

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 651 153**

51 Int. Cl.:

H04W 36/00 (2009.01)

H04W 76/04 (2009.01)

H04W 84/22 (2009.01)

H04W 72/12 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.05.2013 PCT/SE2013/050553**

87 Fecha y número de publicación internacional: **20.11.2014 WO14185840**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.05.2013 E 13726893 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.09.2017 EP 2997764**

54 Título: **Un dispositivo inalámbrico, nodos de red y métodos en el mismo para manejar una comunicación de dispositivo a dispositivo (D2D) durante el traspaso en una red de telecomunicaciones inalámbrica**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
24.01.2018

73 Titular/es:
TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL)
(100.0%)
164 83 Stockholm, SE

72 Inventor/es:

LU, QIANXI y
MIAO, QINGYU

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 651 153 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

Un dispositivo inalámbrico, nodos de red y métodos en el mismo para manejar una comunicación de dispositivo a dispositivo (D2D) durante el traspaso en una red de telecomunicaciones inalámbrica

5

Campo técnico

Las realizaciones en el presente documento se refieren a comunicaciones de dispositivo a dispositivo (D2D) en una red de telecomunicaciones inalámbrica. En particular, las realizaciones en el presente documento se refieren al manejo de una comunicación D2D durante el traspaso de un dispositivo inalámbrico en una red de telecomunicaciones inalámbrica.

10

Antecedentes

En las redes de comunicación inalámbricas, los desarrollos recientes de la evolución a largo plazo, LTE, de 3GPP facilitan el acceso a los servicios locales basados en IP en el hogar, la oficina, en puntos calientes públicos o incluso en entornos al aire libre. Un área en la cual el acceso y la conectividad local de estos servicios locales basados en IP pueden ser utilizados es en la comunicación directa entre dispositivos inalámbricos muy próximos el uno del otro. En este caso, la proximidad puede referirse típicamente a menos de unas pocas decenas de metros, pero a veces incluso hasta unos pocos cientos de metros.

15

20

Este modo directo o comunicación de dispositivo a dispositivo, D2D puede demostrar un número de posibles ganancias sobre la comunicación celular tradicional. Esto se debe a que los dispositivos D2D están mucho más cerca unos de otros que otros dispositivos celulares que tienen que comunicarse a través de un punto de acceso celular, por ejemplo un nodo de red de radio tal como un eNodoB.

25

Sin embargo, debe tenerse en cuenta que es preferible mantener el control de la comunicación D2D desde el punto de vista de la red para garantizar un uso eficiente de los recursos y el manejo de interferencias.

En estas redes de comunicaciones inalámbricas celulares mixtas y D2D, se ha sugerido ubicar la comunicación D2D en los recursos celulares de enlace ascendente, UL, de forma tal que la duplexación por división de tiempo, TDD, es el esquema de transmisión dúplex de la comunicación D2D. Esto significa que los recursos celulares de UL se asignarán para la transmisión de comunicación D2D en ambas direcciones ascendente y descendente entre cada par D2D de dispositivos inalámbricos en una manera multiplexada por división de tiempo, TDM.

30

35

Una vez que los dispositivos inalámbricos descubren la proximidad entre sí, los dispositivos inalámbricos y/o la red pueden iniciar el establecimiento del enlace D2D entre los dos dispositivos inalámbricos. Esto se conoce comúnmente como establecimiento de portador D2D, y no se discutirá más en el presente documento.

Sin embargo, tras establecer el enlace D2D entre los dos dispositivos inalámbricos, existe un problema de cómo manejar la comunicación D2D cuando uno de los dispositivos inalámbricos está saliendo de la cobertura celular de su célula actual y en la cobertura celular de otra célula, es decir, durante un traspaso. Por lo tanto, existe una necesidad de proporcionar una forma de manejar una comunicación D2D durante el traspaso de un dispositivo inalámbrico en una red de comunicaciones inalámbricas. El documento WO 2011/109027 A1 describe un traspaso de un par D2D de dispositivos inalámbricos entre diferentes células. Sin embargo, en este caso, ambos dispositivos inalámbricos del par D2D son parte del traspaso y el control de red de la comunicación D2D puede simplemente pasar del nodo de red de la célula de origen al nodo de red de la célula de destino. Un método de traspaso similar para dispositivos entre pares (P2P) se divulga en el documento US 2007/115884 A1, que describe que dos UE pueden mantener comunicación P2P cuando ambos se traspasan desde la célula activa a una célula adyacente, si todavía pueden satisfacer los requisitos para la comunicación P2P.

40

45

50

Sumario

Es un objeto de las realizaciones del presente documento proporcionar una forma de manejar una comunicación D2D durante el traspaso del dispositivo inalámbrico en una red de comunicaciones inalámbricas. De acuerdo con un primer aspecto de las realizaciones del presente documento, el objetivo se consigue mediante un método realizado por un primer dispositivo inalámbrico para manejar una comunicación de dispositivo a dispositivo, D2D, con un segundo dispositivo inalámbrico, siendo servido el segundo dispositivo inalámbrico por un primer nodo de red, durante el traspaso del primer dispositivo inalámbrico desde un nodo de red de origen, en el que el nodo de red de origen puede ser el primer nodo de red u otro nodo de red, a un nodo de red destino en una red de telecomunicaciones inalámbrica. El primer dispositivo inalámbrico interrumpe la comunicación D2D. Entonces, el primer dispositivo inalámbrico determina una primera diferencia de temporización de enlace ascendente como la diferencia entre la temporización de enlace ascendente con el nodo de red de origen y la temporización de enlace ascendente con el nodo de red de destino. Además, el primer dispositivo inalámbrico reconfigura la comunicación D2D basándose en la primera diferencia de temporización del enlace ascendente. Luego, el primer dispositivo inalámbrico reinicia la comunicación D2D como reconfigurada con el segundo dispositivo inalámbrico, siendo servido

55

60

65

el segundo dispositivo inalámbrico por el primer nodo de red después el traspaso. La reconfiguración comprende además transmitir la primera diferencia de temporización de enlace ascendente determinada al nodo de red de destino después de que el traspaso haya sido completado; y recibir un esquema de planificación para la comunicación D2D desde el nodo de red de destino, cuyo esquema de planificación indica las ubicaciones de tiempo de sub-tramas en las que los recursos de transmisión pueden asignarse para la comunicación D2D.

De acuerdo con un segundo aspecto de las realizaciones en el presente documento, el objetivo se consigue mediante un primer dispositivo inalámbrico para manejar una comunicación D2D con un segundo dispositivo inalámbrico, siendo servido el segundo dispositivo inalámbrico por un primer nodo de red, durante el traspaso del primer dispositivo inalámbrico desde un nodo de red de origen, en el que el nodo de red de origen puede ser el primer nodo de red u otro nodo de red, a un nodo de red de destino en una red de telecomunicaciones inalámbrica. El primer dispositivo inalámbrico comprende una circuitería de procesamiento configurada para interrumpir primero la comunicación D2D.

La circuitería de procesamiento está configurada para luego determinar una primera diferencia de temporización de enlace ascendente como la diferencia entre la temporización de enlace ascendente con el nodo de red de origen y la temporización de enlace ascendente con el nodo de red destino. Además, la circuitería de procesamiento está configurada para reconfigurar la comunicación D2D basándose en la primera diferencia de temporización de enlace ascendente transmitiendo la primera diferencia de temporización de enlace ascendente determinada al nodo 110, 111, 112 de red de destino después de que el traspaso haya sido completado y recibir un esquema de planificación para la comunicación D2D desde el nodo 110, 111, 112 de red de destino, cuyo esquema de planificación indica ubicaciones de tiempo de sub-tramas en las que los recursos de transmisión pueden asignarse para la comunicación D2D. La circuitería de procesamiento es configurada además para reiniciar la comunicación D2D, como reconfigurada, con el segundo dispositivo inalámbrico, siendo servido el segundo dispositivo inalámbrico por el primer nodo de red después del traspaso, con el segundo dispositivo inalámbrico, siendo servido el segundo dispositivo inalámbrico por el primer nodo de red después del traspaso.

De acuerdo con un tercer aspecto de las realizaciones en el presente documento, el objetivo se consigue mediante un método realizado por un nodo de red de destino para manejar una comunicación D2D entre un primer dispositivo inalámbrico y un segundo dispositivo inalámbrico, siendo servido el segundo dispositivo inalámbrico por un primer nodo de red, durante el traspaso del primer dispositivo inalámbrico al nodo de red de destino desde un nodo de red de origen, en el que el nodo de red de origen puede ser el primer nodo de red u otro nodo de red, en una red de telecomunicaciones inalámbrica. El segundo dispositivo inalámbrico siendo servido por el primero nodo de red después del traspaso. El nodo de red de destino, después de completar el traspaso, recibe al menos una primera diferencia de temporización de enlace ascendente del primer dispositivo inalámbrico desde el primer dispositivo inalámbrico. Además, el nodo de red de destino determina un esquema de planificación para la comunicación D2D basándose en al menos la primera diferencia de temporización de enlace ascendente del primer dispositivo inalámbrico, cuya primera diferencia de temporización de enlace ascendente es la diferencia entre la temporización de enlace ascendente del primer dispositivo inalámbrico al nodo de red de origen y la temporización de enlace ascendente del primer dispositivo inalámbrico al nodo de red de destino. El método comprende además transmitir 903 el esquema de planificación de la comunicación D2D al primer dispositivo inalámbrico 121. La determinación 902 del esquema de planificación comprende además determinar, a través de comunicaciones con el nodo 110, 111 de red de origen a través de una interfaz X2, ubicaciones de tiempo de sub-tramas en las que recursos de transmisión pueden asignarse por la comunicación D2D.

