nodos 115 de red. Las señales inalámbricas pueden contener tráfico de voz, tráfico de datos, señales de control y/o cualquier otra información adecuada. En algunas realizaciones, una zona de cobertura de señal inalámbrica asociada con un nodo 115 de red puede denominarse una célula. En algunas realizaciones, los UE 110 pueden tener capacidad de D2D. Por tanto, los UE 110 pueden ser capaces de recibir señales desde y/o transmitir señales directamente a otro UE. Por ejemplo, el UE 110A puede ser capaz de recibir señales desde y/o transmitir señales al UE 110D.

En determinadas realizaciones, los nodos 115 de red pueden interactuar con un controlador de red radioeléctrica. El controlador de red radioeléctrica puede controlar los nodos 115 de red y puede proporcionar determinadas funciones de gestión de recursos radioeléctricos, funciones de gestión de movilidad y/u otras funciones adecuadas. En determinadas realizaciones, las funciones del controlador de red radioeléctrica puede realizarlas el nodo 115 de red. El controlador de red radioeléctrica puede interactuar con un nodo de red central. En determinadas realizaciones, el controlador de red radioeléctrica puede interactuar con el nodo de red central mediante una red de interconexión. La red de interconexión puede referirse a cualquier sistema de interconexión capaz de transmitir audio, vídeo, señales, datos, mensajes o cualquier combinación de los anteriores.

En algunas realizaciones, el nodo de red central puede gestionar el establecimiento de sesiones de comunicación y diversas funcionalidades distintas para los UE 110. En algunas realizaciones, el nodo de red central puede gestionar el establecimiento de sesiones de comunicación y diversas funcionalidades distintas para los UE 110. Los UE 110 pueden intercambiar determinadas señales con un nodo de red central usando la capa de acceso sin estrato. En la señalización de acceso sin estrato, las señales entre los UE 110 y el nodo de red central pueden hacerse pasar de manera transparente por la red de acceso radioeléctrico. En determinadas realizaciones, los nodos 115 de red pueden interactuar con uno o más nodos de red a través de una interfaz entre nodos. Por ejemplo, los nodos 115A y 115B de red pueden interactuar a través de una interfaz X2.

En algunas realizaciones, se usa el término no limitativo UE. Los UE 110 descritos en el presente documento pueden ser cualquier tipo de dispositivo inalámbrico capaz de comunicarse con los nodos 115 de red u otro UE a través de señales radioeléctricas. El UE 110 también puede ser un dispositivo de radiocomunicación, un dispositivo de destino, un UE de dispositivo a dispositivo (D2D), UE de comunicación de tipo de máquina o un UE capaz de realizar comunicación máquina a máquina (M2M), un sensor equipado con UE, iPad, una tableta, terminales móviles, un teléfono inteligente, un equipo integrado en un portátil (LEE), un equipo montado en un portátil (LME), llaves USB, un equipo en las instalaciones del cliente (CPE), etc. Además, en algunas realizaciones se usa terminología genérica, "nodo de red radioeléctrica" (o simplemente "nodo de red"). Puede ser cualquier clase de nodo de red, lo que puede comprender una estación de base, una estación de base radioeléctrica, una estación transceptora de base, un controlador de estación de base, un controlador de red, un nodo B evolucionado (eNB), un nodo B, un nodo retransmisor, un punto de acceso, un punto de acceso radioeléctrico, una unidad de radio remota (RRU), una cabecera de radio remota (RRH), o cualquier otro nodo de red adecuada. Realizaciones de ejemplo de los UE 110, los nodos 115 de red y otros nodos de red (tales como un controlador de red radioeléctrica o un nodo de red central) se describen con más detalle con respecto a las figuras 11, 12 y 13, respectivamente.

Aunque la figura 1 ilustra una disposición particular de la red 100, la presente divulgación contempla que las diversas realizaciones descritas en el presente documento pueden aplicarse a una variedad de redes que tengan cualquier configuración adecuada. Por ejemplo, la red 100 puede incluir cualquier número adecuado de UE 110 y nodos 115 de red, así como cualesquiera elementos adicionales adecuados para soportar la comunicación entre UE o entre un UE y otro dispositivo de comunicación (tal como un teléfono de línea terrestre). Además, aunque determinadas realizaciones pueden describirse como implementadas en una red de LTE, las realizaciones pueden implementarse en cualquier tipo apropiado de sistema de telecomunicación que soporta cualesquiera normas de comunicación adecuadas y que usa cualesquiera componentes adecuados, y pueden aplicarse a cualquier tecnología de acceso radioeléctrico (RAT) o sistemas multi-RAT en los que el UE recibe y/o transmite señales (por ejemplo, datos). Por ejemplo, las diversas realizaciones descritas en el presente documento puede aplicarse a FDD/TDD de LTE, WCDMA/HSPA, GSM/GERAN, WiFi, WLAN, CDMA2000 o cualquier otra RAT adecuada.

Tal como se describió anteriormente, hay básicamente tres escenarios de cobertura de comunicación D2D diferentes: un escenario dentro de cobertura de red; un escenario de cobertura parcial; y un escenario fuera de

cobertura. En el escenario dentro de cobertura de red, los UE 110 que se comunican están dentro de la cobertura de red. En este caso, la red también controla la comunicación D2D, tal como la sincronización, la planificación, etc. Hay dos tipos de esquemas de atribución de recursos para la comunicación ProSe cuando se está dentro de cobertura: el modo 1 y el modo 2. Mediante el modo 1, el UE 110 pide recursos para una transmisión de enlace lateral a un nodo 115 de red. Por ejemplo, el UE 110A puede pedir recursos para una transmisión de enlace lateral al nodo 115A de red. Mediante el modo 2, el UE 110 selecciona recursos para la transmisión desde un grupo de recursos conocido.

En algunos casos, cuando se funciona según el modo 1, un UE 110, tal como el UE 110A, puede pedir diferentes recursos al nodo 115A de red dependiendo de qué datos haya en la memoria intermedia del UE. Por ejemplo, si el UE 110A sólo tiene datos de enlace lateral en la memoria intermedia, el UE 110A sólo puede pedir recursos de enlace lateral. Si el UE 110A sólo tiene datos de enlace ascendente (UL) (por ejemplo, de LTE) en la memoria intermedia, el UE 110A sólo puede pedir recursos de UL. Si el UE 110A tiene datos tanto de UL como de enlace lateral en la memoria intermedia, el UE 110A puede pedir recursos tanto de UL como de enlace lateral.

La figura 2 es un diagrama de flujo de señal de la iniciación de una transmisión de UL mediante el UE 110, según determinadas realizaciones. Para empezar una transmisión de UL (por ejemplo, una transmisión de UL de LTE), el UE 110 debe pedir recursos de UL al nodo 115 de red. En la etapa 201, el UE 110 envía una petición de planificación (SR) al nodo 115 de red. En la etapa 202, el nodo 115 de red concede recursos de UL al UE 110. La concesión de recursos de UL puede aleatorizarse con un identificador temporal de red radioeléctrica de célula (C-RNTI). En la etapa 203, el UE 110 envía un informe de estado de memoria intermedia (BSR) al nodo 115 de red usando el/los recurso(s) de UL concedido(s) en la etapa 202. El BSR indica una cantidad de datos disponibles para la transmisión en una memoria intermedia de enlace ascendente asociada con el UE 110. La notificación de estado de memoria para canales lógicos/datos de LTE (interfaz Uu) se especifica en la especificación TS 36.321 v12.2.1 de 3GPP. En LTE, la notificación de estado de memoria se realiza por medio de elementos de control de MAC que comprenden una parte de (sub)encabezamiento y una parte de carga útil. En la etapa 204, el nodo 115 de red concede recursos de UL al UE 110. La concesión de recursos de UL se aleatoriza con un C-RNTI.

La figura 3 es un diagrama de flujo de señal de iniciación de una transmisión de comunicación de enlace lateral, según determinadas realizaciones. Tal como se describió anteriormente, para empezar una comunicación de enlace lateral en el modo 1, el UE 110 debe pedir recursos al nodo 115 de red. En la etapa 301, el UE 110 envía una SR al nodo 115 de red. En la etapa 302, el nodo 115 de red concede recursos de UL al UE 110. La concesión de recursos de UL puede aleatorizarse con un identificador temporal de red radioeléctrica de célula (C-RNTI). En la etapa 303, el UE 110 envía un BSR de enlace lateral al nodo 115 de red usando el/los recurso(s) de UL concedido(s) en la etapa 302. En la etapa 304, el nodo 115 de red concede recursos de UL al UE 110. El BSR de enlace lateral indica una cantidad de datos de enlace lateral disponibles para la transmisión en una memoria intermedia de enlace lateral del dispositivo inalámbrico. En este caso, la concesión de recursos de UL puede aleatorizarse con un identificador temporal de red radioeléctrica de enlace lateral (SL-RNTI) en lugar del C-RNTI descrito anteriormente en relación con la figura 2.

Según implementaciones existentes, cuando el UE 110 tiene tanto datos de UL (por ejemplo, datos de LTE) como datos de enlace lateral en la memoria intermedia para la transmisión, el UE 110 tiene que pedir/atribuir recursos para los mismos consecutivamente. Por ejemplo, en tal caso el UE 110 en primer lugar tendrá que ejecutar las etapas 201-204 descritas anteriormente en relación con la figura 2 para un enlace ascendente, y luego ejecutar las etapas 301-304 descritas anteriormente en relación con la figura 3 para un enlace lateral. Una solución de este tipo puede tener determinadas deficiencias. Por ejemplo, requerir que el UE 110 pida/atribuya recursos consecutivamente puede aumentar el retardo de servicio de enlace lateral. Tal como se describe con más detalle a continuación, la presente divulgación contempla diversas realizaciones que pueden reducir o eliminar ventajosamente el retardo de servicio asociado con la petición/atribución de recursos para datos de UL y de enlace lateral en la memoria intermedia para la transmisión.

En determinadas realizaciones, un dispositivo inalámbrico, tal como el UE 110, puede enviar una petición de planificación a un nodo de red, tal como el nodo 115 de red. El UE 110 puede recibir, desde el nodo 115 de red en respuesta a la petición de planificación, una concesión de recursos de enlace ascendente. El UE 110 puede determinar si los recursos de enlace ascendente concedidos son al menos iguales a o mayores que los recursos requeridos para la transmisión tanto de un informe de estado de memoria intermedia (BSR) como de un BSR de enlace lateral. Tras determinar que los recursos de enlace ascendente concedidos son al menos iguales a o mayores que los recursos requeridos para la transmisión tanto del BSR como del BSR de enlace lateral, el UE 110 puede comunicar el BSR y el BSR de enlace lateral al nodo 115 de red en una única unidad de datos de protocolo (PDU) de control de acceso al medio (MAC). Tras determinar que los recursos de enlace ascendente concedidos no son al menos iguales a o mayores que los recursos requeridos para la transmisión tanto del BSR como del BSR de enlace lateral, el dispositivo inalámbrico puede comunicar el BSR y BSR de enlace lateral en diversos formatos, permitiendo de ese modo la atribución conjunta de recursos de UL y de enlace lateral y eliminando el retardo de servicio asociado con la petición/atribución de recursos para datos de UL y de enlace lateral en la memoria intermedia para la transmisión. En determinadas realizaciones, el nodo 115 de red puede: recibir una petición de planificación desde el UE 110; enviar, en respuesta a la recepción de la petición de planificación, una concesión de

recursos de enlace ascendente al UE 110; y recibir, desde el UE 110 en respuesta a la concesión de recursos de enlace ascendente, un BSR y un BSR de enlace lateral en una única PDU de MAC.

