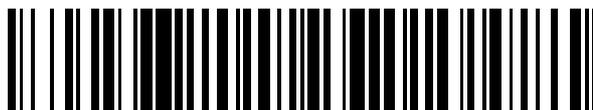


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 526 459**

51 Int. Cl.:

**H04W 8/00** (2009.01)

**H04W 84/18** (2009.01)

**H04W 88/06** (2009.01)

**H04W 76/02** (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.05.2012 E 12192947 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.11.2014 EP 2665299**

54 Título: **Gestión de baliza para la comunicación de dispositivo a dispositivo asistida por red**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**12.01.2015**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**WILHELMSSON, LEIF;  
LINDOFF, BENGT;  
FODOR, GABOR y  
KAZMI, MUHAMMAD**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

ES 2 526 459 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**

Gestión de baliza para la comunicación de dispositivo a dispositivo asistida por red

- 5 Campo técnico  
La presente invención se refiere en general al campo de la comunicación de dispositivo a dispositivo asistida por red. Especialmente, se refiere a la gestión de las balizas de dicha comunicación.
- 10 Antecedentes  
La comunicación de dispositivo a dispositivo (D2D) se refiere a la comunicación directa entre dispositivos. En la comunicación D2D los datos a transmitir desde un primer dispositivo a un segundo dispositivo no se retransmiten normalmente a través de ninguna red celular. Algunos ejemplos de comunicación D2D según la técnica anterior son comunicación Bluetooth, comunicación FlashlinQ, comunicación WLAN (por ejemplo, WIFI directo) (por ejemplo, IEEE 802.11).
- 15 La comunicación de dispositivo a dispositivo se puede aplicar a diversos escenarios. Un escenario es cuando existe una red celular de acceso por radio y dispuesta para establecer una conexión celular entre dos dispositivos. La comunicación D2D puede ser un complemento de la comunicación celular en tales escenarios.
- 20 Existen situaciones en las que la comunicación D2D puede proporcionar una mayor eficacia (mejor calidad de la señal, mayor tasa de bits, menor latencia, etc.) que la comunicación celular. Esto puede ser debido a la proximidad entre los dispositivos y/o a la ganancia específica de señalización del protocolo D2D (por ejemplo, ganancia de salto).
- 25 En algunas situaciones, la red puede tener restricciones (por ejemplo, debido a sobrecargas) dando lugar a que el servicio no se pueda proporcionar en absoluto utilizando una conexión de red. Entonces, la comunicación D2D sería una alternativa.
- 30 Pueden también existir situaciones en las que el usuario de un dispositivo puede preferir la comunicación D2D (por ejemplo, por costos de facturación).
- 35 La comunicación D2D puede mejorar la eficiencia del espectro y reducir la carga de red a la red celular, ya que la conexión D2D utiliza normalmente otro intervalo de espectro (por ejemplo, un espectro sin licencia) diferente del de la red celular (normalmente un espectro con licencia). Además, dado que la comunicación celular utiliza un par de enlaces ascendente-descendente para cada uno de los dos dispositivos mientras que la conexión D2D utilizaría sólo un par de enlaces, el rendimiento del espectro se mejora e incluso si la conexión D2D utilizara recursos de espectro celular. Esto sería verdad incluso para la comunicación D2D asistida por red en la que la mayoría de los datos se transmitieran sobre la conexión D2D y sólo una pequeña parte de la información tuviera que transmitirse sobre el enlace de red.
- 40 En los escenarios de comunicación D2D, se prevé que pueda haber una gran cantidad de dispositivos con capacidad D2D vecinos entre sí, por ejemplo, en el área cubierta por un nodo de red especial o en una región menor. Esto permite muchas posibilidades para el establecimiento del enlace D2D, pero la situación puede crear alguna interferencia total generada por la señalización D2D, por ejemplo, descubrimiento de pares. El optimizar, por ejemplo, los rendimientos del enlace y del sistema en tales escenarios es una tarea compleja.
- 45 La comunicación D2D puede ser ad hoc o puede ser asistida por red. Por ejemplo, una red celular puede asistir a una conexión D2D estableciendo la seguridad del enlace D2D y/o controlando parcial o totalmente el establecimiento de una conexión D2D (por ejemplo, descubrimiento de dispositivos/pares y asignación de recursos). Una red celular puede también asistir a una comunicación D2D para controlar el entorno de interferencias. Por ejemplo, si se usa un espectro de operador con licencia para la comunicación D2D, se puede proporcionar mayor fiabilidad que cuando se opera en un espectro sin licencia. Para asistir a la conexión D2D, la red puede también proporcionar sincronización y/o Gestión de Recursos de Radio (RRM) parcial o total.
- 50 El descubrimiento de dispositivos/pares en la comunicación D2D se basa típicamente en dispositivos transmitiendo (por ejemplo, radiodifusión) y/o detectando señales de baliza, respectivamente. En el descubrimiento de dispositivos D2D asistido por red, la red puede asistir a los dispositivos para asignar los recursos de baliza y proporcionar información que los dispositivos pueden usar para construir y detectar las señales de baliza usadas para el descubrimiento.
- 55 El artículo "Design aspects of network assisted device-to-device communications" de Fodor, Dahlman, Mildh, Parkvall, Reider, Miklós y Turányi, páginas 170-177 en el IEEE Communications Magazine, de marzo de 2012 describe que la red puede mediar en el proceso de descubrimiento reconociendo los candidatos D2D y coordinando las asignaciones de tiempo y frecuencia para enviar/explorar las balizas.
- 60
- 65

El documento US 6574266 B1 describe una estación base que transmite una señal de baliza incluyendo información acerca de la identidad del reloj del sistema de la estación base. El terminal de la base intercambia información entre terminales distantes que habilitan al terminal principal para establecer una sesión de comunicación directa con un terminal secundario. Con objeto de habilitar un rápido establecimiento de la conexión entre terminales, se retransmite la identidad y el reloj del terminal principal por la estación base principal al otro terminal o terminales.

El documento US 2011/258313 se refiere al descubrimiento de pares asistido por red para habilitar la comunicación Par a Par, en el que un dispositivo se registra en una entidad de red de forma que la presencia del dispositivo y posiblemente alguna otra información acerca del dispositivo puede darse a conocer a la entidad de red. El dispositivo envía una petición a la entidad de red durante o después del registro. La petición incluye información usada para comparar el dispositivo con otros dispositivos. Un agente del directorio compara las peticiones recibidas de todos los dispositivos, determina una coincidencia entre el dispositivo y al menos uno de los otros dispositivos y envía una notificación para realizar el descubrimiento del par.

Normalmente, una señal de baliza para un dispositivo se podría basar en la identidad del dispositivo, o podría ser elegida aleatoriamente de un conjunto de señales de baliza. Esto se aplica tanto si la red asigna las balizas como si las balizas no son asignadas por la red.

Las señales de baliza son transmitidas entonces por los respectivos dispositivos (principales) (normalmente a determinados intervalos de tiempo). Los dispositivos de escucha (secundarios) necesitan entonces explorar en busca de balizas. Se debe observar que un dispositivo puede desempeñar la tarea de sólo principal, de sólo secundario o una combinación de ambos cometidos. Cuando se detecta una señal de baliza, el secundario correspondiente envía generalmente un acuse de recibo al principal correspondiente y se puede iniciar una conexión D2D.

Estando la señalización de balizas asignada y coordinada por una red (como en el artículo de IEEE Communications Magazine citado anteriormente) se reduce el riesgo de colisión entre balizas. Además, al permitir que los secundarios dispongan de información de las balizas del principal(es) (como en las dos descripciones citadas anteriormente) se podría mejorar el rendimiento de la exploración (por ejemplo, menor tiempo para el descubrimiento, menor consumo de energía).

Sin embargo, los acuses de recibo transmitidos de manera descoordinada (antes del establecimiento de la conexión D2D) sufren un riesgo de colisión y/o puede aumentar el nivel de interferencias en el sistema.

Además, la asignación de balizas en la red y la transmisión eficiente de la información de la asignación a los dispositivos se hace ardua cuando aumenta el posible número de dispositivos a considerar en la comunicación de dispositivo a dispositivo.

Por consiguiente, existe la necesidad de enfoques alternativos al establecimiento de la conexión dispositivo a dispositivo asistida por red. Existe la necesidad de enfoques alternativos para la asignación de recursos de baliza por una red, así como la transmisión de la información relativa a los recursos de baliza asignados a los dispositivos. También existe la necesidad de enfoques alternativos para la transmisión de los acuses de recibo de las balizas.

#### Sumario

Se debe enfatizar que el término "comprende/comprendiendo" cuando se usa en esta especificación se toma para especificar la presencia de características establecidas, enteros, etapas o componentes, pero no excluye la presencia o la adición de una o más de las otras características, enteros, etapas, componentes o grupos de las mismas.

Un objeto de la presente invención es evitar al menos alguna de las desventajas anteriores y proporcionar enfoques alternativos al establecimiento de la conexión dispositivo a dispositivo asistida por red.

Esto se logra por medio de un método de un primer dispositivo de comunicación inalámbrica adaptado para realizar la comunicación de dispositivo a dispositivo de acuerdo con la reivindicación independiente 1 y por medio de un método de un nodo de red adaptado para proporcionar asistencia a la comunicación de dispositivo a dispositivo de acuerdo con la reivindicación independiente 10.

Esto se logra adicionalmente por medio de un primer dispositivo de comunicación inalámbrica adaptado para realizar la comunicación de dispositivo a dispositivo de acuerdo con la reivindicación independiente 17, y por medio de una disposición de un nodo de red adaptado para proporcionar asistencia a la comunicación de dispositivo a dispositivo de acuerdo con la reivindicación independiente 24 y un producto de programa de ordenador de acuerdo con la reivindicación 16.

Las realizaciones convenientes se describen en las reivindicaciones dependientes.

Una ventaja adicional de algunas realizaciones es que las condiciones de radio aplicables para comunicación D2D se pueden estimar de modo eficaz.

5

Breve descripción de los dibujos

Objetos, características y ventajas adicionales se harán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada de las realizaciones, con referencia a los dibujos que se acompañan, en los cuales:

- 10 Las figuras 1a y 1b son dibujos esquemáticos que ilustran dispositivos en una red de acuerdo con algunas realizaciones;  
 La figura 2 es un diagrama de flujo y un diagrama de señalización combinados que ilustran métodos y señalizaciones de ejemplo de acuerdo con algunas realizaciones;  
 15 La figura 3 es un diagrama de flujo que ilustra un método de ejemplo de acuerdo con algunas realizaciones;  
 La figura 4 es un diagrama de flujo que ilustra un método de ejemplo de acuerdo con algunas realizaciones;  
 La figura 5 es un diagrama de bloques que ilustra una disposición de ejemplo de acuerdo con algunas realizaciones;  
 20 La figura 6 es un diagrama de bloques que ilustra una disposición de ejemplo de acuerdo con algunas realizaciones; y  
 La figura 7 es un dibujo esquemático que ilustra un medio interpretable por ordenador de acuerdo con algunas realizaciones.