De acuerdo con un cuarto aspecto de las realizaciones en el presente documento, el objetivo se consigue mediante un nodo de red de destino para manejar una comunicación D2D entre un primer dispositivo inalámbrico y un segundo dispositivo inalámbrico, siendo servido el segundo dispositivo inalámbrico por un primer nodo de red, durante el traspaso del primer dispositivo inalámbrico al nodo de red de destino desde un nodo de red de origen, en el que el nodo de red de origen puede ser el primer nodo de red u otro nodo de red, en una red de telecomunicaciones inalámbrica. El nodo de red de destino comprende una circuitería de procesamiento configurada para, después de completar el traspaso, recibir al menos una primera diferencia de temporización de enlace ascendente del primer dispositivo inalámbrico desde el primer dispositivo inalámbrico. La circuitería de procesamiento está configurada además para determinar un esquema de planificación para la comunicación D2D basándose en al menos la primera diferencia de temporización de enlace ascendente del primer dispositivo inalámbrico, cuya primera diferencia de temporización de enlace ascendente es la diferencia entre la temporización de enlace ascendente del primer dispositivo inalámbrico al nodo de red de origen y la temporización de enlace ascendente del primer dispositivo inalámbrico al nodo de red de destino y para transmitir el esquema de planificación de la comunicación D2D al primer dispositivo inalámbrico.

De acuerdo con un quinto aspecto de las realizaciones en el presente documento, el objetivo se consigue mediante un método realizado por un nodo de red de origen para manejar una comunicación D2D entre un primer dispositivo inalámbrico y un segundo dispositivo inalámbrico, siendo servido el segundo dispositivo inalámbrico por un primero nodo de red, durante el traspaso del primer dispositivo inalámbrico desde el nodo de red de origen, en el que el nodo de red de origen puede ser el primer nodo de red u otro nodo de red, a un nodo de red de destino en una red de telecomunicaciones inalámbrica. El nodo de red de origen transmite una indicación para interrumpir la comunicación

D2D al menos al segundo dispositivo inalámbrico antes de que se inicie el traspaso. Luego, después de completar el traspaso, el nodo de red de origen determina un esquema de planificación para la comunicación D2D basándose en al menos una primera diferencia de temporización de enlace ascendente del primer dispositivo inalámbrico, cuya primera diferencia de temporización de enlace ascendente es la diferencia entre la temporización de enlace ascendente del primer inalámbrico dispositivo al nodo de red de origen y la temporización de enlace ascendente del primer dispositivo inalámbrico al nodo de red de destino. El método comprende además transmitir el esquema de planificación de la comunicación D2D al segundo dispositivo inalámbrico. La determinación del esquema de planificación comprende determinar, a través de comunicaciones con el nodo de red de destino a través de una interfaz X2, ubicaciones de tiempo de las sub-tramas en las que los recursos de transmisión pueden asignarse para la comunicación D2D.

De acuerdo con un sexto aspecto de las realizaciones en el presente documento, el objeto se consigue mediante un nodo de red de origen para manejar una comunicación D2D entre un primer dispositivo inalámbrico y un segundo dispositivo inalámbrico, siendo servido el segundo dispositivo inalámbrico por un primero nodo de red, durante el traspaso del primer dispositivo inalámbrico desde el nodo de red de origen, en el que el nodo de red de origen puede ser un primer nodo de red u otro nodo de red, a un nodo de red de destino en una red de telecomunicaciones inalámbrica. El nodo de red de origen comprende una circuitería de procesamiento configurada para transmitir una indicación para interrumpir la comunicación D2D al menos al segundo dispositivo inalámbrico antes de que se inicie el traspaso. La circuitería de procesamiento está configurada además para determinar, después de completar el traspaso, un esquema de planificación para la comunicación D2D basándose en al menos una primera diferencia de temporización de enlace ascendente del primer dispositivo inalámbrico, cuya primera diferencia de temporización de enlace ascendente es la diferencia entre la temporización de enlace ascendente del primer dispositivo inalámbrico al nodo de red de origen y la temporización de enlace ascendente del primer dispositivo inalámbrico al nodo de red de destino y en ubicaciones de tiempo de las sub-tramas en las que los recursos de transmisión pueden asignarse para la comunicación D2D, siendo determinadas las ubicaciones de tiempo a través de comunicaciones con el nodo de red de destino a través de una interfaz X2. La circuitería de procesamiento es configurada además para transmitir el esquema de planificación de la comunicación D2D al segundo dispositivo inalámbrico. Al tener dispositivos inalámbricos que se aplican en la comunicación D2D proporcionando, a un nodo de red de destino, diferencias de temporización de enlace ascendente entre un nodo de red de origen y el nodo de red de destino al realizar un traspaso desde el nodo de red de origen al nodo de red de destino, los nodos de red implicados en controlar la comunicación D2D pueden determinar un esquema de planificación para la comunicación D2D que se utilizará después de que se complete el traspaso. Es decir, basándose en las diferencias de temporización de enlace ascendente, los nodos de red pueden llegar a un acuerdo sobre las ubicaciones de tiempo que se utilizarán para la planificación de la comunicación D2D. Este esquema de planificación evitará así eficazmente las colisiones cuando se tiene un punto de control de red dividido, es decir, dos nodos de red que controlan la comunicación D2D, que está planificando recursos para los enlaces celulares y D2D. Por lo tanto, se proporciona una forma de manejar una comunicación D2D durante el traspaso del dispositivo inalámbrico en una red de comunicaciones inalámbrica.

Breve descripción de los dibujos

Características y ventajas de las realizaciones se pondrán directamente de manifiesto para los expertos en la técnica mediante la siguiente descripción detallada de realizaciones de ejemplo de las mismas con referencia a los dibujos que se acompañan, en los que:

La figura 1 es un diagrama de bloques esquemático que ilustra realizaciones en una red de comunicaciones inalámbrica.

Las figuras 2A-2B son diagramas de bloques esquemáticos que ilustran un primer escenario de traspaso de D2D de acuerdo con algunas realizaciones.

La figura 3 es un diagrama de señalización esquemático que representa la señalización de acuerdo con algunas realizaciones en el primer escenario de traspaso de D2D de la figura 2.

Las figuras 4A-4B son diagramas de bloques esquemáticos que ilustran un segundo escenario de traspaso de D2D de acuerdo con algunas realizaciones.

La figura 5 es un diagrama de señalización esquemático que representa la señalización de acuerdo con algunas realizaciones en el segundo escenario de traspaso de D2D de la figura 4.

Las figuras 6A-6B son diagramas de bloques esquemáticos que ilustran un tercer escenario de traspaso de D2D de acuerdo con algunas realizaciones.

La figura 7 es un diagrama de señalización esquemático que representa la señalización de acuerdo con algunas realizaciones en el tercer escenario de traspaso de D2D de la figura 6.

La figura 8 es un diagrama de flujo que representa realizaciones de un método en un dispositivo inalámbrico.

La figura 9 es un diagrama de flujo que representa realizaciones de un método en un nodo de red de destino.

La figura 10 es un diagrama de flujo que representa realizaciones de un método en un nodo de red de origen.

5

La figura 11 es un diagrama de bloques que representa realizaciones de un dispositivo inalámbrico.

La figura 12 es un diagrama de bloques que representa realizaciones de un nodo de red de destino.

10

La figura 13 es un diagrama de bloques que representa realizaciones de un nodo de red de origen.

Descripción detallada

15

Las figuras son esquemáticas y simplificadas por claridad, y simplemente muestran detalles que son esenciales para la comprensión de las realizaciones presentadas en el presente documento, mientras que otros detalles se han omitido. A lo largo del documento, los mismos números de referencia se utilizan para partes o pasos idénticos o correspondientes.

20

La figura 1 representa una red 100 de telecomunicaciones inalámbrica en la que pueden implementarse las realizaciones en el presente documento. En algunas realizaciones, la red 100 de telecomunicaciones inalámbrica puede ser una red de telecomunicaciones inalámbrica tal como una LTE (por ejemplo, FDD de LTE, TDD de LTE, HD-FDD de LTE), WCDMA, TDD de UTRA, red GSM, red GERAN, velocidad de datos mejorada para la red de evolución GSM (EDGE), red que comprende cualquier combinación de RAT como por ejemplo estaciones base de radio multiestándar (MSR), estaciones base multi-RAT, etc., cualquier red celular 3GPP, Wimax o cualquier red o sistema celular.

25

30

El sistema 100 de telecomunicaciones inalámbrico comprende un primer nodo 110 de red de radio que es una estación base de radio y, por lo tanto, también puede denominarse estación base de radio o estación base. El nodo 110 de red sirve a una primera célula 115. El nodo 110 de red puede en este ejemplo por ejemplo ser un eNB, eNodoB o un Nodo B de origen, un eNodoB de inicio, una femto estación base (BS), pico BS o cualquier otra unidad de red capaz de servir a un dispositivo inalámbrico o a un dispositivo de comunicación de tipo máquina en un sistema de telecomunicaciones inalámbrico, por ejemplo un dispositivo como cabeza de racimo.

35

Un primer dispositivo inalámbrico 121 está ubicado dentro de la primera célula 115. El dispositivo inalámbrico 121 está configurado para comunicarse dentro del sistema 100 de comunicaciones inalámbrico a través del nodo 110 de red de radio a través de un enlace 130 de radio cuando está presente en la primera célula 115 servida por el nodo 110 de red de radio. El primer dispositivo inalámbrico 121 es capaz de comunicarse con otros dispositivos inalámbricos, tales como, un segundo dispositivo inalámbrico 122 que se describirá a continuación utilizando comunicación la inalámbrica D2D, a través de un enlace D2D 140 (flecha discontinua en la figura 1).