5 La figura 4 es un diagrama de flujo de señal de la iniciación de una transmisión de UL y de enlace lateral usando un BSR y un BSR de enlace lateral, según determinadas realizaciones. En la etapa 401, el UE 110 envía una SR al nodo 115 de red. En la etapa 402, el nodo 115 de red concede recursos de UL al UE 110. La concesión de recursos de UL puede aleatorizarse con un identificador temporal de red radioeléctrica de célula (C-RNTI). En determinadas realizaciones, los recursos concedidos por el nodo 115 de red en la etapa 402 pueden bastar para la transmisión de un BSR y un BSR de enlace lateral. Por ejemplo, los recursos concedidos por el nodo 115 de red en la etapa 402 pueden ser al menos iguales a o mayores que los recursos requeridos para la transmisión mediante el UE 110 tanto del BSR como del BSR de enlace lateral. En tal caso, en la etapa 403 el UE 110 transmite un BSR y un BSR de enlace lateral dentro de una única PDU de MAC. En la etapa 404, el nodo 115 de red concede recursos para UL y enlace lateral, respectivamente.

15 La figura 5 es un diagrama de flujo de señal de la iniciación de una transmisión de UL y de enlace lateral usando un BSR truncado y un BSR de enlace lateral, según determinadas realizaciones. En la etapa 501, el UE 110 envía una SR al nodo 115 de red. En la etapa 502, el nodo 115 de red concede recursos de UL al UE 110. La concesión de recursos de UL puede aleatorizarse con un identificador temporal de red radioeléctrica de célula (C-RNTI). En determinadas realizaciones, los recursos de enlace ascendente concedidos pueden bastar para la transmisión de un BSR, pero no bastar para un BSR y un BSR de enlace lateral. En tal caso, en la etapa 503 el UE 110 puede reemplazar el BSR con un BSR truncado y transmitir el BSR truncado y el BSR de enlace lateral con una única PDU de MAC. En la etapa 504, el nodo 115 de red puede conceder recursos para la notificación adicional de estado de memoria (es decir, un BSR y/o un BSR de enlace lateral) que no pudo admitirse en la etapa 503, y datos de UL, si los hay. Basándose en la recepción de un BSR truncado, el nodo 115 de red puede determinar que el UE 110 necesita recursos adicionales para notificar el estado de memoria intermedia para canales lógicos de grupos de canales lógicos para los que no se notificó el estado de memoria intermedia aún. El nodo 115 de red puede ajustar la cantidad de recursos concedidos para datos de UL a través de una interfaz, tal como la interfaz Uu, en la etapa 504 para admitir los informes de estado de memoria adicionales que no pudieron admitirse en la etapa 503.

30 La figura 6 es un diagrama de flujo de señal de la iniciación de una transmisión de enlace ascendente y de enlace lateral usando un BSR y un BSR de enlace lateral truncado, según determinadas realizaciones. En la etapa 601, el UE 110 envía una SR al nodo 115 de red. En la etapa 602, el nodo 115 de red concede recursos de UL al UE 110. La concesión de recursos de UL puede aleatorizarse con un identificador temporal de red radioeléctrica de célula (C-RNTI). Tal como se describió anteriormente, en determinadas realizaciones los recursos de enlace ascendente concedidos pueden bastar para la transmisión de un BSR, pero no bastar para un BSR y un BSR de enlace lateral. En determinadas realizaciones, el UE 110 puede reemplazar el BSR de enlace lateral con un BSR de enlace lateral truncado en la etapa 603. En la etapa 604, el nodo 115 de red puede conceder recursos para la notificación adicional de estado de memoria (es decir, un BSR y/o un BSR de enlace lateral) que no pudo admitirse en la etapa 603, y datos de UL, si los hay. Basándose en la recepción del BSR de enlace lateral truncado, el nodo 115 de red puede determinar que el UE 110 necesita recursos adicionales para notificar el estado de memoria intermedia de enlace lateral para canales lógicos de grupos de canales lógicos para los que no se notificó el estado de memoria intermedia aún. El nodo 115 de red puede ajustar la cantidad de recursos concedidos para datos de enlace lateral en la etapa 604 para admitir la notificación adicional de estado de memoria que no pudo admitirse en la etapa 603.

45 La figura 7 es un diagrama de flujo de señal de la iniciación de una transmisión de enlace ascendente y de enlace lateral usando un BSR truncado y un BSR de enlace lateral truncado, según determinadas realizaciones. En la etapa 701, el UE 110 envía una SR al nodo 115 de red. En la etapa 702, el nodo 115 de red concede recursos de UL al UE 110. La concesión de recursos de UL puede aleatorizarse con un identificador temporal de red radioeléctrica de célula (C-RNTI). En determinadas realizaciones, reemplazar sólo un BSR o un BSR de enlace lateral con un BSR truncado o un BSR de enlace lateral truncado, respectivamente, puede no ser suficiente para disponer informes de estado de memoria intermedia tanto para canales lógicos/datos de LTE (interfaz Uu) como para canales lógicos/datos de enlace lateral en una única PDU de MAC. En tal caso, el UE 110 puede reemplazar tanto un BSR como un BSR de enlace lateral con un BSR truncado y un BSR de enlace lateral truncado, respectivamente.

55 En determinadas realizaciones, los recursos concedidos en la etapa 702 pueden bastar para la transmisión de un BSR, pero no bastar para un BSR y un BSR de enlace lateral. En tal caso, el UE 110 puede estimar y/o determinar una cantidad de espacio adicional que será necesario para incluir el BSR de enlace lateral en una transmisión de enlace ascendente posterior. El UE 110 puede aumentar la cantidad de datos que se notificó que están disponibles para la transmisión según la cantidad estimada y/o determinada para permitir que el nodo 115 de red conceda bastantes recursos de UL en la etapa 704 para la inclusión y la transmisión satisfactorias tanto del BSR de enlace lateral como de los datos disponibles para la transmisión notificados para los canales lógicos de los grupos de canales lógicos para los que se notificó el estado de memoria intermedia. Por ejemplo, el UE 110 puede determinar una cantidad de recursos adicionales necesarios para incluir el BSR de enlace lateral en una transmisión de enlace ascendente posterior. El UE 110 puede notificar, al nodo 115 de red, una cantidad aumentada de datos disponibles para la transmisión, incluyendo la cantidad aumentada de datos disponibles para la transmisión la cantidad estimada y/o determinada de recursos adicionales necesarios para incluir el BSR de enlace lateral en la transmisión de enlace

ascendente posterior. El UE 110 puede comunicar, en la transmisión de enlace ascendente posterior, el BSR de enlace lateral y la cantidad de datos que se notificó que están disponibles para la transmisión.

La figura 8 es un diagrama de flujo de señal de la iniciación de una transmisión de enlace ascendente y de enlace lateral usando un BSR combinado, según determinadas realizaciones. En la etapa 801, el UE 110 envía una SR al nodo 115 de red. En la etapa 802, el nodo 115 de red concede recursos de UL al UE 110. La concesión de recursos de UL puede aleatorizarse con un identificador temporal de red radioeléctrica de célula (C-RNTI). En determinadas realizaciones, el estado de memoria intermedia puede notificarse tanto para canales lógicos de LTE (interfaz Uu) como para canales lógicos de enlace lateral con un BSR combinado. El BSR combinado puede incluir información acerca del estado de memoria intermedia para ambos tipos de canales lógicos. Al notificar el estado de memoria intermedia usando un BSR combinado, la sobrecarga de los informes de estado de memoria combinados para canales lógicos/datos de UL (interfaz Uu) y canales lógicos/datos de enlace lateral puede reducirse ventajosamente. Tal como se describió anteriormente, los informes de estado de memoria pueden hacerse por medio de elementos de control de MAC que comprenden una parte de (sub)encabezamiento y una parte de carga útil. Con un BSR combinado, la notificación de estado de memoria tanto para canales lógicos/datos de LTE como para canales lógicos/datos de ProSe puede requerir sólo un componente (subencabezamiento) en lugar de un componente de subencabezamiento para BSR y uno para BSR de enlace lateral.

La figura 9 es un diagrama de flujo de un método 900 en un dispositivo inalámbrico, según una realización. El método comienza en la etapa 904, en la que el dispositivo inalámbrico envía una petición de planificación a un nodo de red. En la etapa 908, el dispositivo inalámbrico recibe, desde el nodo de red en respuesta a la petición de planificación, una concesión de recursos de enlace ascendente. En la etapa 912, el dispositivo inalámbrico determina si los recursos de enlace ascendente concedidos son al menos iguales a o mayores que los recursos requeridos para la transmisión tanto de un BSR como de un BSR de enlace lateral. En determinadas realizaciones, el BSR puede indicar una cantidad de datos disponibles para la transmisión en una memoria intermedia de enlace ascendente asociada con el dispositivo inalámbrico, y el BSR de enlace lateral puede indicar una cantidad de datos de enlace lateral disponibles para la transmisión en una memoria intermedia de enlace lateral del dispositivo inalámbrico.

En la etapa 916, tras determinar que los recursos de enlace ascendente concedidos son al menos iguales a o mayores que los recursos requeridos para la transmisión tanto del BSR como del BSR de enlace lateral, el dispositivo inalámbrico comunica el BSR y el BSR de enlace lateral al nodo de red en una única PDU de MAC. En determinadas realizaciones, el método puede comprender además, tras determinar que los recursos de enlace ascendente concedidos no son al menos iguales a o mayores que los recursos requeridos para la transmisión tanto del BSR como del BSR de enlace lateral, comunicar el BSR y un BSR de enlace lateral truncado al nodo de red en una única PDU de MAC. El método puede comprender además, tras determinar que los recursos de enlace ascendente concedidos no son al menos iguales a o mayores que los recursos requeridos para la transmisión tanto del BSR como del BSR de enlace lateral, comunicar un BSR truncado y el BSR de enlace lateral al nodo de red en una única PDU de MAC. El método puede comprender además, tras determinar que los recursos de enlace ascendente concedidos no son al menos iguales a o mayores que los recursos requeridos para la transmisión tanto del BSR como del BSR de enlace lateral, comunicar un BSR truncado y un BSR de enlace lateral truncado al nodo de red en una única PDU de MAC.

En determinadas realizaciones, el método puede comprender además, tras determinar que los recursos de enlace ascendente concedidos no son al menos iguales a o mayores que los recursos requeridos para la transmisión tanto del BSR como del BSR de enlace lateral, determinar una cantidad de recursos adicionales necesarios para incluir el BSR de enlace lateral en una transmisión de enlace ascendente posterior. El método puede comprender además notificar, al nodo de red, una cantidad aumentada de datos disponibles para la transmisión, incluyendo la cantidad aumentada de datos disponibles para la transmisión la cantidad determinada de recursos adicionales necesarios para incluir el BSR de enlace lateral en la transmisión de enlace ascendente posterior, y comunicar, en la transmisión de enlace ascendente posterior, el BSR de enlace lateral y la cantidad de datos que se notificó que están disponibles para la transmisión. Comunicar el BSR y el BSR de enlace lateral al nodo de red en una única PDU de MAC puede comprender comunicar un BSR combinado. El BSR combinado puede comprender un único componente de subencabezamiento e indicar el estado de memoria intermedia tanto para canales lógicos de LTE como para canales lógicos de enlace lateral.