25 Descripción detallada

Obsérvese que los protocolos/comunicación/conexión D2D cuando se utilizan en este documento se refieren a cualquier aplicación adecuada D2D conocida o futura. Los ejemplos incluyen, pero no se limitan a Bluetooth, WLAN (WIFI directo), FlashlinQ y D2D utilizando espectro celular. Por ejemplo, una comunicación D2D asistida por red puede utilizar recursos de enlace ascendente y/o enlace descendente del espectro celular asignados por el nodo de red. La comunicación D2D puede ser TDD O FDD. El nodo de red puede imponer restricciones sobre la comunicación D2D (particularmente cuando se utiliza espectro celular y/o espectro con licencia), por ejemplo, control de la potencia tal como una máxima potencia de transmisión permitida y/o comandos de control de la potencia.

30 De manera similar, debe observarse que los protocolos/comunicación/conexión celulares cuando se utilizan en este documento se refieren a cualquier aplicación celular adecuada conocida o futura. Los ejemplos incluyen pero no se limitan a normas celulares 3GPP (por ejemplo, GSM, WCDMA, TD-SCDMA, LTE), WLAN e incluso redes dispositivo a dispositivo. Un nodo de red puede, por ejemplo, comprender una estación base, un NodoB, un eNodoB o un punto de acceso WLAN.

40

Un nodo de red puede ser cualquier parte adecuada de una red (por ejemplo, un nodo servidor o de control), por ejemplo, una estación base celular, un nodo repetidor, un punto de acceso inalámbrico o un nodo de red principal.

45 Una baliza o una señal de baliza puede ser una señal transmitida desde un dispositivo (nodo de red o dispositivo de comunicación inalámbrica) que hace posible que otros dispositivos detecten la presencia del dispositivo. Puede tener potencia de transmisión fija o variable. Se puede usar normalmente para el descubrimiento de pares en escenarios de comunicación D2D, pero también se puede aplicar a otros escenarios. En algunas aplicaciones, se pueden referir a una baliza como un tipo de señal de referencia o  
 50 de señal de sincronización.

La transmisión de la baliza puede tener lugar en un espectro sin licencia o en un espectro con licencia. De manera similar, la comunicación D2D puede tener lugar en un espectro sin licencia o en un espectro con licencia, pero no depende necesariamente de qué espectro se ha usado para la transmisión de la baliza.

55

A partir aquí, se describirán realizaciones en las que se adoptan enfoques alternativos a la conexión dispositivo a dispositivo asistida por red.

60 Por ejemplo, la estimación del enlace D2D asistido por red puede ser provista de acuerdo con algunos enfoques. Esto puede ser conveniente, por ejemplo, para la coordinación centralizada de interferencias. La coordinación centralizada de interferencias (es decir, asistida por red) de la comunicación D2D requiere normalmente que el nodo de red (y posiblemente también los dispositivos) conozca al menos parcialmente la situación de interferencias aplicable (o más generalmente las condiciones de radio aplicables). Adquirir este conocimiento es una tarea compleja que puede ser facilitada por algunas de las  
 65 realizaciones presentadas en este documento.

Algunas de las realizaciones utilizan una corta y por consiguiente eficaz identidad de dispositivo local (LDID) como portadora de la información de la baliza. Esta identidad de dispositivo local se asigna en un nodo de red a la correspondiente identidad de dispositivo global (GDID) transportada por un dispositivo al nodo de red.

5

Cada GDID puede estar asociada con un dispositivo per se o con una suscripción (posiblemente una entre varias) utilizada por el dispositivo. Incluso además, un dispositivo (o suscripción) puede estar asociado, por ejemplo, con diferentes GDIDs para diferentes servicios (ofrecidos o solicitados por el dispositivo). Un ejemplo es utilizar IMSI como una GDID. Un ejemplo de diversas GDIDs para un único dispositivo podría ser una máquina expendedora que vende diferentes bebidas, teniendo cada una su propia GDID. Una GDID podría ser una combinación de, por ejemplo, una identificación específica de la suscripción y una identificación específica del servicio. Las GDIDs se asocian típicamente con los dispositivos independientemente de la situación, del área actual de seguimiento o de la asociación de células de ese dispositivo.

10

15

El conjunto de posibles LDIDs que mantiene un nodo de red se puede diseñar para minimizar una mutua correlación cruzada o maximizar una distancia de la señal entre las balizas correspondientes. El subconjunto de LDIDs usadas en un momento en particular se puede también elegir teniendo en cuenta tales condiciones. El tamaño de un subconjunto de LDIDs utilizadas en un momento en particular puede por ejemplo, depender de un número actual de dispositivos con capacidad D2D en una célula o de un número actual de dispositivos D2D en la célula. Por ello, el número y/o las características de las identidades de dispositivo local utilizadas por el nodo de red para la comunicación D2D en una célula se puede determinar utilizando uno o más criterios. Los ejemplos de criterio, incluyen pero no se limitan, a un número actual de dispositivos con capacidad D2D que operan en la célula, una característica correlativa de las LDIDs, un número total de LDIDs disponibles, LDIDs utilizadas por nodos de red vecinos, etcétera.

20

25

La información indicativa de la identidad asignada de dispositivo local se transmite al correspondiente dispositivo y se puede utilizar para determinar cómo transmitir una señal de baliza. La información indicativa de la identidad asignada de dispositivo local se transmite también a otros dispositivos y se puede utilizar para determinar cómo recibir o detectar una señal de baliza.

30

El mapeo entre las identidades de dispositivos global y local se puede actualizar según convenga. Por ejemplo, se puede necesitar una actualización cuando un dispositivo entra en o abandona una célula. Una actualización puede, por ejemplo, ser conveniente para maximizar la distancia de la señal entre las balizas empleadas.

35

En algunas realizaciones, un nodo de red asigna recursos de baliza a cada dispositivo con capacidad D2D (principal). La información relativa a la asignación se transmite al correspondiente dispositivo y a otros dispositivos con capacidad D2D (secundarios). El correspondiente dispositivo utiliza la información para transmitir su señal de baliza. Los otros dispositivos utilizan la información para supervisar los recursos de baliza relevantes para detectar posiblemente una señal de baliza.

40

Los otros dispositivos transmiten los informes respectivos de medición de señales de baliza a la red. Los informes se pueden transmitir a tiempos/intervalos predeterminados (independientemente de si se ha detectado o no una señal de baliza) y/o como consecuencia de una detección de señal de baliza.

45

Los informes pueden ser útiles al nodo de red para asistir en el establecimiento de una conexión entre dos dispositivos correspondientes. Por ejemplo, los informes se pueden usar para determinar si utilizar una conexión D2D o una conexión celular. Si se tiene que usar una conexión D2D, la información del informe se puede utilizar en el procedimiento de configuración.

50

La figura 1a es un dibujo esquemático que ilustra los dispositivos 10, 20, 30, 60, 70, 80 en una red que consta de un emplazamiento de estación base 50 con una estación base 40 (nodo de red). El nodo de red 40 se conecta a cada uno de los dispositivos 10, 20, 30, 60, 70, 80 a través de los respectivos enlaces inalámbricos 15, 25, 35, 65 (no se muestran todo los enlaces en la figura). Los dispositivos tienen capacidad D2D. Adicionalmente, puede haber dispositivos (no mostrados) que no tienen capacidad D2D. Dado que los dispositivos 10 y 20 están geográficamente muy cercanos entre sí, las condiciones de radio para la comunicación directa entre ellos son muy buenas en este ejemplo. Por lo tanto, el nodo de red los ha asistido (a través de los enlaces 15 y 25) para establecer un enlace inalámbrico D2D, 12. De manera similar, los dispositivos 30 y 60 se conectan a través de un enlace D2D, 62 y los dispositivos 70 y 80 se conectan a través de un enlace D2D, 72. También se muestra una situación potencial de interferencia ilustrada por medio de 71, entre los dispositivos 60 y 70. Los dispositivos 10 y 20 pueden ser interpretados como un grupo en el cual los dispositivos son relevantes entre sí (en este caso para una posibilidad de conexión D2D a través del enlace 12) y los dispositivos 30, 60, 70 y 80 pueden ser interpretados como otro grupo en el cual los dispositivos son relevantes entre sí (en este caso para una posibilidad de conexiones D2D a través de los enlaces 62 y/o 72, pero también en términos de interferencia, 71).

55

60

65

La figura 1b es un dibujo esquemático que ilustra los dispositivos 10, 20, 30, 60, 70, 80 en una red que consta de un emplazamiento de estación base 50 con una estación base 40 (nodo de red). La figura 1b ilustra una situación en un momento posterior en el tiempo comparado con la figura 1a. En la figura 1b, el dispositivo 70 se ha movido y se encuentra ahora en otra situación. Los dispositivos 70 y 80 están todavía conectados a través del enlace D2D, 72. Sin embargo, el dispositivo 70 está ahora alejado del dispositivo 60 y la situación de interferencia experimentada en la figura 1a ha cambiado. Al contrario, existe ahora una situación potencial de interferencia, ilustrada por 73, entre los dispositivos 20 y 70. Por consiguiente, los dispositivos 10, 20, 70 y 80 pueden ahora ser interpretados como un grupo en el que los dispositivos son relevantes entre sí, y los dispositivos 30 y 60 pueden ser interpretados como otro grupo en el que los dispositivos son también relevantes entre sí.

Antes de que el nodo de red pueda asignar recursos para la comunicación D2D, es conveniente que el nodo de red conozca qué dispositivos pueden ser escuchados entre sí (por ejemplo, descubrimiento de pares) y la condición de sus mutuos enlaces (por ejemplo, condición de radio, interferencia, etc.). Tal información debe, preferiblemente, conseguirse de una manera estructurada y eficaz. Puede también ser conveniente si cada uno (o alguno) de los dispositivos tuvieron acceso a al menos parte de este conocimiento.

La figura 2 es un diagrama de flujo y un diagrama de señalización combinados que ilustran los métodos de ejemplo realizados por un nodo de red (por ejemplo el nodo de red 40 de la figura 1a) y un dispositivo con capacidad D2D (por ejemplo, uno de los dispositivos 10 y 20 de la figura 1a) respectivamente y la señalización entre ambos de acuerdo con algunas realizaciones.

Se realiza un método 100 por un nodo de red 101 y un método 200 por un dispositivo (equipo de usuario - UE) 201.

Si ya existen otros dispositivos con capacidad D2D registrados en el nodo de red, el nodo de red les ha asignado recursos de baliza en 110. La asignación de los recursos de baliza puede comprender la asignación de una identidad de dispositivo local (LDID) como se describirá posteriormente en conexión con la figura 3. La identidad del dispositivo puede ser representativa (por ejemplo, por medio de una tabla de entrada superior o por medio de un registro de desplazamiento iniciado con la LDID) de los recursos de baliza (por ejemplo, un tiempo y/o una frecuencia, una forma de la señal, una firma de la baliza, un patrón de la transmisión, una potencia de la transmisión, etc.). En algunas realizaciones, se puede usar como señal de baliza una Señal de Sincronización Primaria/Secundaria (PSS/SSS). Otros ejemplos incluyen las secuencias Zadoff-Chu y las secuencias-M. En algunas realizaciones, las balizas se pueden basar en, por ejemplo, códigos ortogonales, secuencias de pseudo ruido o códigos BCH.