40

45

En este ejemplo, un segundo dispositivo inalámbrico 122 también está ubicado dentro de la primera célula 115. Sin embargo, en otras realizaciones, el segundo dispositivo inalámbrico 122 puede estar ubicado en otra célula, tal como, por ejemplo la segunda célula 115 servida por otro segundo nodo 111 de red de radio, que es adyacente a la primera célula 115. El segundo dispositivo inalámbrico 122 está configurado para comunicarse dentro del sistema 100 de comunicaciones inalámbrico a través del primer nodo 110 de red de radio a través de un enlace de radio tal como por ejemplo un enlace 150 de radio cuando está presente en la primera célula 115 servida por la estación base 110. El segundo dispositivo inalámbrico 122 es capaz de comunicarse con otros dispositivos inalámbricos, tales como el primer dispositivo inalámbrico 121 que utiliza la comunicación inalámbrica D2D a través del enlace D2D 140.

50

55

Debe observarse que el primer dispositivo inalámbrico 121 y el segundo dispositivo inalámbrico 122 pueden por ejemplo ser dispositivos inalámbricos, por ejemplo ser terminales móviles o terminales inalámbricos, teléfonos móviles, ordenadores como por ejemplo ordenadores portátiles, asistentes digitales personales (PDA) o tabletas con capacidad inalámbrica, dispositivos de máquina a máquina (M2M) o cualquier otra unidad de red de radio capaz de comunicarse a través de un enlace de radio en una red de comunicaciones.

60

También debe observarse que una gran cantidad de dispositivos inalámbricos puede estar ubicados en la red 100 de comunicaciones. Los dispositivos inalámbricos primero y segundo 121, 122 pueden verse como un par D2D de dispositivos inalámbricos entre muchos más pares D2D de dispositivos inalámbricos ubicados en la red 100 de comunicaciones.

65

Sin embargo, cuando uno de los dispositivos inalámbricos, por ejemplo el primer dispositivo inalámbrico 121, está saliendo de la cobertura celular de la primera célula 115 y en la cobertura celular de otra célula, por ejemplo la segunda célula 115, el primer nodo 110 de red de radio ya no puede controlar la planificación de la comunicación D2D si posteriormente se realiza un traspaso del primer dispositivo inalámbrico 121 al segundo nodo 111 de red de radio.

Por lo tanto, en este caso, el punto de control de red de la comunicación D2D entre los dispositivos inalámbricos tendría que dividirse entre los nodos 110, 111 de red de radio primero y segundo. Aquí, evitar colisiones, es decir, donde el primer nodo de red de radio planifica la comunicación D2D y el segundo nodo de red de radio planifica la comunicación celular, cuando se tiene un punto de control de red dividido, planificar los recursos para el enlace celular y D2D se convierten en un problema. Este problema aparecerá tanto para células vecinas sincronizadas como no sincronizadas. Para el caso no sincronizado, también existe el problema de que la temporización de la célula es diferente para las dos células y desconocido para el par D2D de dispositivos inalámbricos, es decir, el par D2D de dispositivos inalámbricos es un par transmisor/receptor de dispositivos mediante el cual la comunicación D2D entre estos dispositivos inalámbricos debe sincronizarse.

Este problema es abordado por las realizaciones descritas en el presente documento teniendo los dispositivos inalámbricos 121, 122 que se aplican en una comunicación D2D proporcionando diferencias de temporización de enlace ascendente entre la temporización de enlace ascendente a un nodo de red de origen, es decir, el nodo de red de su célula actual respectiva y la temporización de enlace ascendente a un nodo de red de destino, es decir, el nodo de red de la célula a la que se están moviendo, al realizar un traspaso desde el nodo de red de origen al nodo de red de destino. Por lo tanto, los nodos de red implicados en el control de la comunicación D2D pueden determinar un esquema de planificación para la comunicación D2D que se utilizará después de que se complete el traspaso. Es decir, basándose en las diferencias de temporización de enlace ascendente, los nodos de red pueden llegar a un acuerdo sobre las ubicaciones de tiempo que se utilizarán para la planificación de la comunicación D2D. Este esquema de planificación evitará de manera eficiente las colisiones cuando se tiene un punto de control de red dividido que son recursos de planificación para el enlace celular y D2D. Por lo tanto, se proporciona una forma de manejar una comunicación D2D durante el traspaso del dispositivo inalámbrico en una red de comunicaciones inalámbrica.

A continuación, se describen tres escenarios diferentes de traspaso D2D con más detalle con referencia a las figuras 2-7, que ilustran las diferentes situaciones de traspaso que se manejan mediante las realizaciones presentadas en el presente documento para las comunicaciones D2D. A continuación, las realizaciones se describen adicionalmente con referencia a las figuras 8-13.

Las figuras 2A-2B muestran un primer escenario de traspaso de D2D de acuerdo con algunas realizaciones. En la figura 2A, el primer dispositivo inalámbrico 121 es aplicado a una comunicación D2D con el segundo dispositivo inalámbrico 122 a través del enlace D2D 140. En este primer escenario de traspaso D2D, el primer dispositivo inalámbrico 121 comienza a salir de la cobertura celular de su célula actual, es decir, la primera célula 115 servida por el primer nodo 110 de red, y a la cobertura celular de la segunda célula 115 servida por el segundo nodo 111 de red (como se muestra por la flecha discontinua, con doble alineación). El primer nodo 110 de red puede ser referido en este escenario como el nodo de red de origen, y el segundo nodo 111 de red referido como el nodo de red de destino. Esto puede activar la señalización de realizaciones descritas en detalle a continuación con referencia a la figura 3.

Como se muestra en la figura 2B, una vez que se ha completado esta señalización de la figura 3, el primer dispositivo inalámbrico 121 habrá realizado un traspaso desde el primer nodo 110 de red al segundo nodo 111 de red. Esto significa que el primer dispositivo inalámbrico 121 está ahora ubicado en la segunda célula 115 y está siendo servido por el segundo nodo 111 de red. Como consecuencia de la señalización de la figura 3, el primer dispositivo inalámbrico 121 también será aplicado todavía en la comunicación D2D con el segundo dispositivo inalámbrico 122 a través del enlace D2D 140, donde el segundo dispositivo inalámbrico 122 todavía está ubicado en la primera célula 115 y siendo servido por el primer nodo 110 de red.

La figura 3 muestra la señalización de algunas realizaciones activadas por el primer escenario de traspaso D2D mostrado en la figura 2A. La señalización puede describirse por tres bloques de señalización principales: una etapa 301 de preparación de traspaso D2D, una etapa 302 de ejecución de traspaso de D2D y una etapa 303 de planificación de D2D.

Tal como se muestra en la figura 3, antes de la señalización, el primer dispositivo inalámbrico 121 es aplicado en una comunicación D2D con el segundo dispositivo inalámbrico 122 a través de un enlace D2D. Los dispositivos inalámbricos primero y segundo 121, 122 tienen también cada uno un enlace celular establecido con el primer nodo 110 de red, es decir, el nodo 110 de red de origen. En este ejemplo, el nodo 110 de red de origen y el nodo 111 de red de destino no están sincronizados entre sí.

En la etapa 301 de preparación de traspaso D2D, un informe de medición de dispositivo inalámbrico convencional por el primer dispositivo inalámbrico 121 puede activar el procedimiento de traspaso tanto para el nodo 110 de red de origen como para el nodo 111 de red de destino.

Acción 301a. El primer dispositivo inalámbrico 121 puede transmitir un informe de medición al nodo 110 de red de origen. El informe de medición puede basarse en los elementos de información determinados, elementos de información, IE, de control de recursos de radio, RRC, MeasConfig y ReportConfig. Estos IE pueden haber sido

transmitidos de antemano a los dispositivo inalámbrico primero y segundo 121, 122 por el nodo 110 de red de origen.

5 Tras recibir el informe de medición del primer dispositivo inalámbrico 121, se notifica al nodo 110 de red de origen que el primer dispositivo inalámbrico 121, que es aplicado en una comunicación D2D con el segundo dispositivo inalámbrico 122, tiene la intención de cambiar la célula de servicio, es decir, salir del área de cobertura del nodo 110 de red de origen y en el área de cobertura del nodo 111 de red de destino.

10 Acción 301b. En respuesta al informe de medición, el nodo 110 de red de origen envía una solicitud de traspaso al nodo 111 de red de destino a través de una interfaz X2. Aquí, el nodo 110 de red de origen puede agregar, en la solicitud de traspaso, la información de que el primer dispositivo inalámbrico 121 es un dispositivo inalámbrico con capacidad D2D y que hay una comunicación D2D en curso relacionada con el primer dispositivo inalámbrico 121. Esto permite que el nodo 111 de red de destino decida si se acepta el primer dispositivo inalámbrico 121 basándose en las capacidades 111 del nodo de red de destino, por ejemplo si puede manejar una comunicación D2D o no, y la carga de red actual.

20 Acción 301c. En respuesta a la solicitud de traspaso, el nodo 111 de red de destino puede enviar un acuse de recibo, ACK, de solicitud de traspaso al nodo 110 de red de origen. Este ACK de solicitud de traspaso indica al nodo 110 de red de origen que el nodo 111 de red de destino está listo para aceptar el traspaso del primer dispositivo inalámbrico 121. En algunas realizaciones, el IE MobilityControlInfo puede ser transferido a esta señalización. De lo contrario, esto se enviaría al primer dispositivo inalámbrico 121 para acceder al nodo 111 de red de destino.

25 A continuación, en la etapa 302 de ejecución de traspaso de D2D, por orden desde el nodo 110 de red de origen, el primer dispositivo inalámbrico 121 puede conmutar el nodo de red de servicio al nodo 111 de red de destino. En esta etapa, de acuerdo con algunas realizaciones, la tarea principal del primer dispositivo inalámbrico 121 es medir e informar la diferencia de temporización de enlace ascendente entre el nodo 110 de red de origen y el nodo 111 de red de destino durante el traspaso. La diferencia de temporización de enlace ascendente es aquí la diferencia entre la temporización de enlace ascendente con el nodo 110 de red de origen y la temporización de enlace ascendente con el nodo 111 de red de destino.