La figura 10 es un diagrama de flujo de un método 1000 en un nodo de red, según una realización. El método comienza en la etapa 1004, en la que el nodo de red recibe una petición de planificación desde un dispositivo inalámbrico. En la etapa 1008, el nodo de red envía, en respuesta a la recepción de la petición de planificación, una concesión de recursos de enlace ascendente al dispositivo inalámbrico. En determinadas realizaciones, los recursos de enlace ascendente concedidos pueden ser al menos iguales a o mayores que los recursos requeridos para la transmisión mediante el dispositivo inalámbrico tanto de un BSR como de un BSR de enlace lateral. En determinadas realizaciones, los recursos de enlace ascendente concedidos no son al menos iguales a o mayores que los recursos requeridos para la transmisión mediante el dispositivo inalámbrico tanto del BSR como del BSR de enlace lateral. El BSR puede indicar una cantidad de datos disponibles para la transmisión en una memoria intermedia de enlace ascendente asociada con el dispositivo inalámbrico, y el BSR de enlace lateral puede indicar

una cantidad de datos de enlace lateral disponibles para la transmisión en una memoria intermedia de enlace lateral del dispositivo inalámbrico.

En la etapa 1012, el nodo de red recibe, desde el dispositivo inalámbrico en respuesta a la concesión de recursos de enlace ascendente, un BSR y un BSR de enlace lateral en una única PDU de MAC. En algunas realizaciones, recibir el BSR y el BSR de enlace lateral en una única PDU de MAC puede comprender recibir un BSR combinado. El BSR combinado puede comprender un único componente de subencabezamiento e indicar el estado de memoria intermedia tanto para canales lógicos de LTE como para canales lógicos de enlace lateral. En determinadas realizaciones, los recursos de enlace ascendente concedidos pueden no ser al menos iguales a o mayores que los recursos requeridos para la transmisión mediante el dispositivo inalámbrico tanto del BSR como del BSR de enlace lateral, y el BSR de enlace lateral recibido puede comprender un BSR de enlace lateral truncado. El BSR de enlace lateral truncado puede indicar al nodo de red que el dispositivo inalámbrico necesita recursos adicionales para notificar el estado de memoria intermedia para uno o más canales lógicos de grupos de canales lógicos para los que no se notificó el estado de memoria intermedia. El método puede comprender además conceder una cantidad de recursos ajustada para permitir que el dispositivo inalámbrico notifique el estado de memoria intermedia para el uno o más canales lógicos de grupos de canales lógicos para los que no se notificó el estado de memoria intermedia.

En determinadas realizaciones, los recursos de enlace ascendente concedidos pueden no ser al menos iguales a o mayores que los recursos requeridos para la transmisión mediante el dispositivo inalámbrico tanto del BSR como del BSR de enlace lateral, y el BSR recibido puede comprender un BSR truncado. El BSR truncado puede indicar al nodo de red que el dispositivo inalámbrico necesita recursos adicionales para completar la notificación de estado de memoria. En algunas realizaciones, los recursos de enlace ascendente concedidos pueden no ser al menos iguales a o mayores que los recursos requeridos para la transmisión tanto del BSR como del BSR de enlace lateral, el BSR recibido puede comprender un BSR truncado, y el BSR de enlace lateral recibido puede comprender un BSR de enlace lateral truncado.

En determinadas realizaciones, los recursos de enlace ascendente concedidos pueden no ser al menos iguales a o mayores que los recursos requeridos para la transmisión tanto del BSR como del BSR de enlace lateral. El método puede comprender además recibir un informe desde el dispositivo inalámbrico que indica una cantidad de datos disponibles para la transmisión, la cantidad de datos disponibles para la transmisión puede aumentarse basándose en una cantidad de recursos adicionales que el dispositivo inalámbrico determinó que son necesarios para incluir el BSR de enlace lateral en una transmisión de enlace ascendente posterior. El método puede comprender además conceder suficientes recursos de enlace ascendente de modo que el dispositivo inalámbrico pueda incluir tanto el BSR de enlace lateral como la cantidad de datos que se notificó que están disponibles para la transmisión.

La figura 11 es un esquema de bloques de un dispositivo 110 inalámbrico a modo de ejemplo, según determinadas realizaciones. El dispositivo 110 inalámbrico puede referirse a cualquier tipo de dispositivo inalámbrico que se comunica con un nodo y/o con otro dispositivo inalámbrico en un sistema de comunicación celular o móvil. Los ejemplos del dispositivo 110 inalámbrico incluyen un teléfono móvil, un teléfono inteligente, un PDA (asistente digital personal), un ordenador portable (por ejemplo, un portátil, una tableta), un sensor, un módem, un dispositivo de comunicación de tipo de máquina (MTC)/dispositivo de máquina a máquina (M2M), un equipo integrado en un portátil (LEE), un equipo montado en un portátil (LME), llaves USB, un dispositivo con capacidad de D2D, u otro dispositivo que puede proporcionar comunicación inalámbrica. Un dispositivo 110 inalámbrico también puede denominarse un UE, una estación (STA), un dispositivo o un terminal en algunas realizaciones. El dispositivo 110 inalámbrico incluye un transceptor 1110, un procesador 1120 y una memoria 1130. En algunas realizaciones, el transceptor 1110 facilita la transmisión de señales inalámbricas a y la recepción de señales inalámbricas desde el nodo 115 de red (por ejemplo, mediante una antena), el procesador 1120 ejecuta instrucciones para proporcionar parte o la totalidad de la funcionalidad que, tal como se describió anteriormente, proporciona el dispositivo 110 inalámbrico, y la memoria 1130 almacena las instrucciones ejecutadas por el procesador 1120.

El procesador 1120 puede incluir cualquier combinación adecuada de hardware y software implementada en uno o más módulos para ejecutar instrucciones y manipular datos para realizar algunas o la totalidad de las funciones descritas del dispositivo 110 inalámbrico. En algunas realizaciones, el procesador 1120 puede incluir, por ejemplo, uno o más ordenadores, una o más unidades centrales de procesamiento (CPU), uno o más microprocesadores, una o más aplicaciones y/u otra lógica.

La memoria 1130 puede hacerse funcionar generalmente para almacenar instrucciones, tales como un programa informático, software, una aplicación que incluye uno o más de lógica, reglas, algoritmos, código, tablas, etc. y/u otras instrucciones que pueden ejecutarse mediante un procesador. Los ejemplos de la memoria 1130 incluyen memoria de ordenador (por ejemplo, una memoria de acceso aleatorio (RAM) o una memoria de sólo lectura (ROM)), medios de almacenamiento masivo (por ejemplo, un disco duro), medios de almacenamiento extraíbles (por ejemplo, un disco compacto (CD) o un disco de video digital (DVD)), y/o o cualesquiera otros dispositivos de memoria volátiles o no volátiles, ejecutables por ordenador y/o legibles por ordenador no transitorios que almacenan información.

Otras realizaciones del dispositivo 110 inalámbrico pueden incluir componentes adicionales además de los

mostrados en la figura 11 que pueden ser responsables de proporcionar determinados aspectos de la funcionalidad del dispositivo inalámbrico, incluyendo cualquiera de la funcionalidad descrita anteriormente y/o cualquier funcionalidad adicional (incluyendo cualquier funcionalidad necesaria para soportar la solución descrita anteriormente).

5 En determinadas realizaciones, el dispositivo 110 inalámbrico puede incluir uno o más módulos. Por ejemplo, el dispositivo 110 inalámbrico puede incluir un módulo de determinación, un módulo de comunicación, un módulo receptor, un módulo de entrada, un módulo de visualización y otros módulos adecuados cualesquiera. El módulo de determinación puede realizar las funciones de procesamiento del dispositivo 110 inalámbrico. Por ejemplo, el módulo de determinación puede determinar si los recursos de enlace ascendente concedidos son al menos iguales a o mayores que los recursos requeridos para la transmisión tanto de un BSR como de un BSR de enlace lateral. Como otro ejemplo, el módulo de determinación puede determinar una cantidad de recursos adicionales necesarios para incluir el BSR de enlace lateral en una transmisión de enlace ascendente posterior. El módulo de determinación puede incluir o estar incluido en el procesador 1120. El módulo de determinación puede incluir un conjunto de circuitos analógicos y/o digitales configurados para realizar cualquiera de las funciones del módulo de determinación y/o el procesador 1120. En determinadas realizaciones, las funciones del módulo de determinación descrito anteriormente pueden realizarse en uno o más módulos distintos.

20 El módulo de comunicación puede realizar las funciones de transmisión del dispositivo 110 inalámbrico. El módulo de comunicación puede transmitir mensajes a uno o más de los nodos 115 de red de la red 100. Por ejemplo, el módulo de comunicación puede enviar una petición de planificación a un nodo de red. Como otro ejemplo, el módulo de comunicación puede comunicar el BSR y el BSR de enlace lateral al nodo de red en una única PDU de MAC. Como otro ejemplo, el módulo de comunicación puede comunicar el BSR y un BSR de enlace lateral truncado al nodo de red en una única PDU de MAC. Como aún otro ejemplo, el módulo de comunicación puede comunicar un BSR truncado y el BSR de enlace lateral al nodo de red en una única PDU de MAC. Como un ejemplo adicional, el nodo de red puede comunicar un BSR truncado y un BSR de enlace lateral truncado al nodo de red en una única PDU de MAC. En determinadas realizaciones, el módulo de comunicación puede notificar una cantidad aumentada de datos disponibles para la transmisión, incluyendo la cantidad aumentada de datos disponibles para la transmisión una cantidad determinada de recursos adicionales necesarios para incluir el BSR de enlace lateral en una transmisión de enlace ascendente posterior. El módulo de comunicación puede comunicar, en la transmisión de enlace ascendente posterior, el BSR de enlace lateral y la cantidad de datos que se notificó que están disponibles para la transmisión. El módulo de comunicación puede incluir un transmisor y/o un transceptor, tal como el transceptor 1110. El módulo de comunicación puede incluir un conjunto de circuitos configurados para transmitir de manera inalámbrica mensajes y/o señales. En realizaciones particulares, el módulo de comunicación puede recibir mensajes y/o señales para la transmisión desde el módulo de determinación.

35 El módulo de recepción puede realizar las funciones de recepción del dispositivo 110 inalámbrico. Por ejemplo, el módulo de recepción puede recibir, desde un nodo de red en respuesta a una petición de planificación, una concesión de recursos de enlace ascendente. El módulo de recepción puede incluir un receptor y/o un transceptor. El módulo de recepción puede incluir un conjunto de circuitos configurados para recibir de manera inalámbrica mensajes y/o señales. En realizaciones particulares, el módulo de recepción puede comunicar los mensajes y/o señales recibidos al módulo de determinación.

45 El módulo de entrada puede recibir una entrada de usuario destinada al dispositivo 110 inalámbrico. Por ejemplo, el módulo de entrada puede recibir pulsaciones de tecla, pulsaciones de botón, toques, deslizamientos con el dedo, señales de audio, señales de vídeo y/u otras señales apropiadas cualesquiera. El módulo de entrada puede incluir uno o más teclas, botones, palancas, interruptores, pantallas táctiles, micrófonos y/o cámaras. El módulo de entrada puede comunicar las señales recibidas al módulo de determinación.