La asignación (y/o reasignación) de 110 y 125 (que se describirá más adelante) se puede realizar de manera eficaz de recursos.

En algunas realizaciones, puede ser conveniente minimizar el número total de transmisiones de señales de baliza. Por ejemplo, se puede permitir la transmisión de la señal de baliza sólo por un dispositivo a la vez con los otros dispositivos dispuestos para la escucha. Así, la asignación de la transmisión de la señal de baliza puede permitir transmitir a un primer dispositivo, a continuación a un segundo dispositivo, a continuación a un tercer dispositivo y así sucesivamente.

Este enfoque se puede aplicar a todos los dispositivos con capacidad D2D registrados en el nodo de red o a un grupo de dispositivos con capacidad D2D registrados en el nodo de red (por ejemplo, un grupo de dispositivos que están muy próximos entre sí, en una misma región geográfica o algo similar que permita el establecimiento de la comunicación D2D). En el último caso, la asignación de la transmisión de la señal de baliza puede, por consiguiente, permitir a un primer dispositivo de un primer grupo y a un primer dispositivo de un segundo grupo transmitir simultáneamente, a continuación a un segundo dispositivo de los grupos respectivos y así sucesivamente. En tal ejemplo, los dispositivos del primer grupo se mantienen a la escucha sólo para las señales de baliza transmitidas en relación con el primer grupo y de forma similar para los dispositivos del segundo grupo.

Este enfoque proporciona la ventaja de tener un esquema estructurado de transmisión de señales de baliza, lo cual minimiza el número de señales de baliza transmitidas en la célula/región. El riesgo de interferencia entre balizas también se minimiza, así como la generación de interferencias por las balizas hacia otra señalización de la célula. Esto se logra siempre que no se comprometa la cantidad de información que es posible extraer por medio del proceso de balizas.

En algunas realizaciones, puede ser conveniente minimizar el número total de transmisiones de señales de baliza y/o el volumen total de supervisión de balizas. Para tal propósito debe observarse que las condiciones del recorrido de la señal desde un primer dispositivo a un segundo dispositivo son probablemente iguales o al menos similares a las condiciones del recorrido de la señal en el sentido

opuesto (al menos sí se usa una banda de frecuencia similar para la comunicación en ambas direcciones, por ejemplo, TDD, pero también es viable posiblemente para FDD ya que la atenuación media del enlace está generalmente altamente correlacionada también para FDD). Por ello, para detectar posibilidades de comunicación D2D y/o estimar las condiciones de señalización de un posible enlace D2D, puede ser suficiente permitir que sólo uno de los dos dispositivos transmita una señal de baliza mientras el otro escucha.

Siguiendo con este principio, la asignación de recursos de baliza (a todos los dispositivos con capacidad D2D registrados en el nodo de red o a hacia un grupo de dispositivos) se puede ajustar no activando un dispositivo con propósitos de escucha una vez que ha transmitido su baliza asignada. Por ello, la asignación de la transmisión de la baliza puede primero permitir que un primer dispositivo transmita y disponer los otros dispositivos a la escucha, a continuación se permite que un segundo dispositivo transmita con los otros dispositivos (excepto el primer dispositivo) a la escucha, a continuación se permite que un tercer dispositivo transmita con los otros dispositivos (excepto el primer y segundo dispositivos) a la escucha y así sucesivamente.

Este enfoque tiene la ventaja añadida de minimizar el tiempo medio de escucha de baliza de un dispositivo y, por consiguiente, el consumo de energía.

En algunas realizaciones se puede asignar un recurso de transmisión de baliza solo a uno o más dispositivos que han cambiado su situación (compárese con el dispositivo 70 de las figuras 1a y 1b). Tal cambio de situación puede, por ejemplo, comprender la entrada de una célula, pero puede comprender también o alternativamente el movimiento del dispositivo dentro de una célula (por ejemplo, detectado por el equipamiento de posicionamiento del dispositivo tal como un GPS). Por ello, cuando un dispositivo se ha movido se le puede asignar un recurso de transmisión de baliza por el nodo de red, el cual puede también disponer a los otros dispositivos a la escucha de acuerdo con ello. La red puede disponer a todos los dispositivos con capacidad D2D en una célula, a la escucha. Alternativamente, puede solo disponer a la escucha a los dispositivos de un grupo como se describió anteriormente. El grupo puede ser un grupo al que perteneció el dispositivo de acuerdo con una situación previa y/o un grupo al que pertenece el dispositivo de acuerdo con una situación actual. Por ejemplo, sólo el grupo al que perteneció previamente el dispositivo podrá ser dispuesto a la escucha si se detecta un pequeño movimiento, mientras que un nuevo grupo (o todos los dispositivos) puede disponerse a la escucha si se detecta un gran movimiento o un cambio de célula. En algunas realizaciones, a los dispositivos que no se han movido no se les asignan recursos de transmisión de baliza.

Un cambio de situación de un dispositivo puede detectarlo autónomamente el nodo de red (por ejemplo, para un cambio de célula) o lo puede detectar el nodo de red por medio de la señalización del dispositivo al nodo de red (por ejemplo, un GPS del dispositivo que detecta el movimiento dentro de una célula). Otra manera de detectar un posible cambio de situación puede comprender evaluar si han cambiado los correspondientes enlaces de radio.

En 215, un nuevo dispositivo (dispositivo 201) comienza el registro en el nodo de red 101, por ejemplo, mediante la transmisión de un mensaje de petición de registro 216, y el nodo de red 101 registra el nuevo dispositivo 201 en 115, por ejemplo, mediante la transmisión de un mensaje de respuesta de registro 217. El registro del nuevo dispositivo se presenta como opcional en este ejemplo, ya que las acciones subsiguientes pueden tener lugar incluso si el nuevo dispositivo ya está registrado en el nodo de red.

En 220, el dispositivo 201 transmite una indicación de capacidad D2D (por ejemplo, una petición de acceso D2D) al nodo de red 101 que recibe la indicación en 120. La indicación de capacidad D2D puede ser transmitida por medio del mensaje 221 como ilustra la figura 2. Alternativamente 220 y 120 pueden ser parte del procedimiento de registro 215, 115, en cuyo caso la indicación de capacidad D2D puede estar comprendida en el mensaje de petición de registro 216. La indicación de capacidad D2D puede comprender una o más identidades de dispositivo global asociadas con el dispositivo 201.

En 125, el nodo de red 101 asigna recursos de baliza al dispositivo 201 de forma similar a la que se describió en relación con 110. Si resulta aplicable, el nodo de red 101 puede también reasignar los recursos ya asignados de otros dispositivos basándose en las nuevas condiciones en 125.

Un mensaje de petición de configuración de baliza 231 puede opcionalmente ser transmitido en 230 por el dispositivo 201 y recibido en 130 por el nodo de red 101.

Ya sea como una respuesta a un mensaje de petición de configuración de baliza 231 o autónomamente, el nodo de red 101 puede transmitir la información relativa a los recursos de baliza asignados al dispositivo 201 en 135 utilizando el mensaje 227. De forma similar, ya sea como una respuesta al mensaje de petición de configuración de baliza 231 o autónomamente, el nodo de red 101 transmite la información relativa a los recursos de baliza asignados a los otros dispositivos en 140 utilizando el mensaje 242.

En algunas realizaciones, el nodo de red puede recibir información relativa a los recursos de baliza asignados a nodos de red vecinos.

5 En tales realizaciones, la transmisión de la información de baliza en 135 y 140 puede comprender adicionalmente transmitir la información relativa a los recursos de baliza asignados a los dispositivos en la célula del nodo de red 101 a los nodos de red vecinos utilizando uno o más de los mensajes 237 y 242 o un mensaje separado (no mostrado).

10 La transmisión de la información de baliza en 140 puede incluso comprender adicionalmente transmitir la información relativa a los recursos de baliza asignados a los dispositivos en otras células vecinas, utilizando el mensaje 242.

15 Las transmisiones en 135 y 140 se pueden unir a las transmisiones al dispositivo 201 y a otros dispositivos (por ejemplo, transmitiendo la información o utilizando un canal compartido). Alternativamente o adicionalmente, las transmisiones en 135 y 140 pueden comprender transmisiones separadas al dispositivo 201 y a los otros dispositivos respectivamente (por ejemplo, utilizando señalización exclusiva). Por ejemplo, la transmisión puede ser de la forma de un mensaje exclusivo de paquete de datos (por ejemplo, en la capa de Aplicación), un mensaje exclusivo de Control de Recursos de Radio (RRC) o un mensaje exclusivo de capa Mac.

20 La información relativa a los recursos de baliza asignados de las transmisiones 237, 242 puede, por ejemplo, comprender una identidad de dispositivo local, una firma de baliza, una forma de señal de baliza, una firma de baliza, un patrón de señal de baliza (por ejemplo, un patrón en el tiempo y/o en frecuencia en el cual se debe usar la forma/firma de la señal de baliza y/o una definición de cómo se debe repetir la forma/firma de la señal de baliza), y/o una potencia de transmisión de baliza (mínima, real, máxima). La potencia de transmisión de la baliza podría comprender uno o más de una máxima potencia de transmisión permitida, una mínima potencia de transmisión permitida, un intervalo de potencia de transmisión permitido y un esquema de variación de la potencia de transmisión (por ejemplo, con diferentes potencias de transmisión para diferentes recursos de tiempo/frecuencia).

25 La secuencia de firma de la baliza podría ser de cualquier tipo adecuado, por ejemplo, un código ortogonal, una secuencia de pseudo ruido, un código BCH, etc. La secuencia de firma de la baliza se podría usar como la LDID. Alternativamente la LDID puede ser mapeada a una secuencia de firmas de acuerdo con una regla predefinida (por ejemplo, basándose en protocolos normalizados, información previamente recibida de la red, una tabla de entrada superior, etc.). Incluso alternativamente, la LDID se puede usar para generar una secuencia de firma (por ejemplo, por medio de definir un código o parámetro de filtrado utilizados para generar la firma).

30 En algunas realizaciones, las acciones en 125 pueden formar parte de un procedimiento de registro 215, 115 y parte (por ejemplo, LDID) o toda la información de 237 y 242 puede ser incluida en un mensaje de respuesta de registro 217.

35 La transmisión de la información de la asignación con respecto a otros dispositivos en 140 se puede basar en qué dispositivos disponen de una buena posibilidad de comunicación D2D con el nuevo dispositivo 201 (por ejemplo, que tengan similares capacidades D2D, que estén en vecindad geográfica, que tengan buenas condiciones de radio de un posible enlace D2D, etc.). Tal información se puede almacenar para cada dispositivo junto con la información de la asignación de balizas en el nodo de red (o en cualquier otra entidad apropiada de la red).