30 Acción 302a. El nodo 110 de red de origen puede aquí transmitir un mensaje que indica a los dispositivo inalámbrico primero y segundo 121, 122 que la comunicación D2D debe interrumpirse antes de que se inicie el traspaso. En respuesta a la recepción de este mensaje, los dispositivo inalámbrico primero y segundo 121, 122 pueden interrumpir o pausar temporalmente la comunicación D2D entre los dispositivo inalámbrico primero y segundo 121, 122.

40 Sin embargo, debe tenerse en cuenta que si la comunicación D2D se basa en la planificación dinámica, que se realiza en una escala de tiempo corto, como, por ejemplo por intervalo de tiempo de transmisión, es decir, 1 ms, no hay necesidad de una señalización independiente para detener la comunicación D2D. El nodo 110 de red de origen simplemente puede detener la planificación de la comunicación D2D. Por otro lado, si la comunicación D2D se basa en la planificación semipersistente, SPS, que se realiza en una escala de tiempo grande, como, por ejemplo aproximadamente 100-500 ms, puede ser necesario interrumpir temporalmente o pausar temporalmente la SPS.

45 En algunas realizaciones, el mensaje puede ser una liberación de planificación semipersistente en el mensaje PDCCH. Esto puede enviarse y recibirse por los dispositivos inalámbricos primero y segundo 121, 122 para liberar los recursos, por ejemplo utilizando un identificador temporal de red de radio compartido, RNTI, para la comunicación D2D, D2D_RNTI.

50 Acción 302b. En esta acción, el nodo 110 de red de origen puede transmitir un mensaje al primer dispositivo inalámbrico 121 que indica que el primer dispositivo inalámbrico 121 debe conmutar el nodo de red de servicio desde el nodo 110 de red de origen al nodo 111 de red de destino, es decir, cambiar la célula de servicio. La información relacionada para realizar el cambio puede estar comprendida en el mensaje, por ejemplo como un IE MobilityControlInfo, recibido por el nodo 110 de red de origen desde el nodo 111 de red de destino. De acuerdo con algunas realizaciones, este mensaje también puede indicar el primer dispositivo inalámbrico 121 para realizar mediciones de la temporización de enlace ascendente a los nodos 110, 111 de red de origen y de destino y reportar la diferencia de temporización de enlace ascendente entre los nodos 110, 111 de red de origen y de destino. El mensaje puede, por ejemplo ser un mensaje de reconfiguración de conexión RRC.

60 Acción 302c. A través de un procedimiento de canal de acceso aleatorio RACH basado en contención o libre de contención, con el nodo 111 de red de destino, el primer dispositivo inalámbrico 121 puede adquirir la temporización de enlace ascendente del nodo 111 de red de destino a través de un mensaje de respuesta de acceso aleatorio, RAR desde el nodo 111 de red de destino. El primer dispositivo inalámbrico 121 puede entonces comparar la temporización de enlace ascendente del nodo 111 de red de destino con la temporización de enlace ascendente del nodo 110 de red de origen, y así determinar la diferencia de temporización de enlace ascendente entre los nodos 110, 111 de red de origen y de destino.

Debe observarse que el contenido de esta diferencia de temporización de enlace ascendente puede ser diferente. Para la coordinación de la planificación entre el nodo 110, 111 de red de origen y de destino, puede ser suficiente adquirir la diferencia de temporización de enlace ascendente en el orden de número de sub-tramas.

5 Sin embargo, por ejemplo para el descubrimiento entre pares entre células o para la coordinación de la interferencia, la precisión de la diferencia de temporización del enlace ascendente puede tener que estar a un nivel de granularidad más precisa, por ejemplo en un nivel de símbolo, muestra, etc. Por lo tanto, las realizaciones en el presente documento no deberían interpretarse como limitadas a un esquema de cuantificación específico de la diferencia de temporización de enlace ascendente.

10 Acción 302d. En esta acción, el primer dispositivo inalámbrico 121 puede enviar un mensaje que indica un traspaso exitoso al primer dispositivo inalámbrico 121 al nodo 111 de red de destino. Este mensaje también puede comprender la diferencia de temporización de enlace ascendente determinada entre los nodos 110, 111 de red de origen y de destino, y, por lo tanto, la diferencia de temporización de enlace ascendente determinada puede informarse al nodo 111 de red de destino. El mensaje puede por ejemplo ser un mensaje completo de reconfiguración de conexión RRC.

20 En la etapa 303 de planificación D2D, los nodos 110, 111 de red de origen y de destino pueden negociar el esquema de planificación para la comunicación D2D, es decir, en qué sub-tramas los recursos de transmisión deberían asignarse para la comunicación D2D, basándose por ejemplo en la división de tiempo entre el modo de comunicación celular actual y el modo de comunicación D2D y la temporización de célula de los nodos 110, 111 de red de origen y de destino, respectivamente. El esquema de planificación de D2D resultante se envía luego a los dispositivos inalámbricos primero y segundo 121, 122 para reiniciar la comunicación D2D de nuevo. También se debe tener en cuenta que este procedimiento es aplicable tanto para las células sincronizadas como las no sincronizadas.

30 Acción 303a-303b. En estas acciones, los nodos 110, 111 de red de origen y de destino pueden enviar mensajes de coordinación entre células a través de una interfaz X2 entre sí. Los mensajes pueden ser, por ejemplo, mensajes de solicitud de coordinación de planificación y mensajes de ACK de solicitud de coordinación de planificación. Los nodos 110, 111 de red de origen y de destino deben llegar a un acuerdo sobre las ubicaciones de tiempo de las sub-tramas que se utilizarán para la comunicación D2D. De lo contrario, el nodo 110 de red de origen puede planificar una sub-trama para la comunicación D2D mientras que el nodo 11 de red de destino planifica la misma sub-trama para la comunicación celular, lo que causaría una colisión de planificación.

35 También debe observarse que el contenido de la señalización X2 entre los nodos 110, 111 de red de origen y de destino puede ser diferente. Por ejemplo, podría ser un valor numérico o binario para cada sub-trama, como, por ejemplo, 0 para una sub-trama celular, 1 para una sub-trama D2D. De acuerdo con otro ejemplo, puede comprenderse más información en el mismo, por ejemplo valor 2 para una sub-trama negociable. Esto puede ser ventajoso ya que el nodo 110 de red de origen puede tener su propia preferencia en la asignación de sub-trama para la comunicación D2D.

45 Además, el procedimiento de esta negociación puede ser diferente. Puede, por ejemplo, ser activado por el nodo 110 de red de origen o el nodo 11 de red de destino, y aceptado/rechazado por el otro. Otros procedimientos de negociación también pueden ser previstos.

50 Acción 303c-303d. Cuando los esquemas de planificación D2D han sido acordados por los nodos 110, 111 de origen y de destino, los nodos 110, 111 de red de origen y de destino pueden enviar el esquema de planificación D2D a los dispositivos inalámbricos segundo y primero 121, 122, respectivamente. Esto puede realizarse a través de un procedimiento SPS, por ejemplo los mensajes PDDCH de activación de SPS pueden ser utilizados por los nodos 110, 111 de red de origen y de destino.

55 En respuesta a la recepción del esquema de planificación D2D, los dispositivos inalámbricos primero y segundo 121, 122 pueden reiniciar la comunicación D2D basándose en el esquema de planificación D2D recibido. Además, posteriormente, los dispositivos inalámbricos primero y segundo 121, 122 pueden, basándose en la configuración TDD del portador D2D, decidir otros asuntos de la comunicación D2D, tales como, por ejemplo la ubicación del recurso, temporización HARQ y etc.

60 Debe observarse que el término "reiniciado" utilizado a lo largo de las realizaciones en el presente documento debe interpretarse como que continúa la comunicación D2D desde el momento en que se interrumpió.

65 Las figuras 4A-4B muestran un segundo escenario de traspaso de D2D de acuerdo con algunas realizaciones. En la figura 4A, el primer dispositivo inalámbrico 121 está conectado a una comunicación D2D con el segundo dispositivo inalámbrico 122 a través del enlace D2D 140. El primer dispositivo inalámbrico 122 está ubicado aquí en una célula diferente que el segundo dispositivo inalámbrico 122, es decir, en la segunda célula 116 servida por el segundo nodo 111 de red. Esta situación puede ocurrir, por ejemplo, como consecuencia del primer escenario descrito anteriormente.

En este segundo escenario de traspaso D2D, el primer dispositivo inalámbrico 121 comienza a salir de la cobertura celular de su célula actual, es decir, la segunda célula 116 servida por el segundo nodo 111 de red y en la cobertura celular de la primera célula 115 servida por el primer nodo 110 de red (como se muestra por la flecha discontinua, con doble alineación). Esto significa que el primer dispositivo inalámbrico 121 se mueve hacia la célula del segundo dispositivo inalámbrico 122.

El segundo nodo 111 de red puede denominarse en este escenario como nodo de red de origen, y el primer nodo 110 de red puede denominarse como nodo de red de destino. Esto puede activar la señalización de realizaciones descritas en detalle a continuación con referencia a la figura 5.

Como se muestra en la figura 4B, una vez que se ha completado esta señalización de la figura 5, el primer dispositivo inalámbrico 121 habrá realizado un traspaso desde el segundo nodo 111 de red al primer nodo 110 de red. Esto significa que el primer dispositivo inalámbrico 121 está ubicado entonces en la primera célula 115 y está siendo servido por el primer nodo 110 de red. Como consecuencia de la señalización de la figura 5, el primer dispositivo inalámbrico 121 también mantendrá la comunicación D2D con el segundo dispositivo inalámbrico 122 a través del enlace D2D 140. Dado que tanto el primer como el segundo dispositivo inalámbrico 121, 122 están ahora ubicados en la misma célula, es decir, la primera célula 115, el primer nodo 110 de red formará ahora un único punto de control de red de la comunicación D2D y puede planificar la comunicación D2D por su cuenta.