50 El módulo de visualización puede presentar señales en un visualizador del dispositivo 110 inalámbrico. El módulo de visualización puede incluir el visualizador y/o un conjunto de circuitos y un hardware cualesquiera apropiados configurados para presentar señales en el visualizador. El módulo de visualización puede recibir señales para su presentación en el visualizador desde el módulo de determinación.

55 La figura 12 es un esquema de bloques de un nodo 115 de red a modo de ejemplo, según determinadas realizaciones. El nodo 115 de red puede ser cualquier tipo de nodo de red radioeléctrica o cualquier nodo de red que se comunica con un UE y/o con otro nodo de red. Los ejemplos del nodo 115 de red incluyen un eNodo B, un nodo B, una estación de base, un punto de acceso inalámbrico (por ejemplo, un punto de acceso Wi-Fi), un nodo de baja potencia, una estación transceptora de base (BTS), un retransmisor, un retransmisor de control de nodo donante, puntos de transmisión, nodos de transmisión, una unidad de RF remota (RRU), una cabecera de radio remota (RRH), un nodo radioeléctrico de radiocomunicaciones multinorma (MSR) tal como BS MSR, nodos en un sistema de antenas distribuidas (DAS), O&M, OSS, SON, un nodo de posicionamiento (por ejemplo, E-SMLC), MDT, o cualquier otro nodo de red adecuado. Los nodos 115 de red pueden desplegarse a lo largo de toda la red 100 como un despliegue homogéneo, un despliegue heterogéneo o un despliegue mixto. Un despliegue homogéneo puede describir generalmente un despliegue compuesto por el mismo tipo (o similar) de nodos 115 de red y/o similares cobertura y tamaños de célula y distancias entre sitios. Un despliegue heterogéneo puede describir generalmente

despliegues que usan una variedad de tipos de nodos 115 de red que tienen diferentes tamaños de célula, potencias de transmisión, capacidades y distancias entre sitios. Por ejemplo, un despliegue heterogéneo puede incluir una pluralidad de nodos de baja potencia colocados a lo largo de una disposición de macrocélula. Los despliegues mixtos pueden incluir una mezcla de partes homogéneas y partes heterogéneas.

5 El nodo 115 de red puede incluir uno o más de un transceptor 1210, un procesador 1220, una memoria 1230 y una interfaz 1240 de red. En algunas realizaciones, el transceptor 1210 facilita la transmisión de señales inalámbricas a y la recepción de señales inalámbricas desde el dispositivo 110 inalámbrico (por ejemplo, mediante una antena), el procesador 1220 ejecuta instrucciones para proporcionar parte o la totalidad de la funcionalidad que, tal como se describió anteriormente, proporciona un nodo 115 de red, la memoria 1230 almacena las instrucciones ejecutadas por el procesador 1220 y la interfaz 1240 de red comunica señales a componentes de red de *back-end*, tales como una pasarela, un conmutador, un encaminador, Internet, una red telefónica pública conmutada (RTPC), nodos 130 de red central, controladores 120 de red radioeléctrica, etc.

15 El procesador 1220 puede incluir cualquier combinación adecuada de hardware y software implementada en uno o más módulos para ejecutar instrucciones y manipular datos para realizar algunas o la totalidad de las funciones descritas del nodo 115 de red. En algunas realizaciones, el procesador 1220 puede incluir, por ejemplo, uno o más ordenadores, una o más unidades centrales de procesamiento (CPU), uno o más microprocesadores, una o más aplicaciones y/u otra lógica.

20 La memoria 1230 puede hacerse funcionar generalmente para almacenar instrucciones, tales como un programa informático, software, una aplicación que incluye uno o más de lógica, reglas, algoritmos, código, tablas, etc. y/u otras instrucciones que pueden ejecutarse mediante un procesador. Los ejemplos de la memoria 1230 incluyen una memoria de ordenador (por ejemplo, una memoria de acceso aleatorio (RAM) o una memoria de sólo lectura (ROM)), medios de almacenamiento masivo (por ejemplo, un disco duro), medios de almacenamiento extraíbles (por ejemplo, un disco compacto (CD) o un disco de vídeo digital (DVD)), y/u cualesquiera otros dispositivos de memoria volátiles o no volátiles, ejecutables por ordenador y/o legibles por ordenador no transitorios que almacenan información.

30 En algunas realizaciones, la interfaz 1240 de red está acoplada de manera comunicativa al procesador 1220 y puede referirse a cualquier dispositivo adecuado que puede hacerse funcionar para recibir una entrada para el nodo 115 de red, enviar una salida desde el nodo 115 de red, realizar un procesamiento adecuado de la entrada o la salida o ambas, comunicarse con otros dispositivos, o cualquier combinación de los anteriores. La interfaz 1240 de red puede incluir hardware (por ejemplo, un puerto, un módem, una tarjeta de interfaz de red, etc.) y software apropiados, incluyendo capacidades de conversión de protocolo y de procesamiento de datos, para comunicarse a través de una red.

35 En determinadas realizaciones, el nodo 115 de red puede incluir un módulo de determinación, un módulo de comunicación, un módulo de recepción y otros módulos adecuados cualesquiera. En algunas realizaciones, uno o más del módulo de determinación, el módulo de comunicación, el módulo de recepción o cualquier otro módulo adecuado pueden implementarse usando uno o más procesadores 1220 de la figura 12. En determinadas realizaciones, las funciones de dos o más de los diversos módulos pueden combinarse en un único módulo.

45 El módulo de determinación puede realizar las funciones de procesamiento del nodo 115 de red. Por ejemplo, el módulo de determinación puede conceder una cantidad de recursos ajustada para permitir que un dispositivo inalámbrico notifique el estado de memoria intermedia para uno o más canales lógicos de grupos de canales lógicos para los que no se notificó el estado de memoria intermedia. Como otro ejemplo, el módulo de determinación puede conceder suficientes recursos de enlace ascendente de modo que el dispositivo inalámbrico pueda incluir tanto el BSR de enlace lateral como una cantidad de datos que se notificó que están disponibles para la transmisión. El módulo de determinación puede incluir o estar incluido en el procesador 1220. El módulo de determinación puede incluir un conjunto de circuitos analógicos y/o digitales configurados para realizar cualquiera de las funciones del módulo de determinación y/o el procesador 1220. En determinadas realizaciones, las funciones del módulo de determinación descrito anteriormente pueden realizarse en uno o más módulos distintos.

55 El módulo de comunicación puede realizar las funciones de transmisión del nodo 115 de red. El módulo de comunicación puede transmitir mensajes a uno o más de los dispositivos 110 inalámbricos. Por ejemplo, el módulo de comunicación puede enviar, en respuesta a la recepción de una petición de planificación, una concesión de recursos de enlace ascendente al dispositivo inalámbrico. El módulo de comunicación puede incluir un transmisor y/o un transceptor, tal como el transceptor 1210. El módulo de comunicación puede incluir un conjunto de circuitos configurados para transmitir de manera inalámbrica mensajes y/o señales. En realizaciones particulares, el módulo de comunicación puede recibir mensajes y/o señales para la transmisión desde el módulo de determinación o cualquier otro módulo.

65 El módulo de recepción puede realizar las funciones de recepción del nodo 115 de red. El módulo de recepción puede recibir cualquier información adecuada desde un dispositivo inalámbrico. Por ejemplo, el módulo de recepción puede recibir una petición de planificación desde un dispositivo inalámbrico. Como otro ejemplo, el módulo de

recepción puede recibir, desde el dispositivo inalámbrico en respuesta a una concesión de recursos de enlace ascendente, un BSR y un BSR de enlace lateral en una única PDU de MAC. Como aún otro ejemplo, el módulo de recepción puede recibir un informe desde el dispositivo inalámbrico que indica una cantidad de datos disponibles para la transmisión, aumentándose la cantidad de datos adicionales disponibles para la transmisión basándose en una cantidad de recursos adicionales que el dispositivo inalámbrico determinó que son necesarios para incluir el BSR de enlace lateral en una transmisión de enlace ascendente posterior. El módulo de recepción puede incluir un receptor y/o un transceptor. El módulo de recepción puede incluir un conjunto de circuitos configurados para recibir de manera inalámbrica mensajes y/o señales. En realizaciones particulares, el módulo de recepción puede comunicar los mensajes y/o señales recibidos al módulo de determinación o cualquier otro módulo adecuado.

Otras realizaciones del nodo 115 de red pueden incluir componentes adicionales además de los mostrados en la figura 12 que pueden ser responsables de proporcionar determinados aspectos de la funcionalidad del nodo de red radioeléctrica, incluyendo cualquiera de la funcionalidad descrita anteriormente y/o cualquier funcionalidad adicional (incluyendo cualquier funcionalidad necesaria para soportar las soluciones descritas anteriormente). Los diversos tipos diferentes de nodos de red pueden incluir componentes que tienen el mismo hardware físico pero configurados (por ejemplo, mediante programación) para soportar diferentes tecnologías de acceso radioeléctrico, o pueden representar parcial o completamente diferentes componentes físicos.

La figura 13 es un esquema de bloques de un controlador de red radioeléctrica o un nodo 130 de red central a modo de ejemplo, según determinadas realizaciones. Los ejemplos de nodos de red pueden incluir un centro de conmutación móvil (MSC), un nodo de soporte del GPRS de servicio (SGSN), una entidad de gestión de movilidad (MME), un controlador de red radioeléctrica (RNC), un controlador de estación de base (BSC), etcétera. El controlador de red radioeléctrica o el nodo 130 de red central incluyen un procesador 1320, una memoria 1330 y una interfaz 1340 de red. En algunas realizaciones, el procesador 1320 ejecuta instrucciones para proporcionar parte o la totalidad de la funcionalidad que, tal como se describió anteriormente, proporciona el nodo de red, la memoria 1330 almacena las instrucciones ejecutadas por el procesador 1320 y la interfaz 1340 de red comunica señales a cualquier nodo adecuado, tal como una pasarela, un conmutador, un encaminador, Internet, una red telefónica pública conmutada (RTPC), nodos 115 de red, controladores de red radioeléctrica o nodos 130 de red central, etc.

El procesador 1320 puede incluir cualquier combinación adecuada de hardware y software implementada en uno o más módulos para ejecutar instrucciones y manipular datos para realizar algunas o la totalidad de las funciones descritas del controlador de red radioeléctrica o el nodo 130 de red central. En algunas realizaciones, el procesador 1320 puede incluir, por ejemplo, uno o más ordenadores, una o más unidades centrales de procesamiento (CPU), uno o más microprocesadores, una o más aplicaciones y/u otra lógica.

La memoria 1330 puede hacerse funcionar generalmente para almacenar instrucciones, tales como un programa informático, software, una aplicación que incluye uno o más de lógica, reglas, algoritmos, código, tablas, etc. y/u otras instrucciones que pueden ejecutarse mediante un procesador. Los ejemplos de la memoria 1330 incluyen una memoria de ordenador (por ejemplo, una memoria de acceso aleatorio (RAM) o una memoria de sólo lectura (ROM)), medios de almacenamiento masivo (por ejemplo, un disco duro), medios de almacenamiento extraíbles (por ejemplo, un disco compacto (CD) o un disco de vídeo digital (DVD)), y/o cualesquiera otros dispositivos de memoria volátiles o no volátiles, ejecutables por ordenador y/o legibles por ordenador no transitorios que almacenan información.