40 En 235, el dispositivo 201 recibe la información relativa a sus propios recursos de baliza asignados y utiliza la información para transmitir su señal de baliza en 245. La transmisión de la señal de baliza se puede hacer utilizando cualquier método adecuado conocido o futuro. Por ejemplo, se puede mapear una firma de baliza a una modulación (de acuerdo con una norma aplicable) y transmitirla. El patrón de transmisión puede ser los recursos de tiempo/frecuencia que se usan para transmitir la firma. Tales recursos podrían ser un caso único o de acuerdo con un patrón de repetición. El patrón podía ser regular o irregular en el dominio en el tiempo y podría también ser desplazado en frecuencia de una manera regular o irregular. El desplazamiento en frecuencia podría ser entre dos casos de transmisión del patrón, pero también podría ser un desplazamiento en frecuencia de los recursos en una sesión específica de transmisión de baliza (por ejemplo, similarmente a la transmisión en PUCCH, en la que una primera asignación de frecuencia (por ejemplo, el final del ancho de banda disponible) se aplica en una Ventana-1 de una transmisión PUCCH de 3GPP Versión 10, mientras que una segunda, diferente, asignación de frecuencia (por ejemplo, el principio del ancho de banda disponible) se aplica en una Ventana-2 de la PUCCH. Utilizando un ejemplo aplicable a UMTS LTE, podría existir un desplazamiento en el tiempo entre las ventanas en una sub trama, por ejemplo, similar a la transmisión PUCCH. Tal desplazamiento entre ventanas en una sub trama puede estar comprendido en la información del mensaje de configuración 237, pero puede también estar predefinido en la norma. El patrón de transmisión puede además incluir un

tiempo de arranque y un tiempo de parada para el patrón. La transmisión de la señal de baliza puede, por ejemplo, detenerse si se cumple una condición de parada, si se alcanza un final del patrón de transmisión o si expira un temporizador.

5 En 240, el dispositivo 201 recibe información relativa a los recursos de baliza asignados de otros dispositivos. Esta información se usa en 250 para supervisar sólo los recursos de baliza relevantes. En algunas realizaciones, el dispositivo sólo habilita su receptor a intervalos de tiempo en los que se esperan señales de baliza de acuerdo con el mensaje de configuración de baliza recibido.

10 Obsérvese que una o más de las acciones descritas como opcionales en este ejemplo pueden ser no opcionales en otros ejemplos. De manera semejante, una o más de las acciones descritas como no opcionales en este ejemplo pueden ser opcionales en otros ejemplos.

15 En este ejemplo, 135, 235, 245 se describen como opcionales. Sólo se aplican a dispositivos que actúan como principales.

20 Como se mencionó anteriormente, los dispositivos principales transmiten señales de baliza y los dispositivos secundarios exploran en busca de balizas. Se debe observar que un dispositivo puede ejercer el cometido de sólo principal, sólo secundario o una combinación de ambos cometidos.

25 Dependiendo de la situación (por ejemplo si se ha enviado una señal de baliza, las condiciones de radio, etc.), se puede detectar o no una señal de baliza en 255. El proceso de detección puede comprender cualquier algoritmo adecuado conocido de futuros algoritmos. Por ejemplo, la detección podría comprender una o más detecciones de la señal, detección de la energía, correlación a una o más secuencias conocidas y descodificación de un mensaje codificado. El procedimiento de descubrimiento de baliza (típicamente asociada cada señal de baliza descubierta con una LDID separada y/o un dispositivo separado). Podría también finalizar cuando haya pasado un tiempo especial (predeterminado o dinámico), por ejemplo, cuando un temporizador asociado a la información del patrón de transmisión o sesión de descubrimiento, haya expirado.

30 Un informe de medición de baliza (o un informe de detección de baliza) 261 lo transmite el dispositivo 201 en 260. Los recibe el nodo de red 101 en 160. Esto se refiere a la situación en la que el dispositivo es un dispositivo de supervisión de baliza (secundario). El informe se puede transmitir a tiempos/intervalos predeterminados (independientemente de si se ha detectado o no una señal de baliza) y/o como consecuencia de la detección de la señal de baliza en 255.

35 En algunas realizaciones, un informe de medición de baliza 262 lo transmite la red en 160 y lo recibe el dispositivo en 260. Esto se refiere a la situación en la que el dispositivo es un dispositivo transmisor de baliza (principal).

40 Por consiguiente, el nodo de red 101, puede recibir uno o más informes de medición de baliza en 160 y transmitir (al menos parte de) la información contenida a uno o más dispositivos como se ilustra en 262. Por ejemplo, la información puede ser transmitida a cada dispositivo teniendo en cuenta qué otros dispositivos tienen capacidad para la conexión D2D basándose en la información de los informes de medición de baliza. Los informes de medición de baliza a y desde el nodo de red, 261 y 262 respectivamente, pueden tener el mismo o diferente formato.

45 El informe de medición de baliza 261 puede comprender información relativa a cuantas balizas (si existe alguna) han sido detectadas y a las particularidades de las balizas detectadas (por ejemplo, una o más firmas de baliza, LDID correspondiente, identidad de la célula (es decir, una indicación de a qué célula pertenece el dispositivo transmisor de baliza), potencia recibida de la baliza, RSSI, RSRP, RSRQ, estimación de interferencia, relación señal/ruido (SNR), relación señal/interferencia (SIR), relación señal/ruido-interferencia (SIMR) pérdida de recorrido estimada y/o canal de radio entre los correspondientes dispositivos). Se puede informar de otras particularidades de las señales detectadas. Por ejemplo, se puede informar de los tiempos (pueden estar dentro de un prefijo cíclico para un sistema OFDM) de la señal detectada en relación con otros tiempos (por ejemplo, tiempos DL o UL para la conexión al nodo de red). Se puede también informar del número de pruebas de detección previas a la detección real. Otro ejemplo de contenido del informe puede ser una indicación relativa a qué recursos de tiempo/frecuencia de la señal de baliza se detectaron.

50 El informe de medición de baliza 262 puede comprender la misma o similar información que el informe 261. Adicionalmente o alternativamente, el informe de medición de baliza 262 para un dispositivo en particular puede comprender la información (por ejemplo, identidades, estimación de la condición de radio, etc.) relativa a qué dispositivos han indicado que han detectado fiablemente la baliza de un dispositivo en particular. Incluso adicionalmente o alternativamente, el informe de medición de baliza 262

para un dispositivo en particular puede comprender información relativa a qué dispositivos (si existiera alguno) pueden causar interferencias a un dispositivo en particular.

5 El informe de medición de baliza puede ser usado por el nodo de red para asistir en 165, 170, 175 al establecimiento de una conexión entre el dispositivo 201 y otro dispositivo en particular. Por ejemplo, el nodo de red puede retransmitir (al menos parte de) la información a los dispositivos relevantes para asistir al dispositivo al establecimiento de una conexión D2D y/o para decidir si establecer o no absolutamente una conexión D2D.

10 En otro ejemplo, se puede usar el informe para determinar en 165 si usar una conexión celular o una conexión D2D (o si establecer absolutamente una conexión D2D). Se puede elegir una conexión D2D si el dispositivo 201 ha detectado la señal de baliza del dispositivo en particular y se puede elegir una conexión celular si no se ha detectado la señal de baliza de un dispositivo en particular. Se pueden aplicar otras condiciones, por ejemplo, las condiciones de propagación de radio de un posible enlace D2D, las  
15 condiciones de propagación de radio de un enlace entre el nodo de red y el dispositivo 201 (y/o en un enlace entre nodo de red y uno o más diferentes dispositivos, por ejemplo, otro dispositivo de una posible comunicación D2D), la carga de tráfico actual y/o la capacidad del nodo de red, etc. Una conexión D2D puede, por ejemplo, ser elegida si la carga de tráfico actual de la célula es alta y/o si los enlaces respectivos entre la red y los dispositivos de una posible comunicación D2D tienen malas condiciones de radio mientras que un posible enlace D2D entre los dispositivos tiene buenas condiciones de radio. En las  
20 realizaciones en las que también se incluyen las balizas de las células vecinas en el proceso de exploración y en el informe a la red, tal información se puede usar para determinar si transferir o no un dispositivo (o más en general, realizar un cambio de célula para el dispositivo) a una célula vecina (o solicitar una transferencia desde una célula vecina) antes de iniciar el establecimiento de una conexión D2D.  
25

Sí se elige una conexión celular, el nodo de red la establece en 175. Sí se elige una conexión D2D, el nodo de red puede asistir al establecimiento 170 y 270. Por ejemplo, el nodo de red puede determinar qué tipo de conexión D2D usar (sin licencia o con licencia, protocolo aplicable, etc.), asignar recursos a la  
30 conexión D2D (por ejemplo, espectro, tiempo, frecuencia), proporcionar control de potencia (por ejemplo ajuste inicial de la potencia de transmisión basándose en la potencia de una señal de baliza recibida). Esta asistencia se puede utilizar señalizando 271, 272 entre el nodo de red y el dispositivo 201 (y entre el nodo de red y el otro dispositivo en particular). Por ejemplo, tal señalización puede resultar innecesaria enviando un mensaje de acuse de recibo directamente desde el dispositivo 201 al dispositivo en particular  
35 cuando se ha detectado su señal de baliza.

Cuando se ha establecido la comunicación D2D, los dos dispositivos se comunican directamente entre sí de acuerdo con el protocolo de comunicación D2D en 275.

40 En el ejemplo de la figura 2, la búsqueda/supervisión/detección 250, 255 y el informe 260 se han descrito como acciones separadas. Obsérvese que pueden ser realizadas en paralelo o iterativamente de acuerdo con algunas realizaciones. Por ejemplo, se puede informar de la detección de una baliza tan pronto como se detecte, mientras continúa todavía una búsqueda de otras balizas. En algunas realizaciones, un temporizador asociado con el final del patrón de recepción de la baliza controla cuando se debe transmitir  
45 el informe. El informe puede ser activado por el evento (por ejemplo, cuando se realiza una detección o de acuerdo con temporizador) o periódico. Un informe periódico puede incluir información de todas las balizas detectadas a partir del informe anterior. Un informe podría incluir un conjunto vacío (por ejemplo, si no se han detectado balizas cuando se hace el informe) o podría ser omitido cuando no haya nada de qué informar.  
50

Adicionalmente, la transmisión de baliza (opcional) 245 y la exploración de balizas y los informes 250, 255, 260 se han descrito como acciones separadas. Obsérvese que se pueden realizar en otro orden, en paralelo (intercalado) o iterativamente de acuerdo con algunas realizaciones. Por ejemplo, el dispositivo puede conmutar alternativamente entre transmisión de balizas y exploración/recepción de balizas, o  
55 puede tener la capacidad de transmitir su propia baliza y explorar en busca de otras balizas simultáneamente.

Como se mencionó anteriormente, un nodo de red puede (de acuerdo con algunas realizaciones) obtener de uno o más nodos de red vecinos, información relativa a los recursos de baliza asignados por los nodos de red vecinos a los dispositivos con capacidad D2D bajo su control para operación o comunicación D2D. La información puede también indicar los recursos de baliza reservados por estos nodos de red vecinos para los dispositivos con capacidad D2D. Más específicamente, la información recuperada de los nodos de red vecinos puede comprender las identidades de dispositivos locales asignadas a los dispositivos con capacidad D2D y/o reservados para la comunicación D2D por estos nodos de red vecinos.  
65

La información puede también contener información adicional tal como la duración (por ejemplo, T0) cuando se asignan las identidades de dispositivo local a los dispositivos con capacidad D2D. La

información relativa a la duración se puede asociar con cada recurso de baliza o con un grupo de recursos de baliza o puede ser común para todos los recursos de baliza. La duración se puede expresar en términos del momento de referencia de inicio (por ejemplo, en términos del número de trama del sistema (SFN) en una célula vecina) cuando se asignan los recursos de baliza a los dispositivos con capacidad D2D, de la duración desde el momento de referencia de inicio y/o el final de la duración (por ejemplo, en términos de SFN de una célula vecina).