La figura 5 muestra la señalización de algunas realizaciones activadas por el segundo escenario de traspaso de D2D mostrado en la figura 4A. La señalización puede describirse por dos bloques de señalización principales: una etapa 501 de preparación de traspaso D2D y una etapa 502 de ejecución de traspaso D2D.

Tal como se muestra en la figura 5, antes de la señalización, el primer dispositivo inalámbrico 121 es aplicado en una comunicación D2D con el segundo dispositivo inalámbrico 122 a través de un enlace D2D dentro de dos células diferentes. Los dispositivos inalámbricos primero y segundo 121, 122 tienen cada uno también un enlace celular establecido con los nodos 111, 110 de red segundo y primero, respectivamente, es decir, el nodo de red de origen y de destino. En este ejemplo, el nodo 111 de red de origen y el nodo 110 de red de destino no están sincronizados entre sí.

En la etapa 501 de preparación de traspaso D2D, un informe de medición de dispositivo inalámbrico convencional por el primer dispositivo inalámbrico 121 puede activar el procedimiento de traspaso tanto para el nodo 111 de red de origen como para el nodo 110 de red de destino.

Acción 501a. El primer dispositivo inalámbrico 121 transmite un informe de medición al nodo 111 de red de origen. Tras recibir el informe de medición del primer dispositivo inalámbrico 121, se notifica al nodo 111 de red de origen que el primer dispositivo inalámbrico 121, que es aplicado en una comunicación D2D con el segundo dispositivo inalámbrico 122, tiene la intención de cambiar la célula de servicio, es decir, salir del área de cobertura del nodo 111 de red de origen y en el área de cobertura del nodo 110 de red de destino.

Acción 501 b. En respuesta al informe de medición, el nodo 111 de red de origen envía una solicitud de traspaso al nodo 110 de red de destino a través de una interfaz X2. Aquí, el nodo 111 de red de origen puede agregar, en la solicitud de traspaso, la información de que el primer dispositivo inalámbrico 121 es un dispositivo inalámbrico con capacidad D2D.

Acción 501c. En respuesta a la solicitud de traspaso, el nodo 110 de red de destino puede enviar un acuse de recibo, ACK, de solicitud de traspaso al nodo 111 de red de origen. Este ACK de solicitud de traspaso indica al nodo 111 de red de origen que el nodo 110 de red de destino está listo para aceptar el traspaso del primer dispositivo inalámbrico 121.

A continuación, en la etapa 502 de ejecución de traspaso de D2D, por orden desde el nodo 111 de red de origen, el primer dispositivo inalámbrico 121 puede conmutar el nodo de red de servicio al nodo 110 de red de destino. En este segundo escenario, sin embargo, no hay necesidad de que el primer dispositivo inalámbrico 121 mida e informe cualquier diferencia de temporización de enlace ascendente ya que se mueve a la misma célula que el segundo dispositivo inalámbrico 122 y al control del mismo nodo de red. Esto significa que ya no existe ninguna diferencia de temporización de enlace ascendente debido a que ambos dispositivos inalámbricos están siendo servidos por el mismo nodo de red.

Acción 502a. El nodo 111 de red de origen puede transmitir un mensaje que indica al primer dispositivo inalámbrico 121 que la comunicación D2D debe interrumpirse antes de que se inicie el traspaso. En respuesta a la recepción de este mensaje, el primer dispositivo inalámbrico 121 puede interrumpir o pausar temporalmente la comunicación D2D entre los dispositivos inalámbricos primero y segundo 121, 122.

Acción 502b. El nodo 110 de red de destino puede transmitir un mensaje que indica al segundo dispositivo inalámbrico 122 que la comunicación D2D debería interrumpirse antes de que se inicie el traspaso. En respuesta a

la recepción de este mensaje, el segundo dispositivo inalámbrico 122 puede interrumpir o pausar temporalmente la comunicación D2D entre los dispositivos inalámbricos primero y segundo 121, 122.

5 Acción 502c. En esta acción, el nodo 111 de red de origen puede transmitir un mensaje al primer dispositivo inalámbrico 121 que indica que el primer dispositivo inalámbrico 121 debe conmutar el nodo de red de servicio desde el nodo 111 de red de origen al nodo 110 de red de destino, es decir, conmutar la célula de servicio. El mensaje puede por ejemplo ser un mensaje de reconfiguración de conexión RRC.

10 Acción 502d. En esta acción, el primer dispositivo inalámbrico 121 puede realizar un procedimiento de canal de acceso aleatorio, RACH, basado en contención o libre de contención, con el nodo 110 de red de destino sin la necesidad de adquirir ninguna temporización de enlace ascendente.

15 Acción 502e. En esta acción, el primer dispositivo inalámbrico 121 puede enviar un mensaje que indica un traspaso exitoso del primer dispositivo inalámbrico 121 al nodo 110 de red de destino. El mensaje puede por ejemplo ser un mensaje completo de reconfiguración de conexión RRC.

20 Acción 502f. Ahora, el nodo 110 de red de destino puede determinar el esquema de planificación para la comunicación D2D. El esquema de planificación de D2D resultante se envía luego a los dispositivos inalámbricos primero y segundo 121, 122 para reiniciar la comunicación D2D de nuevo. Esto puede realizarse a través de un procedimiento SPS. Entonces, basándose en la configuración TDD del portador D2D, los dispositivos inalámbricos primero y segundo 121, 122 pueden decidir la ubicación del recurso, la temporización HARQ, etc. para la comunicación D2D.

25 Las figuras 6A-6B muestran un tercer escenario de traspaso de D2D de acuerdo con algunas realizaciones. En la figura 6A, el primer dispositivo inalámbrico 121 es aplicado a una comunicación D2D con el segundo dispositivo inalámbrico 122 a través del enlace D2D 140. El primer dispositivo inalámbrico 121 también está ubicado en este caso en una célula diferente a la del segundo dispositivo inalámbrico 122, es decir, en la segunda célula 116 servida por el segundo nodo 110 de red. Esta situación puede ocurrir, por ejemplo, como consecuencia del primer escenario descrito anteriormente.

30 En este tercer escenario de traspaso D2D, el primer dispositivo inalámbrico 121 comienza a salir de la cobertura celular de su célula actual, es decir, la segunda célula 116 servida por el segundo nodo 111 de red, y a la cobertura celular de una tercera célula 117 servida por un tercer nodo 112 de red (como se muestra por la flecha discontinua, con doble alineación). El segundo nodo 111 de red puede denominarse en este escenario como nodo de red de origen, y el tercer nodo 112 de red puede denominarse como nodo de red de destino. Esto puede activar la señalización de realizaciones descrita en detalle a continuación con referencia a la figura 7.

35 Como se muestra en la figura 6B, una vez que se ha completado esta señalización de la figura 7, la primera conexión inalámbrica 121 habrá realizado un traspaso desde el segundo nodo 111 de red al tercer nodo 111 de red.

40 Esto significa que el primer dispositivo inalámbrico 121 está ubicado entonces en la tercera célula 117 y está siendo servido por el tercer nodo 112 de red. Como consecuencia de la señalización de la figura 7, el primer dispositivo inalámbrico 121 también habrá mantenido la comunicación D2D con el segundo dispositivo inalámbrico 122 a través del enlace D2D 140, donde el segundo dispositivo inalámbrico 122 todavía está ubicado en la primera célula 115 y está siendo servido por el primer nodo 110 de red.

45 La figura 7 muestra la señalización de algunas realizaciones activadas por el tercer escenario de traspaso de D2D mostrado en la figura 6A. La señalización puede describirse por tres bloques de señalización principales: una etapa 601 de preparación de traspaso D2D, una etapa 602 de ejecución de traspaso de D2D, y una etapa 603 de planificación de D2D.

50 Como se muestra en la figura 7, antes de la señalización, el primer dispositivo inalámbrico 121 es aplicado en una comunicación D2D con el segundo dispositivo inalámbrico 122 a través de un enlace D2D entre dos células diferentes, es decir, las células segunda y primera 116, 115, respectivamente. Los dispositivos inalámbricos primero y segundo 121, 122 tienen cada uno también un enlace celular establecido con los nodos 111, 110 de red segundo y primero, respectivamente. En este ejemplo, los nodos de red implicados, es decir, los nodos de red primero, segundo y tercero, no están sincronizados entre sí.

55 En la etapa 701 de preparación de traspaso D2D, un informe de medición de dispositivo inalámbrico convencional por el primer dispositivo inalámbrico 121 puede activar el procedimiento de traspaso para el nodo 111 de red de origen, el nodo 112 de red de destino y el primer nodo 110 de red.

60 Acción 701a. El primer dispositivo inalámbrico 121 puede transmitir un informe de medición al nodo 111 de red de origen. Al recibir el informe de medición desde el primer dispositivo inalámbrico 121, se notifica al nodo 111 de red de origen que el primer dispositivo inalámbrico 121, que es aplicado en una comunicación D2D con el segundo dispositivo inalámbrico 122 en la célula 115, tiene la intención de cambiar la célula de servicio, es decir, salir del área

de cobertura del nodo 111 de red de origen y entrar en el área de cobertura del nodo 112 de red de destino.

Acción 701 b. En respuesta al informe de medición, el nodo 111 de red de origen envía una solicitud de traspaso al nodo 112 de red de destino a través de una interfaz X2. Aquí, el nodo 111 de red de origen puede agregar, en la solicitud de traspaso, la información de que el primer dispositivo inalámbrico 121 es un dispositivo inalámbrico con capacidad D2D y que hay una comunicación D2D en curso relacionada con el primer dispositivo inalámbrico 121. Esto permite que el nodo 112 de red de destino decida si acepta el primer dispositivo inalámbrico 121 basándose en las capacidades 112 del nodo de red de destino, por ejemplo si puede manejar una comunicación D2D o no, y la carga de red actual.