En algunas realizaciones, la interfaz 1340 de red está acoplada de manera comunicativa al procesador 1320 y puede referirse a cualquier dispositivo adecuado que puede hacerse funcionar para recibir una entrada para el nodo de red, enviar una salida desde el nodo de red, realizar un procesamiento adecuado de la entrada o la salida o ambas, comunicarse con otros dispositivos o cualquier combinación de los anteriores. La interfaz 1340 de red puede incluir hardware (por ejemplo, un puerto, un módem, una tarjeta de interfaz de red, etc.) y software apropiados, incluyendo capacidades de conversión de protocolo y de procesamiento de datos, para comunicarse a través de una red.

Otras realizaciones del nodo de red pueden incluir componentes adicionales además de los mostrados en la figura 13 que pueden ser responsables de proporcionar determinados aspectos de la funcionalidad del nodo de red, incluyendo cualquiera de la funcionalidad descrita anteriormente y/o cualquier funcionalidad adicional (incluyendo cualquier funcionalidad necesaria para soportar la solución descrita anteriormente).

Pueden efectuarse modificaciones, adiciones u omisiones en los sistemas y aparatos descritos en el presente documento sin apartarse del alcance de la divulgación. Los componentes de los sistemas y aparatos pueden estar integrados o separados. Además, las operaciones de los sistemas y aparatos pueden realizarse mediante más, menos u otros componentes. Además, las operaciones de los sistemas y aparatos pueden realizarse usando cualquier lógica adecuada que comprende software, hardware y/u otra lógica. Tal como se usa en este documento, "cada" se refiere a cada elemento de un conjunto o cada elemento de un subconjunto de un conjunto.

Pueden efectuarse modificaciones, adiciones u omisiones en los métodos divulgados en el presente documento sin apartarse del alcance de la divulgación. Los métodos pueden incluir más, menos u otras etapas. Además, las etapas

pueden realizarse en cualquier orden adecuado.

5 Aunque esta divulgación se ha descrito en relación con determinadas realizaciones, resultarán evidentes para los expertos en la técnica alteraciones y permutaciones de las realizaciones. Por consiguiente, la descripción anterior de las realizaciones no restringe esta divulgación. Son posibles otros cambios, sustituciones y alteraciones sin apartarse del alcance de esta divulgación, tal como se define por las reivindicaciones siguientes.

Las abreviaturas usadas en la descripción anterior incluyen:

10	BSR	Informe de estado de memoria intermedia
	C-RNTI	Identificador temporal de red radioeléctrica de célula
	CH	Cabecera de agrupamiento
15	D2D	Dispositivo a dispositivo
	DRX	Recepción discontinua
20	eNB	Nodo B mejorado
	LTE	Evolución a largo plazo
	MAC	Control de acceso al medio
25	PDU	Unidad de datos de protocolo
	ProSe	Servicios de proximidad
30	PSS	Señal de sincronización primaria
	SL-RNTI	Identificador temporal de red radioeléctrica de enlace lateral
	SR	Petición de planificación
35	SSS	Señal de sincronización secundaria
	UE	Equipo de usuario
40	UL	Enlace ascendente

REIVINDICACIONES

1. Método en un dispositivo (110) inalámbrico, que comprende:

5 enviar (904) una petición de planificación a un nodo (115) de red; y

recibir (908), desde el nodo de red, una concesión de recursos de enlace ascendente;

10 caracterizado porque el método comprende además:

determinar (912) si los recursos de enlace ascendente concedidos son al menos iguales a o mayores que los recursos requeridos para la transmisión tanto de un informe de estado de memoria intermedia, BSR, como de un BSR de enlace lateral; y

15 tras determinar que los recursos de enlace ascendente concedidos son al menos iguales a o mayores que los recursos requeridos para la transmisión tanto del BSR como del BSR de enlace lateral, comunicar (916) el BSR y el BSR de enlace lateral al nodo de red en una única unidad de datos de protocolo, PDU, de control de acceso al medio, MAC.
- 20 2. Método según la reivindicación 1, que comprende además, tras determinar que los recursos de enlace ascendente concedidos no son al menos iguales a o mayores que los recursos requeridos para la transmisión tanto del BSR como del BSR de enlace lateral, comunicar (603) el BSR y un BSR de enlace lateral truncado al nodo de red en una única PDU de MAC, comunicar (503) un BSR truncado y el BSR de enlace lateral al nodo de red en una única PDU de MAC, o comunicar (703) un BSR truncado y un BSR de enlace lateral truncado al nodo de red en una única PDU de MAC.
- 25 3. Método según la reivindicación 1, que comprende además, tras determinar que los recursos de enlace ascendente concedidos no son al menos iguales a o mayores que los recursos requeridos para la transmisión tanto del BSR como del BSR de enlace lateral:

30 determinar una cantidad de recursos adicionales necesarios para incluir el BSR de enlace lateral en una transmisión de enlace ascendente posterior;

notificar, al nodo de red, una cantidad aumentada de datos disponibles para la transmisión, incluyendo la cantidad aumentada de datos disponibles para la transmisión la cantidad determinada de recursos adicionales necesarios para incluir el BSR de enlace lateral en la transmisión de enlace ascendente posterior; y

35 comunicar, en la transmisión de enlace ascendente posterior, el BSR de enlace lateral y la cantidad de datos que se notificó que están disponibles para la transmisión.
- 40 4. Método según la reivindicación 1, en el que comunicar el BSR y el BSR de enlace lateral al nodo de red en una única PDU de MAC comprende comunicar (803) un BSR combinado, comprendiendo el BSR combinado un único componente de subencabezamiento e indicando el estado de memoria intermedia tanto para canales lógicos de LTE como para canales lógicos de enlace lateral.
- 45 5. Método según la reivindicación 1, en el que:

50 el BSR indica una cantidad de datos disponibles para la transmisión en una memoria intermedia de enlace ascendente asociada con el dispositivo inalámbrico; y

el BSR de enlace lateral indica una cantidad de datos de enlace lateral disponibles para la transmisión en una memoria intermedia de enlace lateral del dispositivo inalámbrico.
- 55 6. Método en un nodo (115) de red, que comprende:

recibir (1004) una petición de planificación desde un dispositivo (110) inalámbrico; y

60 enviar (1008) una concesión de recursos de enlace ascendente al dispositivo inalámbrico;

caracterizado porque el método comprende además recibir (1012), desde el dispositivo inalámbrico en respuesta a la concesión de recursos de enlace ascendente, un informe de estado de memoria intermedia, BSR, y un BSR de enlace lateral en una única unidad de datos de protocolo, PDU, de control de acceso al medio, MAC, en el que los recursos de enlace ascendente concedidos son al menos iguales a o mayores que los recursos requeridos para la transmisión mediante el dispositivo inalámbrico tanto de un BSR como de un BSR de enlace lateral.

65

7. Método según la reivindicación 6, en el que:
- 5 los recursos de enlace ascendente concedidos no son al menos iguales a o mayores que los recursos requeridos para la transmisión mediante el dispositivo inalámbrico tanto del BSR como del BSR de enlace lateral; y
- 10 el BSR de enlace lateral recibido comprende un BSR de enlace lateral truncado (603), indicando el BSR de enlace lateral truncado al nodo de red que el dispositivo inalámbrico necesita recursos adicionales para notificar el estado de memoria intermedia para uno o más canales lógicos de grupos de canales lógicos para los que no se notificó el estado de memoria intermedia.
8. Método según la reivindicación 7, que comprende además conceder una cantidad de recursos ajustada para permitir que el dispositivo inalámbrico notifique el estado de memoria intermedia para el uno o más canales lógicos de grupos de canales lógicos para los que no se notificó el estado de memoria intermedia.
9. Método según la reivindicación 6, en el que los recursos de enlace ascendente concedidos no son al menos iguales a o mayores que los recursos requeridos para la transmisión mediante el dispositivo inalámbrico tanto del BSR como del BSR de enlace lateral, y el BSR recibido comprende un BSR truncado (503), indicando el BSR truncado al nodo de red que el dispositivo inalámbrico necesita recursos adicionales para completar la notificación de estado de memoria.
10. Método según la reivindicación 6, en el que:
- 25 los recursos de enlace ascendente concedidos no son al menos iguales a o mayores que los recursos requeridos para la transmisión tanto del BSR como del BSR de enlace lateral;
- 30 el BSR recibido comprende un BSR truncado (703); y
- el BSR de enlace lateral recibido comprende un BSR de enlace lateral truncado (703).
11. Método según la reivindicación 6, en el que los recursos de enlace ascendente concedidos no son al menos iguales a o mayores que los recursos requeridos para la transmisión tanto del BSR como del BSR de enlace lateral, y el método comprende además:
- 35 recibir un informe desde el dispositivo inalámbrico que indica una cantidad de datos disponibles para la transmisión, aumentándose la cantidad de datos disponibles para la transmisión basándose en una cantidad de recursos adicionales que el dispositivo inalámbrico determinó que son necesarios para incluir el BSR de enlace lateral en una transmisión de enlace ascendente posterior; y
- 40 conceder suficientes recursos de enlace ascendente de modo que el dispositivo inalámbrico pueda incluir tanto el BSR de enlace lateral como la cantidad de datos que se notificó que están disponibles para la transmisión.
- 45 12. Método según la reivindicación 6, en el que recibir, desde el dispositivo inalámbrico en respuesta a la concesión de recursos de enlace ascendente, el BSR y el BSR de enlace lateral en una única PDU de MAC comprende recibir un BSR combinado (803), comprendiendo el BSR combinado un único componente de subencabezamiento e indicando el estado de memoria intermedia tanto para canales lógicos de LTE como para canales lógicos de enlace lateral.
- 50 13. Método según la reivindicación 6, en el que:
- 55 el BSR indica una cantidad de datos disponibles para la transmisión en una memoria intermedia de enlace ascendente asociada con el dispositivo inalámbrico; y
- el BSR de enlace lateral indica una cantidad de datos de enlace lateral disponibles para la transmisión en una memoria intermedia de enlace lateral del dispositivo inalámbrico.
- 60 14. Dispositivo (110) inalámbrico, que comprende:
- uno o más procesadores (1120) configurados para llevar a cabo el método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5.
- 65 15. Nodo (115) de red, que comprende:
- uno o más procesadores (1220) configurados para llevar a cabo el método según cualquiera de las reivindicaciones 6 a 14.