El nodo de red puede transmitir toda o parte de la información recibida (en relación con los recursos de baliza y/o las correspondientes LDIDs de los nodos de red vecinos) a los dispositivos con capacidad D2D que operan bajo su control. El nodo de red puede también informar a sus dispositivos con capacidad D2D de que la información transmitida corresponde a los recursos de baliza usados y/o reservados para los dispositivos con capacidad D2D por uno o más nodos de red vecinos.

Los dispositivos con capacidad D2D pueden ser requeridos por el nodo de red para identificar o detectar (o realizar medición(es) en una señal de baliza identificada de) cualquier posible dispositivo con capacidad D2D que use cualquiera de los recursos de baliza vecinos y para informar al nodo de red acerca de los dispositivos con capacidad D2D identificados. Los dispositivos con capacidad D2D pueden ser requeridos para realizar mediciones de señal (por ejemplo, intensidad de la señal, pérdida de recorrido, calidad de la señal, etc.) en los recursos de baliza vecinos detectados y realizar una tarea de operación de radio. Ejemplos de tarea de operación de radio son seleccionar o re seleccionar un segundo dispositivo inalámbrico para la comunicación D2D, y/o informar de los resultados de la medición al nodo de red. La selección o re selección de un segundo dispositivo inalámbrico para la comunicación D2D puede basarse en una regla predefinida y/o una combinación de regla predefinida y parámetros determinados de la red (por ejemplo, umbral de señal).

El informe recibido por el nodo de red se puede usar para una o más tareas operacionales en la red. Algunos ejemplos de tareas operacionales en la red incluyen, pero no se limitan a, realizar un cambio de célula de un dispositivo con capacidad D2D a uno de los nodos vecinos, solicitar un cambio de célula de un dispositivo con capacidad D2D desde uno de los nodos vecinos, planificar y asignar recursos de baliza a los dispositivos con capacidad D2D y remitir un informe parcial o total a los nodos vecinos.

Por ejemplo, se puede realizar un cambio de célula si un dispositivo con capacidad D2D intenta establecer un enlace D2D con un dispositivo con capacidad D2D operando bajo un nodo de red vecino. Los ejemplos de cambios de célula (o conmutaciones de célula) incluyen transferencia, liberar la conexión RRC con re dirección, re establecimiento de la conexión RRC, re selección de célula, cambio de célula P en agregación de portadora u operación multiportadora, etc..

En los ejemplos de cuando remitir informe parcial o total a los nodos vecinos puede ser conveniente incluir el escenario en el que el nodo vecino es uno de un nodo auto organizado (SON), un nodo de supervisión de red, un nodo OSS (sistema de soporte de operación), un nodo O&M (operación y mantenimiento), un nodo de minimización de la comprobación del actuador (MDT), etc. Estos nodos pueden además utilizar los resultados para mejorar la operación en la red ajustando parámetros tales como asignación y distribución de recursos de baliza en la red.

Sin embargo, todos los dispositivos con capacidad D2D pueden no ser capaces de identificar, medir e informar de los recursos de baliza de los nodos de red vecinos. Por ejemplo, el dispositivo puede carecer de los recursos requeridos de tratamiento y memoria.

Por ello, en algunas realizaciones, el dispositivo con capacidad D2D puede informar de su capacidad con relación a los recursos de baliza vecinos al nodo de red. La información de la capacidad notificada puede también comprender información adicional. Ejemplos de información adicional incluyen, pero no se limitan a, un número máximo (total o por nodo de red vecino) de recursos de baliza vecinos sobre los que el dispositivo puede realizar mediciones.

Por ejemplo, el dispositivo puede enviar la información de la capacidad al nodo de red informando activamente sin recibir ninguna petición explícita del nodo de red, o informando tras la recepción de una petición explícita del nodo de red. La petición explícita puede ser enviada por el nodo de red en cualquier momento u ocasión adecuados. Por ejemplo, la petición se puede enviar al dispositivo durante el establecimiento inicial o después de un cambio de célula. Para informar activamente, el dispositivo puede, por ejemplo, informar de su capacidad durante un establecimiento inicial y/o un establecimiento de llamada (por ejemplo, cuando se establece la conexión RRC) y/o un cambio de célula.

El nodo de red puede utilizar la información de la capacidad recibida en varias tareas operacionales de la red.

De acuerdo con un ejemplo, la información de la capacidad puede ser enviada a un dispositivo en modo de comunicación D2D y/o a otro nodo de red, por ejemplo, un nodo de red de radio, un nodo de red

principal o un nodo de posicionamiento. La información remitida puede ser útil, por ejemplo, después un cambio de célula (de manera que el dispositivo pueda no ser requerido para señalar su capacidad de nuevo después de un cambio de célula).

5 La red puede también usar la información de la capacidad para decidir si solicitar o no a un dispositivo con capacidad D2D en particular que identifique e informe de las mediciones en los recursos de baliza en el nodo de red vecino. El nodo de red puede también utilizar la información de la capacidad recibida para seleccionar uno o más parámetros de configuración utilizados en el elemento de información de configuración de la medición enviados al dispositivo con capacidad D2D para medir los recursos de baliza del nodo de red vecino. Por ejemplo, el nodo de red puede (basándose en la información de la capacidad recibida) seleccionar un número máximo de recursos de baliza del nodo de red vecino para enviar al dispositivo con capacidad D2D para realizar tales mediciones.

10 La figura 3 es un diagrama de flujo que ilustra un método de ejemplo 300 de un nodo de red (por ejemplo, el nodo de red 40 de la figura 1a y/o 101 de la figura 2) de acuerdo con algunas realizaciones. El método 300 se puede combinar con el método 100.

15 En 310 se registra un nuevo dispositivo en el nodo de red y se reciben una o más identidades de dispositivo global (GDID) del nuevo dispositivo en 320. La recepción de la GDID de 320 puede estar comprendida en el procedimiento de registro 310 de acuerdo con algunas realizaciones. Cada GDID puede estar asociada con el dispositivo per se o con una (posiblemente de entre varias) suscripción utilizada por el dispositivo. Incluso además, por ejemplo, un dispositivo (o suscripción) se puede asociar con diferentes GDIDs para diferentes servicios (ofrecidos o solicitados por el dispositivo). Un ejemplo es utilizar IMSI como una GDID. Un ejemplo de diversas GDIDs para un dispositivo único podría ser una máquina expendedora que vende diferentes debidas, teniendo cada una su propia GDID. Una GDID podría ser una combinación de, por ejemplo, una identificación de suscripción específica y una identificación de servicio específico. Las GDIDs están asociadas normalmente con los dispositivos independientemente de la situación o área de seguimiento actual o asociación de células de ese dispositivo.

20 El nodo de red (o cualquier otra parte adecuada de la red) mapea las GDIDs recibidas a una o más identidades de dispositivo local (LDID) en 330. Si se requiere un re mapeo de las LDIDs ya asignadas puede también tener lugar aquí como se describirá adicionalmente en conexión con la figura 4. La LDID es normalmente sustancialmente más corta que la GDID y un conjunto de posibles LDIDs es sustancialmente menor que el conjunto de GDIDs. Por ejemplo, la cifra de LDIDs podría ser del orden de 10000 a 1 millón mientras que la cifra de GDIDs podría ser del orden de 10000 millones a 1 billón. Esto se hace posible para las LDIDs en particular siendo aplicable sólo dentro de un área geográfica limitada, por ejemplo, al área de cobertura de una estación base o de un punto de acceso.

30 El mapeo de cada GDID a una LDID puede ser una a una, una a muchas o muchas a una. Normalmente el mapeo se reduce de manera que en un mapeo una a muchas o muchas a una todas las identidades se asocian con el mismo dispositivo. En algunas realizaciones, al dispositivo se le asigna una LDID, por ejemplo, todas las GDIDs asociadas con el dispositivo se mapean a una LDID. En algunas realizaciones, se asocia un subconjunto de las GDIDs de un dispositivo a una LDID y otro subconjunto de las GDIDs de un dispositivo se asocian a otra LDID. Por consiguiente, al dispositivo se le asignan varias LDIDs en tales realizaciones. Un ejemplo en el que puede ser útil este enfoque es aquel en el que el dispositivo soporta diferentes servicios que podrían ser objeto de comunicación D2D y cada servicio posee su propia LDID. En algunas realizaciones, un dispositivo puede tener sólo una GDID y diversas LDIDs asignadas, por ejemplo, dependiendo del servicio solicitado.

40 El mapeo se almacena en el nodo de red (o en cualquier otra parte adecuada de la red) como se muestra en 340.

45 En algunas realizaciones, se pueden etiquetar una o más entradas en el mapeo con información relativa a las calidades del enlace asociado con el dispositivo. La información sobre la calidad del enlace se puede basar en mediciones de la intensidad de la señal para la conexión entre el dispositivo relevante (asociado con la entrada en el mapeo) y el nodo de red, o en estimadas de la calidad del enlace para una conexión entre el dispositivo relevante y otros dispositivos (por ejemplo, basándose en balizas detectadas anteriormente).

50 La información indicativa de al menos las LDIDs del nuevo dispositivo se transmite al nuevo dispositivo (en 350) y a uno o más diferentes dispositivos (en 370). Estas transmisiones pueden comprender la transmisión del mapeo completo, de un mapeo parcial (por ejemplo, las partes actualizadas) o sólo la LDID del nuevo dispositivo. De manera similar a la información de la baliza descrita en relación con la figura 2, la información indicativa de la LDID se puede transmitir tanto a varios dispositivos simultáneamente (por ejemplo, radiodifusión o señalización compartida) como a cada dispositivo separadamente (por ejemplo, señalización exclusiva). La transmisión de la información de la LDID puede

ser en un momento predeterminado, a intervalos regulares de tiempo (por ejemplo, periódicamente) o como respuesta a la petición de LDID recibida de un dispositivo como se ilustra en 360. Los principios generales, las alternativas y los ejemplos descritos en conexión con la etapa 140 de la figura 2 se pueden aplicar también a 370.

5

La transmisión del mapeo completo o parcial a otros dispositivos en 370 puede ser a todos (o al subconjunto de) los dispositivos con capacidad D2D registrados en el nodo de red. Podría, por ejemplo, ser un subconjunto basado en qué dispositivos disponen de una buena posibilidad de comunicación D2D entre sí (por ejemplo, que tengan capacidades D2D similares, que estén en vecindad geográfica, que tengan buenas condiciones de radio de un posible enlace D2D), y/o en qué dispositivos en relación con un servicio similar. Las diferentes partes del mapeo se pueden transmitir a diferentes dispositivos.

10

La figura 4 es un diagrama de flujo que ilustra un método de ejemplo 400 de un nodo de red (por ejemplo, el nodo de red 40 de la figura 1a y/o 101 de la figura 2) de acuerdo con algunas realizaciones. El método 400 se puede combinar con el método 300 y/o con el método 100.