Acción 701c. En respuesta a la solicitud de traspaso, el nodo 112 de red de destino puede enviar un acuse de recibo, ACK, de solicitud de traspaso al nodo 111 de red de origen. Este ACK de solicitud de traspaso indica al nodo 111 de red de origen que el nodo 112 de red de destino está listo para aceptar el traspaso del primer dispositivo inalámbrico 121. En algunas realizaciones, el IE MobilityControlInfo puede ser transferido a esta señalización. De lo contrario, esto se enviaría al primer dispositivo inalámbrico 121 más tarde para acceder al nodo 112 de red de destino.

Acción 701d. Además, en esta acción, el nodo 111 de red de origen también puede enviar un mensaje al primer nodo 110 de red que indica una liberación temporal de los recursos D2D para la comunicación D2D, es decir, que indicando al primer nodo 110 de red que la comunicación D2D debe interrumpirse o pausarse temporalmente. Esto se realiza antes de que se inicie el traspaso del primer dispositivo inalámbrico 121.

A continuación, en la etapa 702 de ejecución de traspaso D2D, por orden del nodo 111 de red de origen, el primer dispositivo inalámbrico 121 puede conmutar el nodo de red de servicio al nodo 112 de red de destino. En esta etapa, de acuerdo con algunas realizaciones, la tarea principal del primer dispositivo inalámbrico 121 es medir e informar la diferencia de temporización de enlace ascendente entre el nodo 111 de red de origen y el nodo 112 de red de destino durante el traspaso. La diferencia de temporización del enlace ascendente es aquí la diferencia entre la temporización de enlace ascendente en el nodo 111 de red de origen y la temporización de enlace ascendente en el nodo 112 de red de destino.

Acción 702a. En respuesta al mensaje del nodo 111 de red de origen en la Acción 701d, el primer nodo 110 de red puede enviar un mensaje que indica al segundo dispositivo inalámbrico 122 que la comunicación D2D debería interrumpirse antes de que se inicie el traspaso. En respuesta a la recepción de este mensaje, el segundo dispositivo inalámbrico 122 puede interrumpir o pausar temporalmente la comunicación D2D entre los dispositivos inalámbricos primero y segundo 121, 122.

Acción 702b. El nodo 111 de red de origen puede transmitir un mensaje que indica al primer dispositivo inalámbrico 121 que la comunicación D2D debería interrumpirse antes de que se inicie el traspaso. En respuesta a la recepción de este mensaje, el primer dispositivo inalámbrico 121 puede interrumpir o pausar temporalmente la comunicación D2D entre los dispositivos inalámbricos primero y segundo 121, 122. Debe observarse que la comunicación D2D puede interrumpirse por el segundo dispositivo inalámbrico 122 como en la Acción 702a, por el primer dispositivo inalámbrico 121 como se describe en esta Acción 702b, o por los dispositivos inalámbricos primero y segundo 121, 122.

Acción 702c. En esta acción, el nodo 111 de red de origen puede transmitir un mensaje al primer dispositivo inalámbrico 121 que indica que el primer dispositivo inalámbrico 121 debe conmutar el nodo de red de servicio desde el nodo 111 de red de origen al nodo 112 de red de destino, es decir, conmutar la célula de servicio. La información relacionada para realizar el cambio puede estar comprendida en el mensaje, por ejemplo como un IE MobilityControlInfo, recibido por el nodo 111 de red de origen desde el nodo 112 de red de destino, por ejemplo a través de la señalización X2. De acuerdo con algunas realizaciones, este mensaje también puede indicar el primer dispositivo inalámbrico 121 para realizar mediciones de la temporización de enlace ascendente a los nodos 111, 112 de red de origen y de destino, e informar de la diferencia de temporización de enlace ascendente entre los nodos 111, 112 de red de origen y de destino. El mensaje puede por ejemplo ser un mensaje de reconfiguración de conexión RRC.

Acción 702d. A través de un procedimiento de canal de acceso aleatorio, RACH, basado en contención o libre de contención con el nodo 112 de red de destino, el primer dispositivo inalámbrico 121 puede adquirir la temporización de enlace ascendente del nodo 112 de red de destino a través de un mensaje de respuesta de acceso aleatorio, RAR, desde el nodo 112 de red de destino. El primer dispositivo inalámbrico 121 puede entonces comparar la temporización de enlace ascendente del nodo 112 de red de destino con la temporización de enlace ascendente del nodo 111 de red de origen y así determinar la diferencia de temporización de enlace ascendente entre los nodos 111, 112 de red de origen y de destino.

Debe observarse que el contenido de esta diferencia de temporización de enlace ascendente puede ser diferente. Para la coordinación de la planificación entre los nodos 111, 112 de red de origen y de destino, puede ser suficiente adquirir la diferencia de temporización de enlace ascendente en el orden de número de sub-tramas.

Acción 702e. En esta acción, el primer dispositivo inalámbrico 121 puede enviar un mensaje que indica un traspaso exitoso del primer dispositivo inalámbrico 121 al nodo 112 de red de destino. Este mensaje también puede comprender la diferencia de temporización de enlace ascendente determinada entre los nodos 111, 112 de red de origen y de destino, y, por lo tanto, la diferencia de temporización de enlace ascendente determinada puede informarse al nodo 112 de red de destino. El mensaje puede por ejemplo ser un mensaje completo de reconfiguración de conexión RRC.

En la etapa 703 de planificación D2D, el nodo 112 de red de destino y el primer nodo de red 110 pueden negociar el esquema de planificación para la comunicación D2D, es decir, en qué sub-tramas deben asignarse recursos de transmisión para la comunicación D2D. Esto puede estar basado por ejemplo en la división de tiempo entre el modo de comunicación celular actual y el modo de comunicación D2D y la temporización de célula de los nodos 112, 110 de red de destino y primero, respectivamente.

Esta negociación puede realizarse a través del nodo 111 de red de origen, que puede actuar como un puente entre el nodo 112 de red de destino y el primer nodo 110 de red. El esquema de planificación de D2D resultante se envía luego a los dispositivos inalámbricos primero y segundo 121, 122 para reiniciar la comunicación D2D de nuevo por los nodos de red respectivos. También se debe tener en cuenta que este procedimiento es aplicable para las células sincronizadas y las no sincronizadas.

Acción 703a-703b. En estas acciones, los nodos 112, 110 de red de destino y primero pueden enviar mensajes de coordinación entre células a través de una interfaz X2 entre sí. Esto se realiza a través del nodo 111 de red de origen, que recibe y envía los mensajes hacia adelante al nodo de red respectivo. Los mensajes pueden ser, por ejemplo, mensajes de solicitud de coordinación de planificación y mensajes ACK de solicitud de coordinación de planificación.

Aquí, debe observarse que aquí el nodo 112 de red de destino solo puede conocer la diferencia de temporización de enlace ascendente entre los nodos 111, 112 de red de origen y de destino, pero está ciego a la temporización de enlace ascendente del primer nodo 110 de red. Sin embargo, el nodo 111 de red de origen es consciente de la diferencia de temporización de enlace ascendente entre él mismo y el primer nodo 110 de red. Por lo tanto, transmitiendo esta información al nodo 112 de red de destino, el nodo de red de destino puede determinar la diferencia de temporización de enlace ascendente entre los nodos 112, 110 de red de destino y primero.

Los nodos 112, 110 de red de destino y primero deben llegar a un acuerdo sobre las ubicaciones de tiempo de las sub-tramas que se utilizarán para la comunicación D2D. De lo contrario, una colisión de planificación D2D puede ocurrir como se describió anteriormente.

También debe observarse que el contenido de la señalización X2 entre los nodos 112, 110 de red de destino y primero puede ser diferente. Por ejemplo, podría ser un valor binario para cada sub-trama, como, por ejemplo, 0 para una sub-trama celular, 1 para una sub-trama D2D. De acuerdo con otro ejemplo, más información puede estar comprendida en el mismo, por ejemplo un valor 2 para una sub-trama negociable.

Además, el procedimiento de esta negociación puede ser diferente. Puede, por ejemplo, ser activado por el nodo 112 de red de destino o el primer nodo 110 de red, y aceptado o rechazado por el otro. De acuerdo con otro ejemplo, puede existir un procedimiento de pre-negociación entre los nodos de red de origen y de destino para adquirir las diferencias de temporización de enlace ascendente, o pueden implementarse algunos procedimientos de negociación entre el primer nodo 110 de red y el nodo 111 de red de origen. Otros procedimientos de negociación también pueden ser previstos con el mismo resultado.

Acción 703c-703d. Cuando un esquema de planificación D2D ha sido acordado por los nodos 112, 110 de red de destino y primero, los nodos 112, 110 de red de destino y primero pueden enviar el esquema de planificación D2D a los dispositivos inalámbricos primero y segundo 121, 122, respectivamente. Esto puede realizarse a través de un procedimiento SPS, por ejemplo los mensajes PDDCH de activación de SPS pueden ser utilizados por los nodos 112, 110 de red de destino y primero.

En respuesta a la recepción del esquema de planificación D2D, los dispositivos inalámbricos primero y segundo 121, 122 pueden reiniciar la comunicación D2D basándose en el esquema de planificación D2D recibido. Además, posteriormente, los dispositivos inalámbricos primero y segundo 121, 122 pueden, basándose en la configuración TDD del portador D2D, decidir otros asuntos de la comunicación D2D, tales como por ejemplo la ubicación del recurso, temporización HARQ y etc.