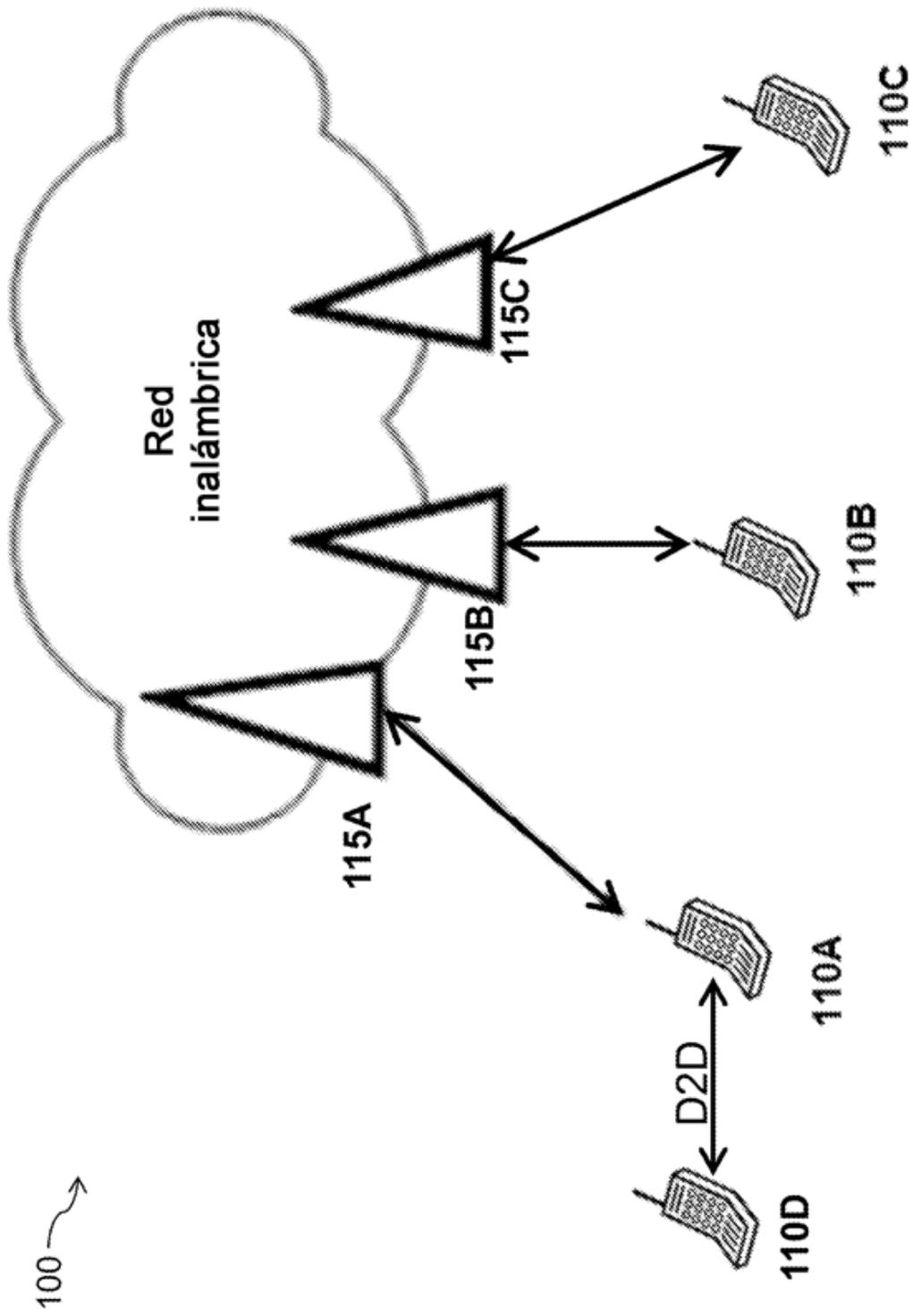


FIGURA 1

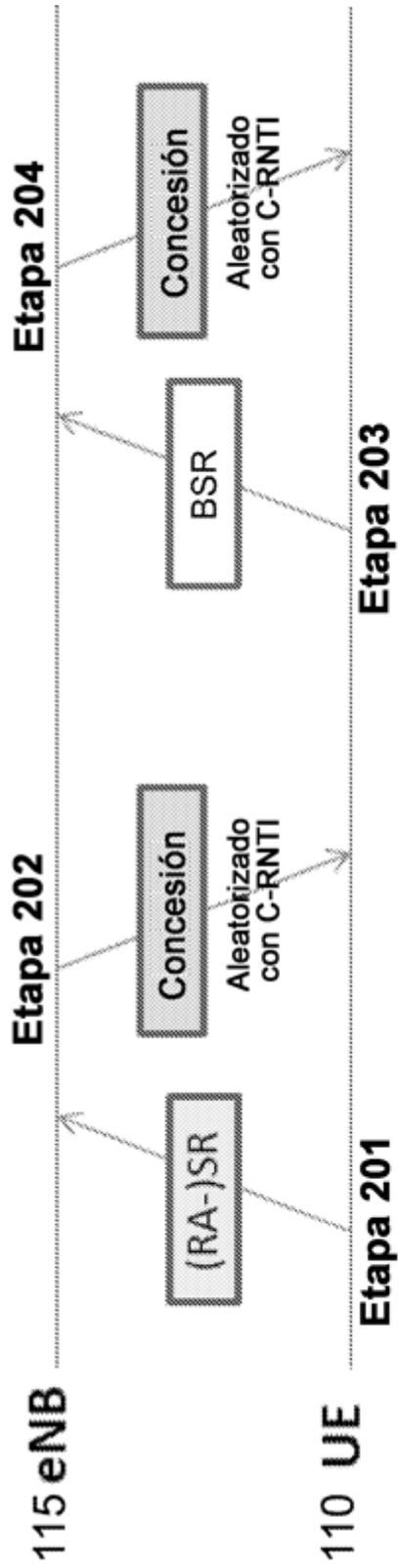


FIGURA 2

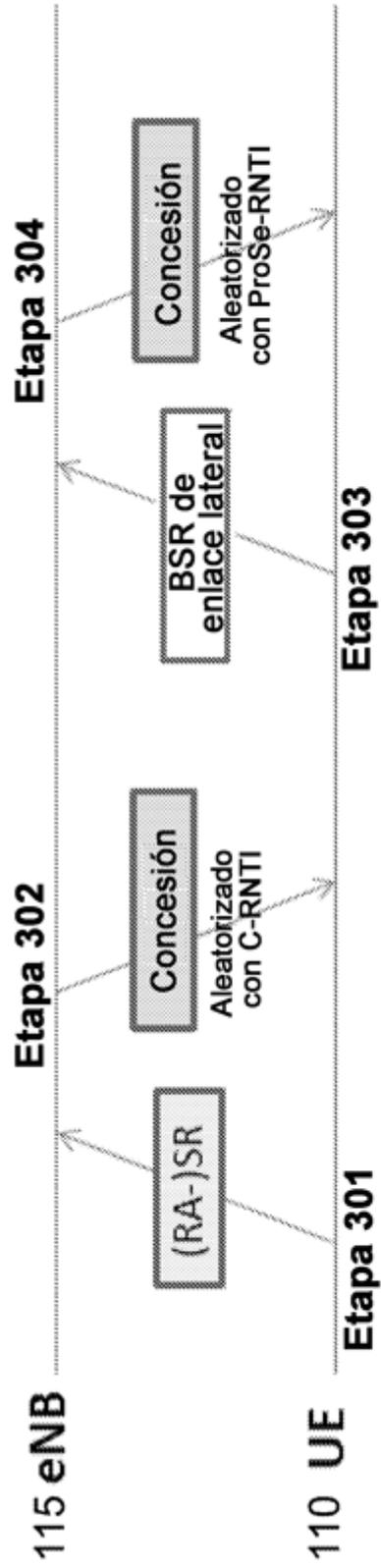


FIGURA 3

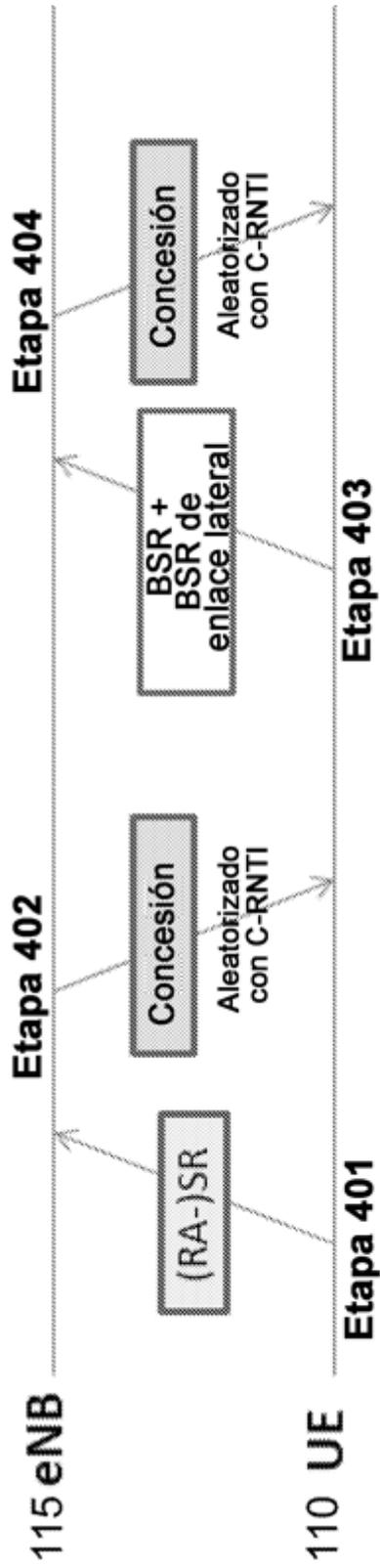


FIGURA 4