15

En 410 se determina que es necesaria o deseable una reconfiguración de un mapeo entre las GDIDs y las LDIDs. Esto puede ser debido a que un nuevo dispositivo entra en la célula (o que registra su capacidad D2D), que un nuevo dispositivo abandona la célula (o des registra su capacidad D2D), que las condiciones del tráfico en la célula han cambiado, etc. Por ejemplo, puede ser deseable una reconfiguración para mantener la distancia de la señal entre balizas asignadas tan grande como sea posible.

20

El nodo de red (o cualquier otra parte apropiada de la red) re mapea las GDID(s) activas a las LDID(s) en 430.

25

El nuevo mapeo se almacena en el nodo de red (o en cualquier otra parte apropiada de la red) como se muestra en 440, y el viejo mapeo se descarta como se muestra en 450. Obviamente, 440 y 450 pueden comprender sólo las partes actualizadas del mapeo almacenado que ha cambiado.

30

La información indicativa de al menos las LDIDs actualizadas se transmite (de manera similar a como se describió en conexión con la figura 3) a los dispositivos relevantes como se muestra en 460.

Normalmente, la LDID (como se describió en conexión con cualquiera de las figuras 2, 3 y 4) asociada con un dispositivo puede ser usada por el mismo dispositivo para generar información para la transmisión de la baliza y por otros dispositivos para generar información para la exploración de la baliza. La generación puede, por ejemplo, ser por medio de una tabla de entrada superior y/o por medio de desplazar uno o más registros de desplazamiento con la LDID como valor inicial.

35

Usando la representación muy corta de la LDID, la información de la baliza se puede comunicar muy eficazmente a los dispositivos tanto al principal como al secundario y se facilita el descubrimiento eficaz de pares.

40

Proporcionando la asignación y la re asignación se consigue un enfoque dinámico de asignación, en el que la red puede asignar recursos de baliza (por ejemplo, LDID), basándose que las condiciones actuales (por ejemplo, número actual de dispositivos D2D en la célula, la carga actual en la célula, etc.). Esto proporciona señalización de baliza más eficaz y también partición más eficaz y dinámica de la célula con respecto a la comunicación D2D en la célula.

45

Las realizaciones proporcionan mejor utilización del espectro para la comunicación D2D asistida por red. Por ejemplo, los informes de baliza facilitan que el nodo de red tome decisiones informadas con respecto a qué enfoque de comunicación emplear. Las realizaciones también proporcionan una reducción del espacio de búsqueda para un dispositivo en el procedimiento de descubrimiento de pares (por ejemplo, usando el mapeo de GDID a LDID y/o informando a un dispositivo de las particularidades de la baliza de otros dispositivos relevantes). Esto su vez, reduce el consumo de energía de un dispositivo.

50

55

En algunas realizaciones (por ejemplo, para despliegues multioperador), se puede desarrollar adicionalmente el concepto de LDIDs específicas para una célula. En tales escenarios, la LDID puede ser complementada con una identidad de operador (OPID) en los que la OPID, por ejemplo, podría ser un byte. Las GDIDs pueden en tales escenarios ser mapeadas a las OPIDs y a las LDIDs. Una OPID es normalmente única para un operador (al menos dentro de una región geográfica específica). Normalmente, los diferentes operadores en una misma región pueden coordinar sus respectivos mapeos de modo que un dispositivo que esté en el área de cobertura de dos o más operadores obtendrá la misma LDID de todos los operadores, pero diferentes OPID.

60

65

Debe observarse que los ejemplos en este documento se refieren principalmente a aquella situación en la que un único nodo de red está implicado en la comunicación de dispositivo a dispositivo asistida por red.

Obsérvese que este nodo de red puede ser cualquier nodo de red adecuado, por ejemplo, una estación base o (e) Nodo B, un nodo controlador de red, un nodo repetidor, etc. Un nodo de red puede tener el control de los recursos de baliza (y/o otros D2D) relativos a una o varias estaciones base. Por ejemplo, un controlador de red puede asignar recursos de baliza a dispositivos que operan bajo diferentes estaciones base.

En algunas realizaciones, un primer nodo de red tiene el control de un primer conjunto de recursos de baliza y un segundo nodo de red tiene el control de un segundo conjunto de recursos de baliza. El primero y segundo conjuntos pueden coincidir, pueden estar solapados o pueden estar no solapados. El primer nodo de red puede adquirir información relativa a los recursos de baliza asignados al segundo nodo de red. Tal información se puede compartir con dispositivos que están bajo el control del primer nodo de red. Si se detecta que un primer dispositivo bajo el control del primer nodo de red y que un segundo dispositivo bajo el control del segundo nodo de red pueden establecer una conexión D2D, puede ser o bien por un cambio de nodo (por ejemplo cambio de célula) para uno de los dispositivos o que la conexión D2D puede ser asistida por uno de los nodos de red utilizando el otro nodo de red como repetidor cuando sea necesario.

La figura 5 es un diagrama de bloques que ilustra una disposición de ejemplo 500 de acuerdo con algunas realizaciones. La disposición de ejemplo puede estar comprendida en un dispositivo (por ejemplo, uno de los dispositivos 10 y 20 de la figura 1a y/o el dispositivos 201 de la figura 2).

La disposición comprende un receptor 510, un transmisor 520, un controlador 530 y un detector 540, y puede estar adaptada para realizar, por ejemplo, el método 200 de la figura 2. El transmisor está adaptado para transmitir una indicación de capacidad D2D, posiblemente como parte de un mensaje de petición de registro. El receptor puede estar adaptado para recibir un mensaje de acuse de recibo de registro en respuesta a un mensaje de petición de registro.

El transmisor puede también estar adaptado para transmitir un mensaje de petición de baliza, y el receptor está adaptado para recibir información de la baliza relativa al propio dispositivo y/o a otros dispositivos.

El controlador está adaptado para supervisar la señalización de baliza de otros dispositivos de acuerdo con información recibida. Por ejemplo, el controlador puede estar adaptado para hacer que receptor escuche de acuerdo con la información recibida. El detector está adaptado para detectar una señal de baliza si está presente en la señalización supervisada. El controlador puede también estar adaptado para hacer que transmisor transmita una señal de baliza de acuerdo con la información recibida.

El transmisor está adaptado para transmitir informes de mediciones de balizas de acuerdo con el resultado de la supervisión de la señalización de baliza. El transmisor, el receptor y el controlador están adaptados para establecer una conexión D2D y para comunicarse de acuerdo con un protocolo D2D.

Obsérvese que el transmisor y el receptor pueden estar englobados en una única entidad (un transceptor), y que el controlador y el detector pueden estar englobados en una única entidad. Obsérvese también que el transmisor y/o el receptor pueden constar de varios diferentes transmisores/receptores, por ejemplo, un par transmisor/receptor D2D y un par transmisor/receptor celular.

La figura 6 es un diagrama de bloques que ilustra una disposición de ejemplo 600 de acuerdo con algunas realizaciones. La disposición de ejemplo puede estar comprendida en un nodo de red (por ejemplo, 40 de la figura 1a y/o 101 de la figura 2).

La disposición consta de un receptor 610, un transmisor 620, un procesador 630 y una memoria 640 (que puede o no estar incluida en el mismo dispositivo como las otras partes de la disposición), y puede estar adaptada para realizar, por ejemplo, el método 100 de la figura 2 y/o cualquiera o ambos de los métodos 300 y 400 de las figuras 3 y 4 respectivamente.

El receptor está adaptado para transmitir una indicación de la capacidad D2D, posiblemente como parte de un mensaje de petición de registro y comprendiendo posiblemente una o más GDIDs. El transmisor puede estar adaptado para transmitir un mensaje de acuse de recibo de registro en respuesta a un mensaje de petición de registro.

El procesador está adaptado para asignar y re asignar recursos de baliza. Esto puede incluir mapear GDIDs a LDIDs y almacenar el mapeo en la memoria 640 adaptada para este propósito.

El receptor puede también estar adaptado para recibir un mensaje de petición de baliza, y el transmisor está adaptado para transmitir información relativa a la asignación de los recursos de baliza.

El receptor puede estar adaptado para recibir informes de mediciones de balizas, y el procesador puede estar adaptado para utilizar los informes para asistir en el establecimiento de una conexión entre dos dispositivos como ha sido descrito en conexión con la figura 2.

5 Obsérvese que el transmisor y el receptor pueden estar englobados en una única entidad (un transceptor).

10 Las realizaciones descritas de la invención y sus equivalentes pueden estar realizadas en software o en hardware o en una combinación de ambos. Pueden estar de formadas por circuitos de propósito general asociados con o integrados en un dispositivo de comunicación, tales como procesadores de señal digital (DSP), unidades de tratamiento central (CPU), unidades coprocesadoras, conjuntos de puertas programables en campo (FPGA) u otro hardware programable o por circuitos especializados tales como, por ejemplo, circuitos integrados de aplicación específica (ASIC). Tales dichos formatos se contemplan como que están dentro del alcance de la invención.

15 La invención puede estar incorporada dentro de un aparato electrónico (por ejemplo, un dispositivo de comunicación inalámbrica) que comprende circuitería/lógica o que realiza métodos de acuerdo con cualquiera de las realizaciones de la invención. El aparato electrónico puede, por ejemplo, ser un equipo de radiocomunicación móvil portátil o de mano, un terminal móvil de radio, un teléfono móvil, una estación base, un comunicador, un organizador electrónico, un teléfono inteligente, un ordenador, un ordenador portátil o un dispositivo móvil de juegos.

20 De acuerdo con algunas realizaciones de la invención, un producto de programa de ordenador comprende un medio interpretable por ordenador tal como, por ejemplo, un disquete o un CD-ROM como se ilustra en 700 de la figura 7. El medio interpretable por ordenador 700 puede tener almacenado en su interior un programa de ordenador que consta de instrucciones de programa. El programa de ordenador puede ser cargado dentro de una unidad de tratamiento de datos 730, que puede, por ejemplo, estar incluida en un terminal móvil o en el nodo de red 710. Cuando se carga en la unidad de tratamiento de datos 730, el programa de ordenador puede ser almacenado en una memoria 720 asociada con o integral dentro de la

25 30 unidad de tratamiento de datos 730. De acuerdo con algunas realizaciones, el programa de ordenador puede, cuando se carga y se ejecuta en la unidad de tratamiento de datos, hacer que la unidad tratamiento de datos ejecute etapas del método de acuerdo con, por ejemplo, los métodos mostrados en cualquiera de las figuras 2, 3 y/o 4.

35 La invención se ha descrito en ese documento con referencia a varias realizaciones. Sin embargo, cualquier experto en la técnica reconocería numerosas variaciones a las realizaciones descritas que podrían aún caer dentro del alcance de la invención. Por ejemplo, las realizaciones del método descritas en este documento describen métodos de ejemplo por medio de etapas del método que se realizan en un cierto orden. Sin embargo, hay que reconocer que esta secuencia de eventos pueden tener lugar en otro orden sin apartarse del alcance de la invención. Más aún, algunas etapas del método pueden ser realizadas en paralelo incluso aunque hayan sido descritas como para ser realizadas en secuencia.