El ejemplo de las realizaciones de un método realizado por un primer dispositivo inalámbrico 121 para manejar una comunicación D2D con un segundo dispositivo inalámbrico 122 durante el traspaso del primer dispositivo inalámbrico 121 desde un nodo 110, 111 de red de origen, a un nodo 111, 112 de red de destino, en una red inalámbrica 100 de telecomunicaciones, se describirá ahora con referencia a un diagrama de flujo representado en la figura 8.

Aquí, el método se discute visto desde la perspectiva del primer dispositivo inalámbrico 121.

5 El método puede comprender las siguientes acciones, dichas acciones pueden tomarse en cualquier orden adecuado.

Acción 801. En esta acción, el primer dispositivo inalámbrico 121 interrumpe la comunicación D2D. Esto puede realizarse en respuesta a la recepción de una indicación para interrumpir la comunicación D2D desde un nodo de red de origen antes de que se inicie el traspaso. Por ejemplo, como se describió anteriormente en la Acción 302a, 10 502a y 702b.

Acción 802. En esta acción, el primer dispositivo inalámbrico 121 determina una primera diferencia de temporización de enlace ascendente como la diferencia entre la temporización de enlace ascendente con el nodo de red de origen y la temporización de enlace ascendente con el nodo de red de destino. 15

En algunas realizaciones, el primer dispositivo inalámbrico 121 puede determinar la temporización de enlace ascendente en el nodo de red de destino como parte de un procedimiento de acceso aleatorio que se realiza entre el primer dispositivo inalámbrico 121 y el nodo de red de destino durante el traspaso. Las diferencias de temporización de enlace ascendente pueden por ejemplo ser determinadas en el orden de número de sub-tramas. 20

Acción 803. Basándose en la primera diferencia de temporización de enlace ascendente, el primer dispositivo inalámbrico 121 reconfigura la comunicación D2D.

En algunas realizaciones, esto puede ser realizado por el primer dispositivo inalámbrico 121 transmitiendo la primera diferencia de temporización de enlace ascendente determinada al nodo de red de destino después de que se haya completado el traspaso. Por ejemplo, como se describió anteriormente en la Acción 302d, 502e y 702e. 25

En algunas realizaciones, esto puede estar acompañado por el primer dispositivo inalámbrico 121 que también transmite una segunda diferencia de temporización de enlace ascendente al nodo de red de destino. Esto puede ocurrir cuando una segunda diferencia de temporización de enlace ascendente ha sido determinada por el primer dispositivo inalámbrico 121 para la comunicación D2D, cuya segunda diferencia de temporización de enlace ascendente es la diferencia entre la temporización de enlace ascendente en el nodo de red de origen y la temporización de enlace ascendente en un tercer nodo de red. Por ejemplo, como se describió anteriormente en la Acción 702e. 30

Entonces, en respuesta, el primer dispositivo inalámbrico 121 puede recibir un esquema de planificación para la comunicación D2D desde el nodo de red de destino. El esquema de planificación aquí indica las ubicaciones de tiempo de las sub-tramas en las que los recursos de transmisión pueden asignarse para la comunicación D2D. Por ejemplo, como se describió anteriormente en la Acción 303d, 502f y 703d. 35

Acción 804. En esta acción, el primer dispositivo inalámbrico 121 reinicia la comunicación D2D como se reconfiguró en la Acción 803. 40

El ejemplo de las realizaciones de un método realizado por un nodo de red de destino para manejar una comunicación D2D entre un primer dispositivo inalámbrico 121 y un segundo dispositivo inalámbrico 122 durante el traspaso del primer dispositivo inalámbrico 121 al nodo de red de destino desde un nodo de red de origen en una red 100 de telecomunicaciones inalámbrica, se describirá ahora con referencia a un diagrama de flujo representado en la figura 9. 45

Aquí, el método se discute visto desde la perspectiva del nodo de red de destino. El nodo de red de destino puede ser aquí el segundo nodo 111 de red de radio en el primer escenario de traspaso de D2D mostrado y descrito anteriormente con referencia a las figuras 2-3, el primer nodo 110 de red de radio en el segundo escenario de traspaso de D2D mostrado y descrito anteriormente con referencia a las figuras 4 a 5, o al tercer nodo 112 de red de radio en el tercer escenario de traspaso de D2D mostrado y descrito anteriormente con referencia a las figuras 6-7. 50

El método puede comprender las siguientes acciones, dichas acciones pueden tomarse en cualquier orden adecuado. 55

Acción 901. En esta acción, el nodo de red de destino, después de completar el traspaso, recibe al menos una primera diferencia de temporización de enlace ascendente del primer dispositivo inalámbrico 121 desde el primer dispositivo inalámbrico 121. Por ejemplo, como se describió anteriormente en la Acción 302d, 502e y 702e. En algunas realizaciones, el nodo de red de destino también puede recibir una segunda diferencia de temporización de enlace ascendente del primer dispositivo inalámbrico 121 desde el primer dispositivo inalámbrico 121. Por ejemplo, como se describió anteriormente en la Acción 702e. 60

Acción 902. En esta acción, el nodo de red de destino determina un esquema de planificación para la comunicación 65

D2D basándose en al menos la primera diferencia de temporización de enlace ascendente del primer dispositivo inalámbrico 121. La primera diferencia de temporización de enlace ascendente es la diferencia entre la temporización de enlace ascendente del primer dispositivo inalámbrico 121 en el nodo de red de origen y la temporización de enlace ascendente del primer dispositivo inalámbrico 121 en el nodo de red de destino.

5 En algunas realizaciones, esto puede ser realizado por el nodo de red de destino determinando, a través de comunicaciones con el nodo de red de origen a través de una interfaz X2, ubicaciones de tiempo de sub-tramas en las que los recursos de transmisión pueden asignarse para la comunicación D2D. Por ejemplo, como se describió anteriormente en la Acción 303a-303b y en la Acción 703a-703b.

10 En algunas realizaciones, cuando el nodo de red de destino también ha recibido una segunda diferencia de temporización de enlace ascendente del primer dispositivo inalámbrico 121 desde el primer dispositivo inalámbrico 121, el nodo de red de destino también puede realizarlo basándose en la segunda diferencia de temporización de enlace ascendente del primer dispositivo inalámbrico 121. La segunda diferencia de temporización de enlace ascendente del primer dispositivo inalámbrico 121 puede ser aquí la diferencia entre la temporización de enlace ascendente del primer dispositivo inalámbrico 121 con el nodo de red de origen y la temporización de enlace ascendente del primer dispositivo inalámbrico 121 con el tercer nodo de red. Por ejemplo, como se describió anteriormente en la Acción 703a-703b.

20 Además, la determinación también puede ser realizada por el nodo de red de destino comunicándose con el tercer nodo de red, cuando el tercer nodo de red está sirviendo al segundo dispositivo inalámbrico 121. Por ejemplo, como se describió anteriormente en la Acción 703a-703b.

25 Acción 903. En esta acción, el nodo de red de destino puede transmitir el esquema de planificación de la comunicación D2D al primer dispositivo inalámbrico 121. Por ejemplo, como se describió anteriormente en la Acción 303d, 502f y 703d.

30 El ejemplo de las realizaciones de un método realizado por un nodo de red de origen para manejar una comunicación D2D entre un primer dispositivo inalámbrico 121 y un segundo dispositivo inalámbrico 122 durante el traspaso del primer dispositivo inalámbrico 121 desde el nodo de red de origen a un nodo de red de destino en una red 100 de telecomunicaciones inalámbrica, se describirá ahora con referencia a un diagrama de flujo representado en la figura 10.

35 Aquí, el método se discute visto desde la perspectiva del nodo de red de origen. El nodo de red de origen puede ser aquí el primer nodo 110 de red de radio. El método puede comprender las siguientes acciones, dichas acciones pueden tomarse en cualquier orden adecuado.

40 Acción 1001. En esta acción, el nodo de red de origen transmite una indicación para interrumpir la comunicación D2D al menos al segundo dispositivo inalámbrico 121, 122 antes de que se inicie el traspaso. Por ejemplo, como se describió anteriormente en la Acción 302a, 502a y 702b.

45 Acción 1002. En esta acción, el nodo de red de origen determina, después de completar el traspaso, un esquema de planificación para la comunicación D2D basándose en al menos una primera diferencia de temporización de enlace ascendente del primer dispositivo inalámbrico. La primera diferencia de temporización de enlace ascendente es la diferencia entre la temporización de enlace ascendente del primer dispositivo inalámbrico 121 en el nodo de red de origen y la temporización de enlace ascendente del primer dispositivo inalámbrico 121 en el nodo de red de destino.

50 En algunas realizaciones, esto puede ser realizado por el nodo de red de destino determinando, a través de comunicaciones con el nodo de red de destino a través de una interfaz X2, ubicaciones de tiempo de las sub-tramas en las que pueden asignarse recursos de transmisión para la comunicación D2D. Por ejemplo, como se describió anteriormente en la Acción 303a-303b y la Acción 703a-703b.

55 Acción 1003. En esta acción, el nodo de red de origen puede transmitir el esquema de planificación de la comunicación D2D al segundo dispositivo inalámbrico 122. Por ejemplo, como se describió anteriormente en la Acción 303c y la Acción 703c.

60 Para realizar las acciones del método para manejar una comunicación D2D con un segundo dispositivo inalámbrico 122 durante el traspaso del primer dispositivo inalámbrico 121 desde un nodo de red de origen a un nodo de red de destino en una red 100 de telecomunicaciones inalámbrica, el primer dispositivo inalámbrico 121 puede comprender la siguiente disposición representada en la figura 11.

La figura 11 muestra un diagrama de bloques esquemático de realizaciones del primer dispositivo inalámbrico 121.

65 El primer dispositivo inalámbrico 121 comprende una unidad 1110 de procesamiento, que también se puede denominar circuitería de procesamiento o procesador. La unidad 1110 de procesamiento puede comprender, o estar configurada para conectarse a, una unidad 1101 de interrupción/reinicio, una unidad 1102 de determinación, una

unidad 1103 de reconfiguración y una unidad 1104 de transceptor.