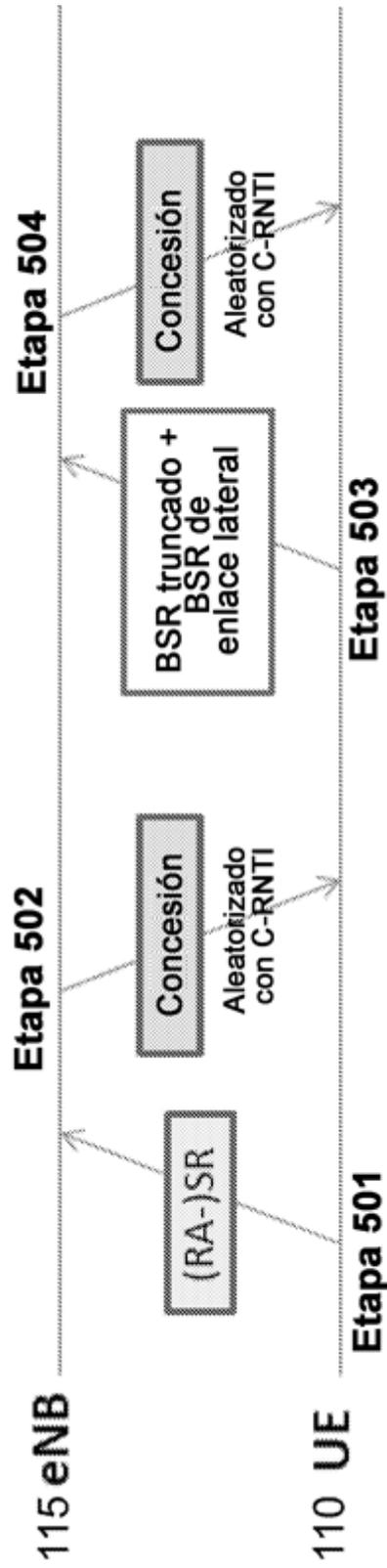


FIGURA 5

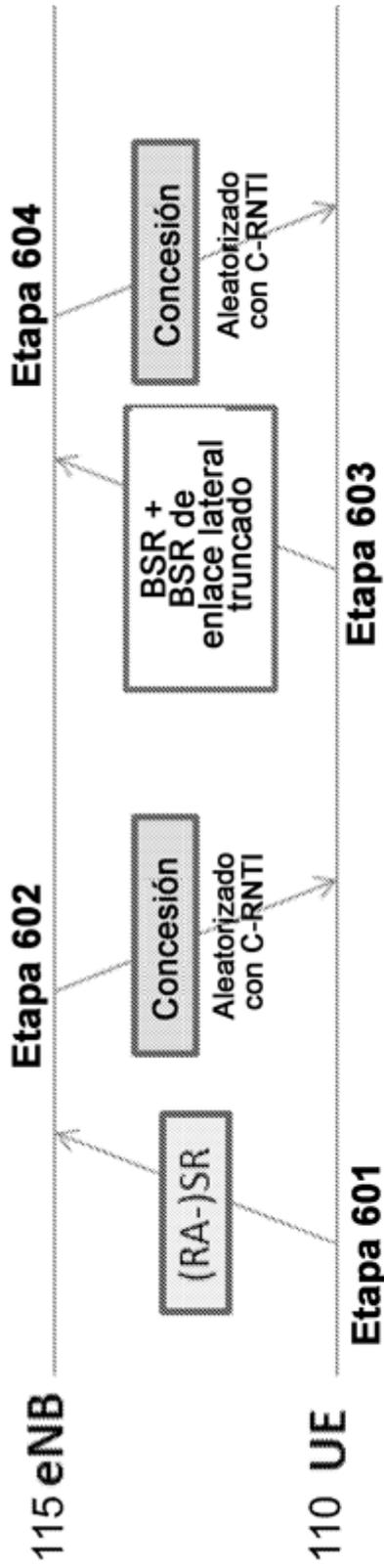


FIGURA 6

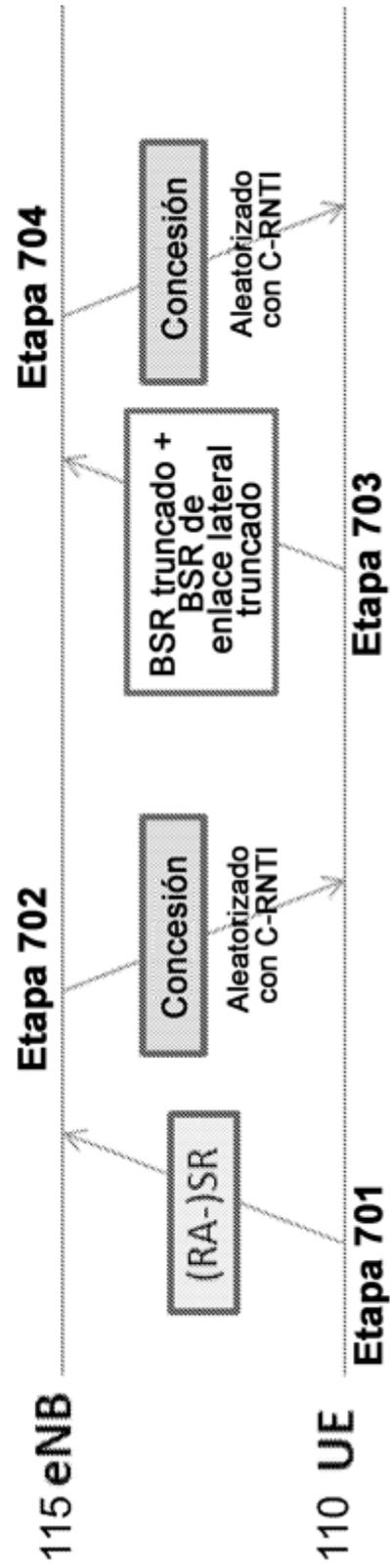


FIGURA 7

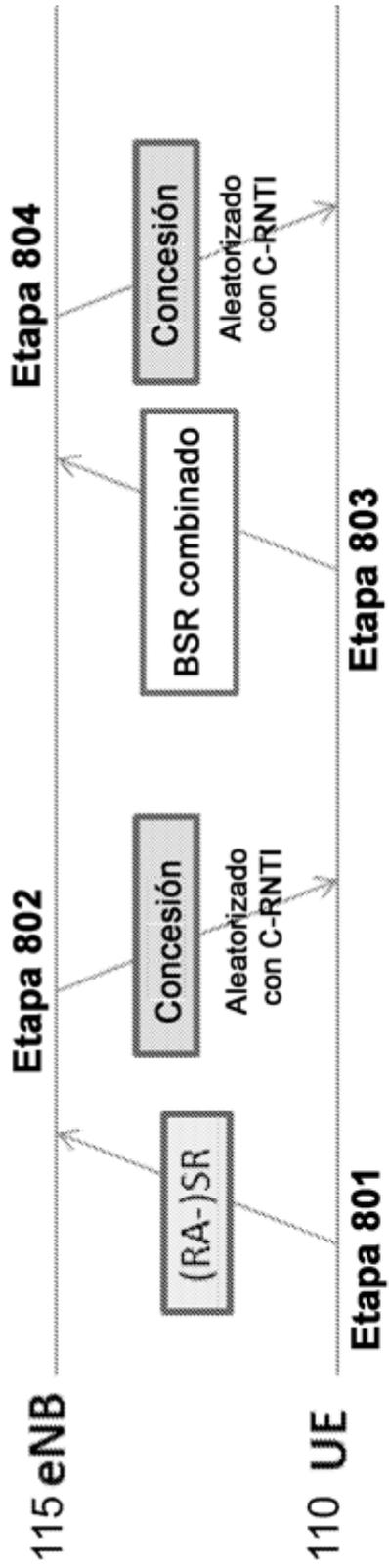


FIGURA 8

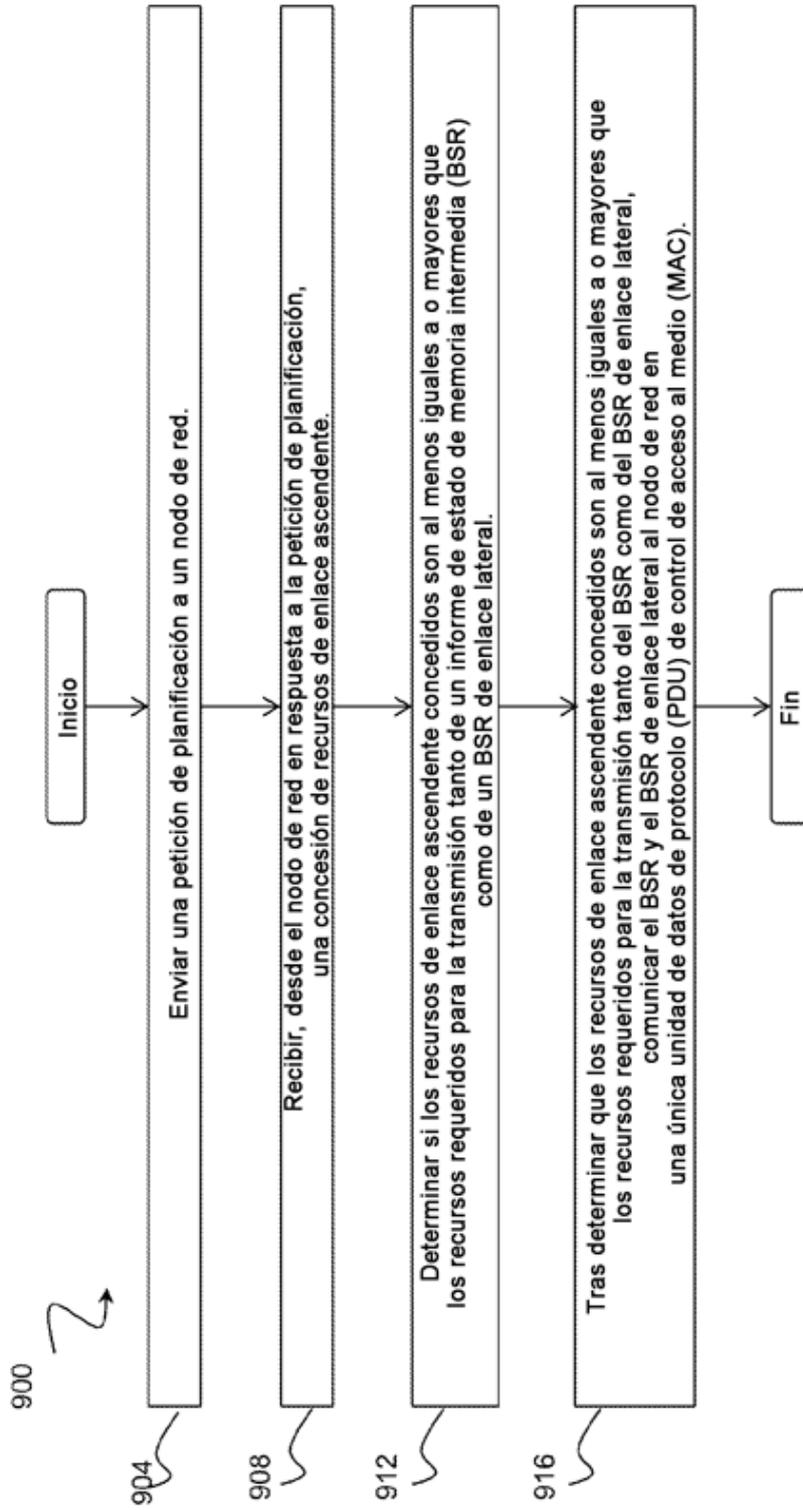