40 De la misma manera, debe tenerse en cuenta que en la descripción de las realizaciones de la invención, la partición de bloques funcionales en unidades particulares no significa limitar la invención. Al contrario, estas particiones son meramente ejemplos. Los bloques funcionales descritos en este documento como unitarios pueden estar divididos en dos o más unidades. Del mismo modo, los bloques funcionales que se describen en ese documento como que están formados por dos o más unidades, pueden estar formados por una única unidad sin apartarse del alcance de la invención.

45 50 Por consiguiente, se debe comprender que las limitaciones de las realizaciones descritas son meramente con propósito ilustrativo y no pretenden limitarse. Al contrario, el alcance de la invención se define por medio de las reivindicaciones adjuntas más que por la descripción, y todas las variaciones que caigan dentro del alcance de las reivindicaciones se entiende que están abarcadas en este documento.

**REIVINDICACIONES**

1. Un método de un primer dispositivo de comunicación inalámbrica adaptado para realizar comunicación de dispositivo a dispositivo, que comprende:

- 5
- 10
- 15
- 20
- transmitir (220) una indicación de la capacidad de comunicación de dispositivo a dispositivo a un nodo de red adaptado para proporcionar asistencia de comunicación de dispositivo a dispositivo;
  - recibir (240), de un nodo de red, uno o más parámetros de baliza asignados a uno o más segundos dispositivos de comunicación inalámbrica adaptados para realizar comunicación de dispositivo a dispositivo;
  - supervisar (250) la señalización de baliza de comunicación de dispositivo a dispositivo basándose en los uno o más parámetros de baliza recibidos de el uno o más segundos dispositivos de comunicación inalámbrica; y
  - realizar, al menos, una tarea de operación de radio basándose en las mediciones de la señalización de baliza de comunicación de dispositivo a dispositivo supervisada, en el que la realización de, al menos, una tarea de operación de radio comprende utilizar las mediciones de la señalización de baliza de comunicación de dispositivo a dispositivo supervisada para realizar, al menos, una de:
    - seleccionar uno de los uno o más segundos dispositivos de comunicación inalámbrica para la comunicación de dispositivo a dispositivo; y
    - re seleccionar uno de los uno o más segundos dispositivos de comunicación inalámbrica para la comunicación de dispositivo a dispositivo.

2. El método según la reivindicación 1 en el que realizar la, al menos una, tarea de operación de radio comprende además:

- 30
- transmitir (260) un informe de medición de baliza al nodo de red basándose en la señalización de baliza de comunicación de dispositivo a dispositivo supervisada.

3. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2 en el que la transmisión de la indicación de la capacidad de comunicación de dispositivo a dispositivo está comprendida en un procedimiento de registro (115) del primer dispositivo de comunicación inalámbrica en el nodo de red.

4. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3 en el que los uno o más parámetros de baliza de los uno o más segundos dispositivos de comunicación inalámbrica comprenden, al menos, uno de:

- 40
- una identidad de dispositivo local; y
  - un patrón de recepción de baliza.

5. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, que comprende además detectar (255) una señal de baliza asociada con, al menos, uno de los uno o más segundos dispositivos de comunicación inalámbrica.

6. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, que comprende además:

- 50
- recibir (235) uno o más parámetros de baliza del primer dispositivo de comunicación inalámbrica; y
  - transmitir (245) una señal de baliza basándose en los uno o más parámetros de balizas recibidos asociadas con el primer dispositivo de comunicación inalámbrica.

7. El método según la reivindicación 6 en el que los uno o más parámetros de baliza asociados con el primer dispositivo de comunicación inalámbrica comprenden, al menos, uno de:

- 55
- una identidad de dispositivo local;
  - una firma de baliza;
  - una potencia de transmisión de baliza; y
  - un patrón de transmisión de baliza.

8. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, que comprende además:

- 60
- transmitir (230) una petición de configuración de baliza al nodo de red y recibir los uno o más parámetros de baliza en respuesta a la petición.

9. El método según cualquiera de las indicaciones 1 a 8 que comprende además:

65

- recibir (240), desde el nodo de red, uno o más parámetros de baliza asignados por un nodo de red vecino a uno o más terceros dispositivos de comunicación inalámbrica adaptados para realizar comunicación de dispositivo a dispositivo;
- 5 supervisar (250) la señalización de baliza de comunicación de dispositivo a dispositivo basándose en los uno o más parámetros de baliza recibidos del uno o más terceros dispositivos de comunicación inalámbrica; y  
en el que el informe de medición de baliza al nodo de red comprende una indicación de la identidad de la célula.
- 10 10. Un método de un nodo de red adaptado para proporcionar asistencia de comunicación de dispositivo a dispositivo, que comprende:
- asignar (110, 125) recursos de baliza a uno o más segundos dispositivos de comunicación inalámbrica adaptados para realizar comunicación de dispositivo a dispositivo;
- 15 recibir (120), desde un primer dispositivo de comunicación inalámbrica adaptado para realizar comunicación de dispositivo a dispositivo, una indicación de la capacidad de comunicación de dispositivo a dispositivo;
- transmitir (140), al primer dispositivo de comunicación inalámbrica, uno o más parámetros de baliza relativos a los recursos de baliza asignados de los uno o más segundos dispositivos de comunicación inalámbrica, en el que los parámetros de baliza son para:
- 20 supervisar, por medio del primer dispositivo de comunicación inalámbrica, la señalización de balizas de la comunicación de dispositivo a dispositivo basándose en los uno o más parámetros de baliza transmitidos, y
- 25 realizar, por medio del primer dispositivo de comunicación inalámbrica, al menos, una tarea de operación de radio basándose en las mediciones de la señalización de balizas de comunicación de dispositivo a dispositivo supervisada, y en el que la realización de, al menos, una tarea de operación de radio comprende utilizar las mediciones de la señalización de balizas de comunicación de dispositivo a dispositivo supervisada para
- 30 realizar, al menos, uno de:
- seleccionar uno de los uno o más segundos dispositivos de comunicación inalámbrica para la comunicación de dispositivo a dispositivo; y
- 35 re seleccionar uno de los uno o más segundos dispositivos de comunicación inalámbrica para la comunicación a dispositivo a dispositivo; y
- recibir (160), desde el primer dispositivo de comunicación inalámbrica, un informe de medición de baliza relativo a, al menos, uno de los uno o más segundos dispositivos de comunicación inalámbrica.
- 40 11. El método según la reivindicación 10 que comprende además asistir (165, 170, 175) al establecimiento de la conexión entre el primer dispositivo de comunicación inalámbrica y uno de los uno o más segundos dispositivos de comunicación inalámbrica basándose en el informe de medición de baliza.
- 45 12. El método según cualquiera de las reivindicaciones 10 a 11 que comprende además detectar que ha tenido lugar un cambio de situación para uno de los segundos dispositivos de comunicación inalámbrica y en el que la asignación de recursos de baliza comprende asignar recursos de transmisión de baliza tan sólo al segundo dispositivo inalámbrico para el cual ha tenido lugar el cambio de situación.
- 50 13. El método según cualquiera de las reivindicaciones 10 a 12, en el que la asignación de recursos de baliza a uno o más segundos dispositivos de comunicación inalámbrica comprende recibir, desde uno o más nodos de redes vecinos, uno o más parámetros de baliza asignados por el respectivo nodo de red vecino a, al menos, uno de los uno o más segundos dispositivos de comunicación inalámbrica y en el que el informe de medición de baliza recibido comprende una indicación de la identidad de la célula.
- 55 14. El método según la reivindicación 13 que comprende además uno más de:
- realizar un cambio de célula para el primer dispositivo de comunicación inalámbrica basándose en el informe de medición de baliza; y
- 60 solicitar, desde un nodo de red vecino, un cambio de célula al nodo de red para uno de los segundos dispositivos de comunicación inalámbrica basándose en el informe de medición de baliza.
15. El método según cualquiera de las reivindicaciones 10 a 14 que comprende además transmitir el informe de medición de baliza recibido a, al menos, uno de los uno o más segundos dispositivos de comunicación inalámbrica.
- 65

16. Un producto de programa de ordenador que comprende un medio interpretable por ordenador (700), que contiene un programa de ordenador que comprende instrucciones de programa, siendo cargable el programa de ordenador en una unidad de tratamiento de datos (730) y adaptado para ejecutar el método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 15 cuando el programa de ordenador es ejecutado por la unidad de tratamiento de datos (730).
17. Una disposición de un primer dispositivo de comunicación inalámbrica adaptado para realizar comunicación de dispositivo a dispositivo, que comprende:
- un transmisor (520) adaptado para transmitir una indicación de la capacidad de comunicación de dispositivo a dispositivo a un nodo de red adaptado para proporcionar asistencia de comunicación de dispositivo a dispositivo;
  - un receptor (510) adaptado para recibir, desde el nodo de red, uno o más parámetros de baliza asignados a uno o más segundos dispositivos de comunicación inalámbrica adaptados para realizar comunicación de dispositivo a dispositivo; y
  - un controlador (530) adaptado para:
    - hacer que el receptor supervise la señalización de baliza de comunicación de dispositivo a dispositivo basándose en los uno o más parámetros de baliza recibidos del uno o más segundos dispositivos de comunicación inalámbrica; y
    - hacer que al menos uno del transmisor y el receptor realice, al menos, una tarea de operación de radio basándose en las mediciones de la señalización de baliza de comunicación de dispositivo a dispositivo supervisada, en la que, al menos, una tarea de operación de radio comprende utilizar las mediciones de la señalización de baliza de comunicación de dispositivo a dispositivo supervisada para realizar, al menos, una de:
      - seleccionar uno de los uno o más segundos dispositivos de comunicación inalámbrica para la comunicación de dispositivo a dispositivo; y
      - re seleccionar uno de los uno o más segundos dispositivos de comunicación inalámbrica para la comunicación de dispositivo a dispositivo.
18. La disposición según la reivindicación 17 en la que, al menos, una tarea de operación de radio comprende además:
- transmitir un informe de medición de baliza al nodo de red basándose en la señalización de baliza de comunicación de dispositivo a dispositivo supervisada.
19. La disposición según cualquiera de las reivindicaciones 17 a 18, que comprende además un detector (540) adaptado para detectar una señal de baliza asociada con al menos uno de los uno o más segundos dispositivos de comunicación inalámbrica.
20. La disposición según cualquiera de las reivindicaciones 17 a 19 en la que el receptor (510) está adaptado además para recibir uno o más parámetros de baliza del primer dispositivo de comunicación inalámbrica, y en la que el transmisor (520) está además adaptado para transmitir una señal de baliza basándose en los uno o más parámetros de baliza recibidos asociados con el primer dispositivo de comunicación inalámbrica.
21. La disposición según cualquiera de las reivindicaciones 17 a 20 en la que el transmisor (520) está adaptado además para transmitir una petición de configuración de baliza al nodo de red.
22. La disposición según cualquiera de las reivindicaciones 17 a 21 en la que:
- el receptor está adaptado además para recibir, desde el nodo de red, uno o más parámetros de baliza asignados por el nodo de red vecino a uno o más terceros dispositivos de comunicación inalámbrica para realizar la comunicación de dispositivo a dispositivo;
  - el controlador está adaptado además para hacer que el receptor supervise la señalización de baliza de comunicación de dispositivo a dispositivo basándose en los uno o más parámetros de baliza recibidos de los uno o más terceros dispositivos de comunicación inalámbrica; y
  - en la que el informe de medición de baliza al nodo de red comprende una indicación de la identidad de la célula.
23. Un dispositivo de comunicación inalámbrica adaptado para realizar comunicación de dispositivo a dispositivo y que comprende la disposición según cualquiera de las reivindicaciones 17 a 22.
24. Una disposición de un nodo de red adaptado para proporcionar asistencia a la comunicación de dispositivo a dispositivo, que comprende:

- 5 un procesador (630) adaptado para asignar recursos de baliza a uno o más segundos dispositivos de comunicación inalámbrica adaptados para realizar comunicación de dispositivo a dispositivo; un receptor (610) adaptado para recibir, desde un primer dispositivo de comunicación inalámbrica adaptado para realizar comunicación de dispositivo a dispositivo, una indicación de la capacidad de comunicación de dispositivo a dispositivo; y
- 10 un transmisor (620) adaptado para transmitir, al primer dispositivo de comunicación inalámbrica, uno o más parámetros de baliza relativos a los recursos de baliza asignados del uno o más segundos dispositivos de comunicación inalámbrica, en la que los parámetros de baliza son para:
- 15 supervisar, por medio de la señalización de baliza de comunicación de dispositivo a dispositivo del primer dispositivo de comunicación inalámbrica basándose en los uno o más parámetros de baliza transmitidos; y realizar, por medio del dispositivo de comunicación inalámbrica, al menos, una tarea de operación de radio basándose en las mediciones de la señalización de baliza de comunicación de dispositivo a dispositivo supervisada, en la que la realización de, al menos, una tarea de operación de radio comprende utilizar las mediciones de la señalización de baliza de comunicación de dispositivo a dispositivo supervisada para realizar, al menos, una de:
- 20 seleccionar uno de los uno o más segundos dispositivos de comunicación inalámbrica para la comunicación de dispositivo a dispositivo; y re seleccionar uno de los uno o más segundos dispositivos de comunicación inalámbrica para la comunicación de dispositivo a dispositivo;
- 25 en la que el receptor (610) está adaptado además para recibir, desde el primer dispositivo de comunicación inalámbrica, un informe de medición de baliza relativo a, al menos, uno de los uno o más segundos dispositivos de comunicación inalámbrica.
- 30 25. La disposición según la reivindicación 24 en la que el procesador está adaptado además para detectar que ha tenido lugar un cambio de situación para uno de los segundos dispositivos de comunicación inalámbrica y para asignar recursos retransmisión de baliza a sólo el segundo dispositivo inalámbrico para el cual ha tenido lugar el cambio de situación.
- 35 26. La disposición según cualquiera de las reivindicaciones 24 a 25 en la que el transmisor está adaptado además para transmitir el informe de medición de baliza recibido a, al menos, uno de los uno o más segundos dispositivos de comunicación inalámbrica.
- 40 27. Un nodo de red adaptado para proporcionar asistencia a la comunicación de dispositivo a dispositivo y que comprende la disposición según cualquiera de las reivindicaciones 24 a 26.

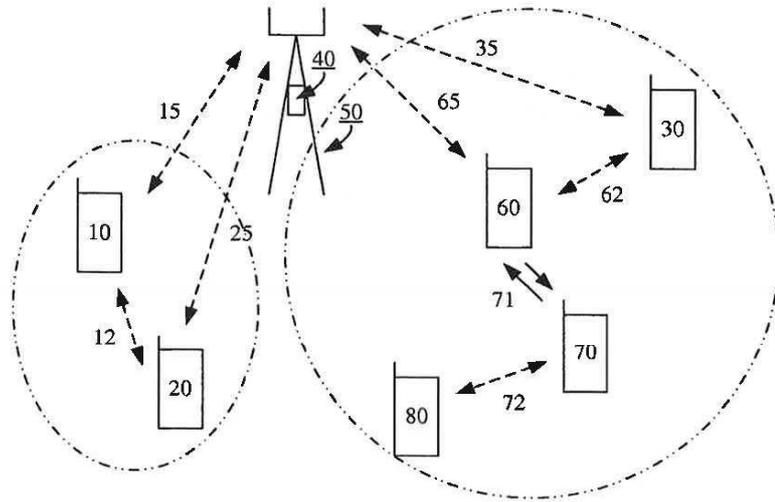


Fig. 1a

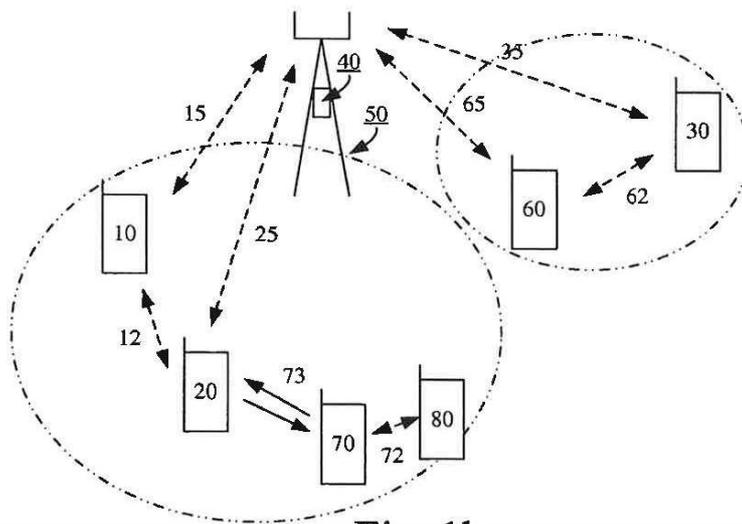


Fig. 1b

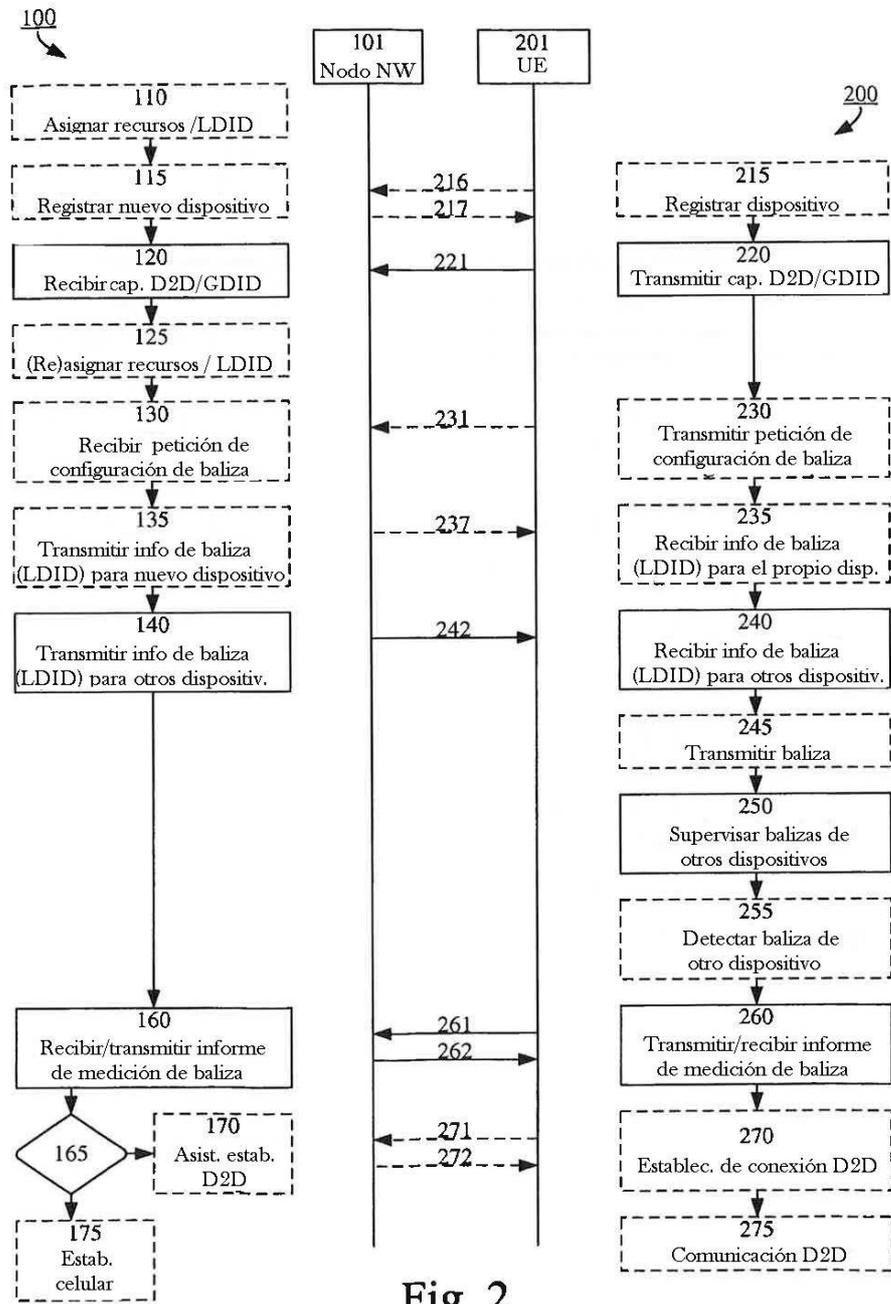


Fig. 2



Fig. 3

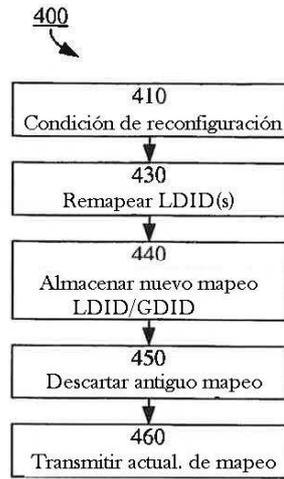


Fig. 4

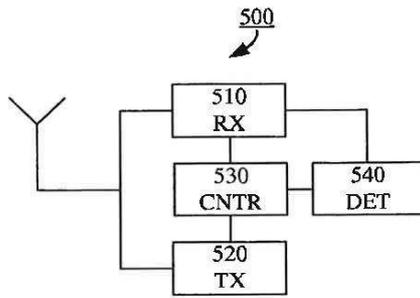


Fig. 5

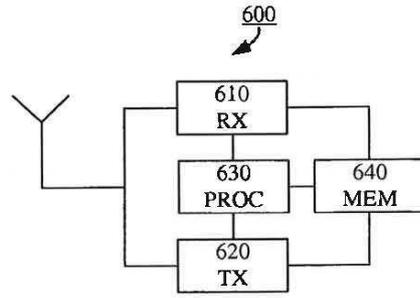


Fig. 6

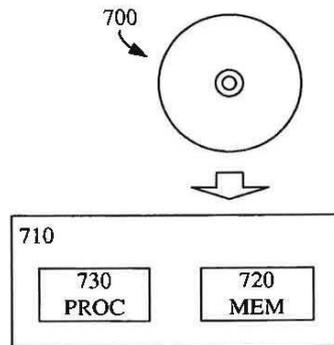


Fig. 7