FIGURA 9

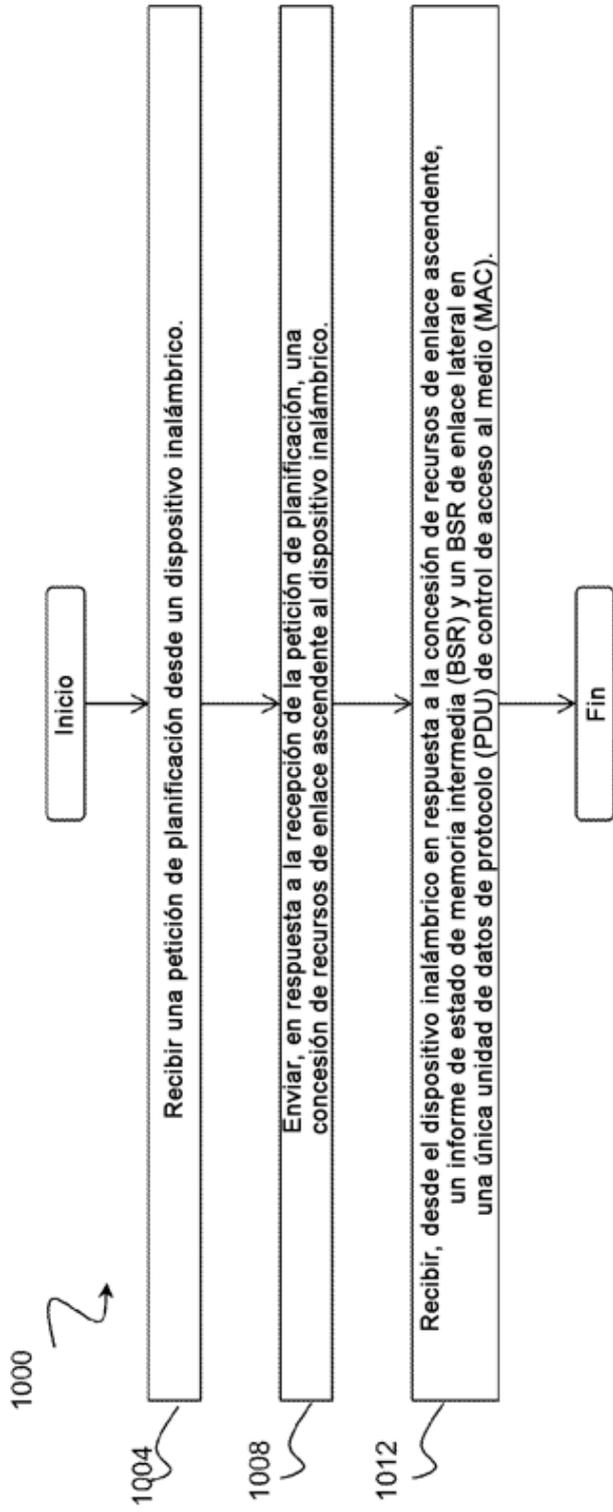


FIGURA 10

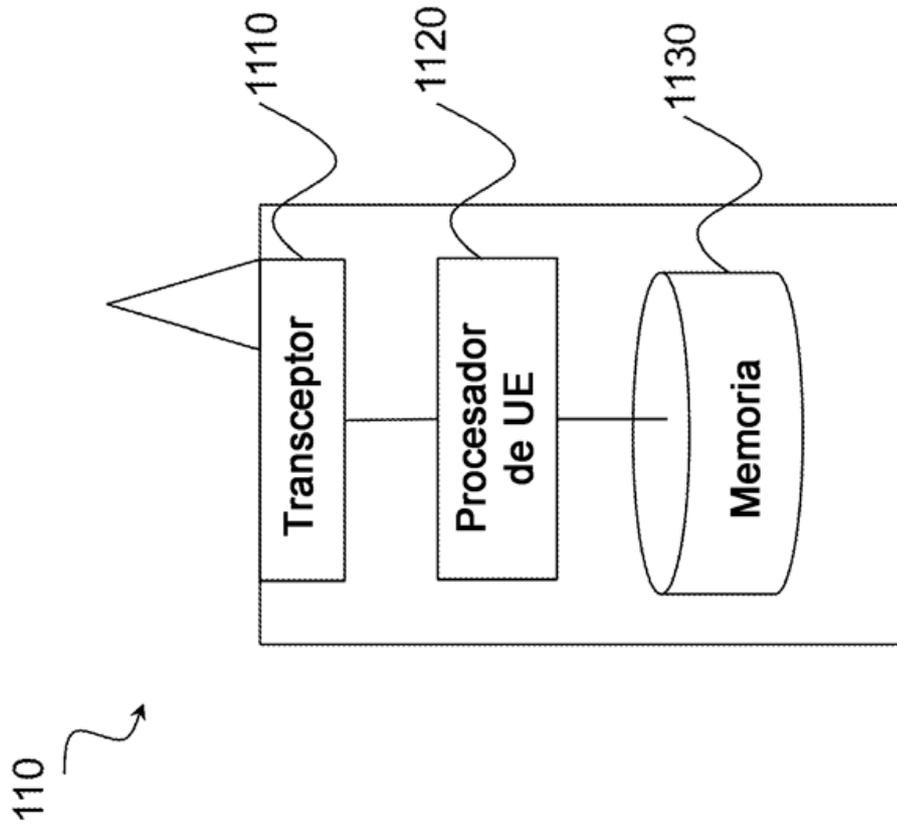


FIGURA 11

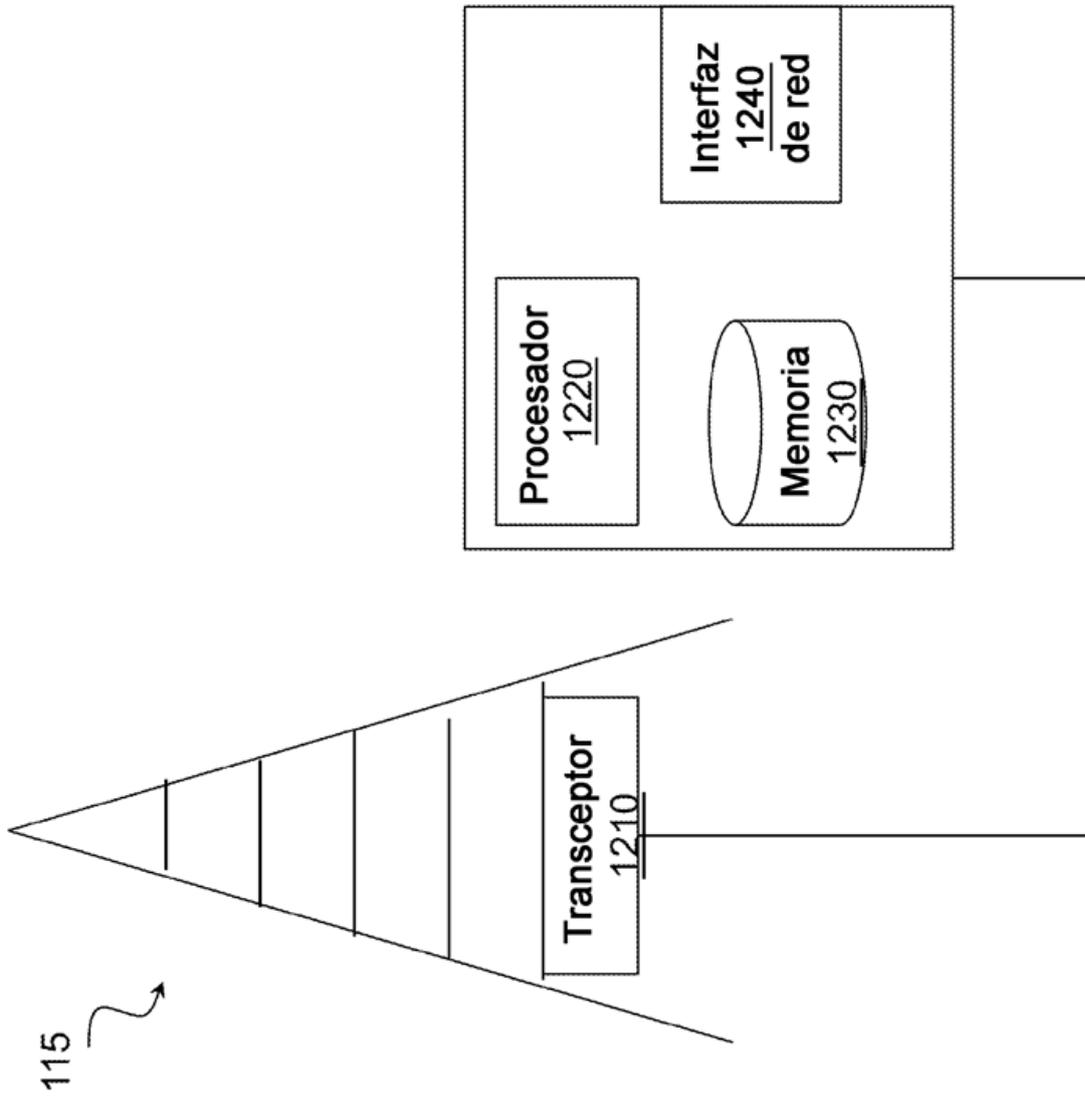


FIGURA 12

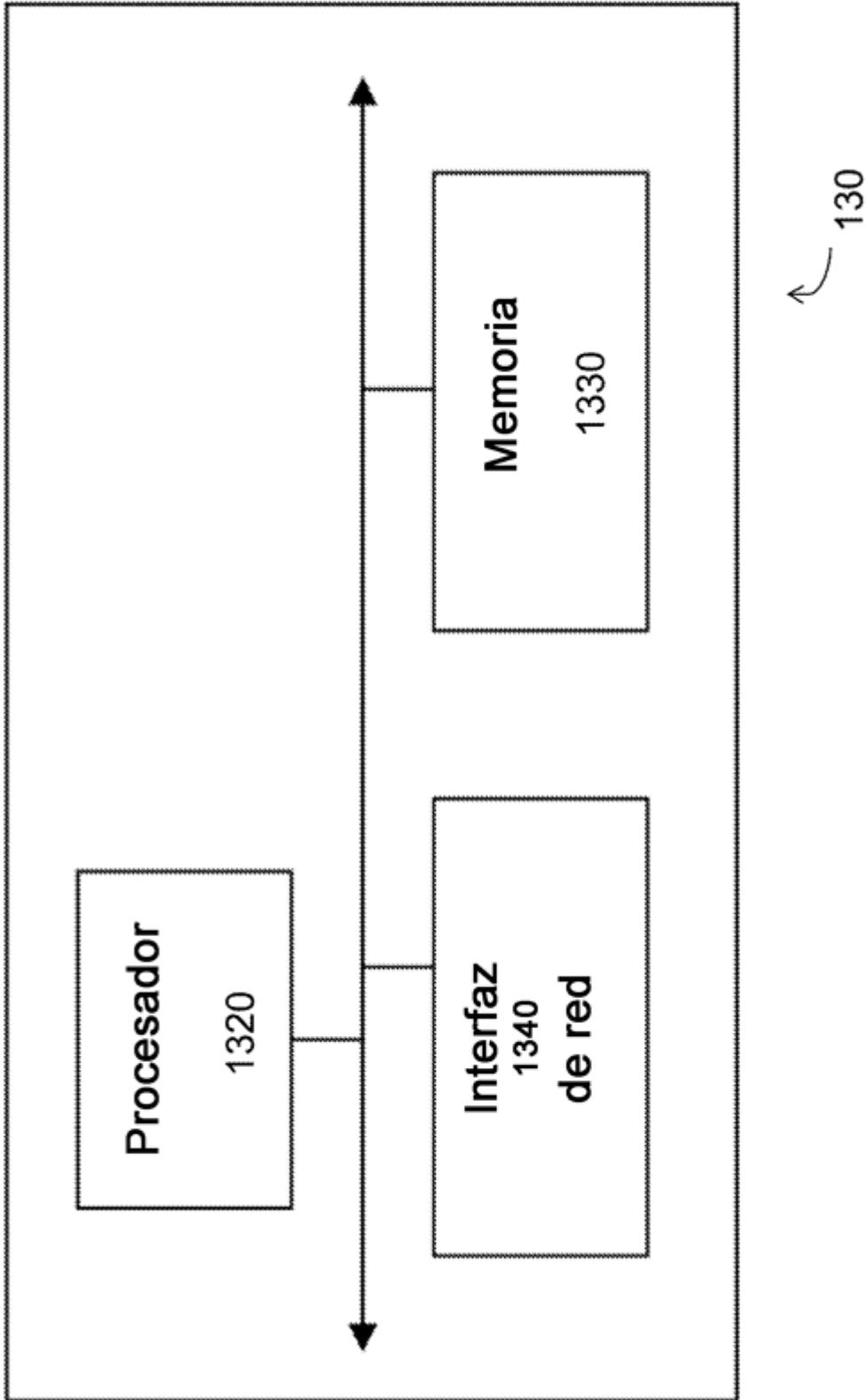


FIGURA 13