La unidad 1101 de interrupción/reinicio puede configurarse para interrumpir la comunicación D2D. En algunas realizaciones, esto puede realizarse en respuesta a la recepción de una indicación para interrumpir la comunicación D2D desde un nodo de red de origen antes de que se inicie el traspaso. Además, la unidad 1101 de interrupción/reinicio también puede configurarse para reiniciar la comunicación D2D cuando se ha reconfigurado.

La unidad 1102 de determinación puede configurarse para determinar una primera diferencia de temporización de enlace ascendente como la diferencia entre la temporización de enlace ascendente en el nodo de red de origen y la temporización de enlace ascendente en el nodo de red de destino. En algunas realizaciones, la unidad 1104 de transceptor puede configurarse para transmitir la primera diferencia de temporización de enlace ascendente determinada al nodo de red de destino después de que se haya completado el traspaso. Entonces, en algunas realizaciones, la unidad 1104 de transceptor puede recibir un esquema de planificación para la comunicación D2D desde el nodo de red de destino, cuyo esquema de planificación indica ubicaciones de tiempo de sub-tramas en las que pueden asignarse recursos de transmisión para la comunicación D2D.

En algunas realizaciones, la unidad 1102 de determinación también puede configurarse para una segunda diferencia de temporización de enlace ascendente que ha sido determinada por el primer dispositivo inalámbrico 121 para la comunicación D2D. En este caso, la unidad 1104 de transceptor puede configurarse adicionalmente para transmitir una segunda diferencia de temporización de enlace ascendente al nodo de red de destino. La segunda diferencia de temporización de enlace ascendente es la diferencia entre la temporización de enlace ascendente en el nodo de red de origen y la temporización de enlace ascendente en un tercer nodo de red.

La unidad 1103 de reconfiguración está configurada para reconfigurar la comunicación D2D basándose en la primera diferencia de temporización de enlace ascendente.

Las realizaciones en el presente documento para manejar una comunicación D2D en el primer dispositivo inalámbrico 121 pueden implementarse a través de uno o más procesadores, tales como la unidad 1110 de procesamiento en el primer dispositivo inalámbrico 121 representada en la figura 11, junto con el código del programa informático para realizar las funciones y acciones de las realizaciones en el presente documento. El código del programa mencionado anteriormente también puede proporcionarse como un producto de programa informático, por ejemplo en forma de un portador de datos que lleva el código del programa informático para realizar las realizaciones del presente documento cuando se carga en el primer dispositivo inalámbrico 121. El código del programa informático puede por ejemplo ser provisto como código del programa puro en el dispositivo inalámbrico 121 o en un servidor y se descarga en el dispositivo inalámbrico 121.

El primer dispositivo inalámbrico 121 puede comprender además una memoria 1120 que comprende una o más unidades de memoria. La memoria 1120 puede estar dispuesta para ser utilizada para almacenar datos, tales como por ejemplo la información con respecto a uno o más intervalos en los que la energía de las ráfagas de transmisión debe aumentarse al segundo nivel de energía, para realizar los métodos en el presente documento cuando se ejecuta en el primer dispositivo inalámbrico 121.

Los expertos en la técnica también apreciarán que la unidad 1110 de procesamiento y la memoria 1120 descritas anteriormente pueden referirse a una combinación de circuitos analógicos y digitales, y/o uno o más procesadores configurados con software y/o firmware, por ejemplo almacenado en una memoria, que cuando es ejecutado por uno o más procesadores tales como la unidad 1110 de procesamiento funcionan como se describió anteriormente. Uno o más de estos procesadores, así como el otro hardware digital, pueden incluirse en un solo circuito integrado específico de la aplicación (ASIC), o varios procesadores y diversos hardware digitales pueden distribuirse entre varios componentes separados, ya sean empaquetados individualmente o ensamblados en un sistema en un chip (SoC).

Para realizar las acciones del método para manejar una comunicación D2D entre un primer dispositivo inalámbrico 121 y un segundo dispositivo inalámbrico 122 durante el traspaso del primer dispositivo inalámbrico 121 al nodo de red de destino desde un nodo de red de origen, el nodo de red de destino puede comprender la siguiente disposición representada en la figura 12.

La figura 12 muestra un diagrama de bloques esquemático de realizaciones del nodo de red de destino. El nodo de red de destino puede ser aquí el segundo nodo 111 de red de radio en el primer escenario de traspaso de D2D mostrado y descrito anteriormente con referencia a las figuras 2-3, o el tercer nodo de red de radio 112 en el tercer escenario de traspaso de D2D mostrado y descrito anteriormente con referencia a las figuras 6-7.

El nodo de red de destino comprende una unidad 1210 de procesamiento, que también se puede denominar circuitería de procesamiento. La unidad 1210 de procesamiento en el nodo de red de destino puede comprender, o estar configurada para conectarse a, una unidad 1201 de determinación y una unidad 1202 de transceptor.

La unidad 1202 de transceptor puede configurarse para recibir al menos una primera diferencia de temporización de

enlace ascendente del primer dispositivo inalámbrico 121 desde el primer dispositivo inalámbrico 121 después de completar el traspaso. En algunas realizaciones, la unidad 1202 de transceptor puede configurarse para transmitir el esquema de planificación de la comunicación D2D al primer dispositivo inalámbrico 121. En algunas realizaciones, la unidad 1202 de transceptor también puede configurarse para recibir una segunda diferencia de temporización de enlace ascendente del primer dispositivo inalámbrico 121 desde el primer dispositivo inalámbrico 121.

La unidad 1201 de determinación está configurada para determinar un esquema de planificación para la comunicación D2D basándose en al menos la primera diferencia de temporización de enlace ascendente del primer dispositivo inalámbrico 121. La primera diferencia de temporización de enlace ascendente es la diferencia entre la temporización de enlace ascendente del primer dispositivo inalámbrico 121 en el nodo de red de origen y la temporización de enlace ascendente del primer dispositivo inalámbrico 121 en el nodo de red de destino. En algunas realizaciones, la unidad 1201 de determinación puede configurarse para determinar el esquema de planificación determinando, a través de comunicaciones con el nodo de red de origen a través de una interfaz X2, ubicaciones de tiempo de sub-tramas en las que pueden asignarse recursos de transmisión para la comunicación D2D.

En algunas realizaciones, la unidad 1201 de determinación también puede configurarse para determinar el esquema de planificación adicional en función de la segunda diferencia de temporización de enlace ascendente del primer dispositivo inalámbrico 121. La segunda diferencia de temporización de enlace ascendente del primer dispositivo inalámbrico 121 es aquí la diferencia entre la temporización de enlace ascendente del primer dispositivo inalámbrico 121 en el nodo de red de origen y la temporización de enlace ascendente del primer dispositivo inalámbrico 121 en el tercer nodo de red. En algunas realizaciones, la unidad 1201 de determinación también puede configurarse para determinar el esquema de planificación comunicándose con un tercer nodo de red, cuando el tercer nodo de red está sirviendo al segundo dispositivo inalámbrico 122.

Las realizaciones del presente documento para manejar una comunicación D2D en un nodo de red de destino pueden implementarse a través de uno o más procesadores, tales como la unidad 1210 de procesamiento en el nodo de red de destino representado en la figura 12, junto con el código del programa informático para realizar las funciones y acciones de las realizaciones en el presente documento. El código del programa mencionado anteriormente también puede proporcionarse como un producto de programa informático, por ejemplo en forma de un portador de datos que lleva código del programa informático para realizar las realizaciones en el presente documento cuando se carga en el nodo de red de destino. Uno de estos portadores puede estar en forma de un disco CD ROM. Sin embargo, es factible con otros soportes de datos, como una tarjeta de memoria. El código del programa informático puede por ejemplo ser proporcionado como código del programa puro en el nodo de red de destino o en un servidor y se descarga al nodo de red de destino.

El nodo de red de destino puede comprender además una memoria 1220 que comprende una o más unidades de memoria. La memoria 1220 puede estar dispuesta para ser utilizada para almacenar datos, tales como por ejemplo la información con respecto a uno o más intervalos en los cuales la energía de las ráfagas de transmisión debe aumentarse al segundo nivel de energía, para realizar los métodos en el presente documento cuando se ejecuta en el nodo de red de destino.

Los expertos en la técnica apreciarán también que la unidad 1210 de procesamiento y la memoria 1220 descritas anteriormente pueden referirse a una combinación de circuitos analógicos y digitales, y/o uno o más procesadores configurados con software y/o firmware, por ejemplo almacenado en una memoria, que cuando es ejecutado por dicho procesador o más procesadores tales como la unidad 1210 de procesamiento funcionan como se describió anteriormente. Uno o más de estos procesadores, así como el otro hardware digital, pueden incluirse en un solo circuito integrado específico de la aplicación (ASIC), o varios procesadores y diversos hardware digitales pueden distribuirse entre varios componentes separados, ya sean empaquetados individualmente o ensamblados en un sistema en un chip (SoC).

Para realizar las acciones del método para manejar una comunicación D2D entre un primer dispositivo inalámbrico 121 y un segundo dispositivo inalámbrico 122 durante el traspaso del primer dispositivo inalámbrico 121 desde un nodo de red de origen a un nodo de red de destino, el nodo de red de origen puede comprender la siguiente disposición representada en la figura 13.

La figura 13 muestra un diagrama de bloques esquemático de realizaciones del nodo de red de origen. El nodo de red de origen puede ser aquí el primer nodo 110 de red de radio en los escenarios de traspaso de D2D primero y segundo mostrados y descritos anteriormente con referencia a las figuras 2-5.

El nodo de red de destino comprende una unidad 1310 de procesamiento, que también puede denominarse circuito de procesamiento. La unidad 1310 de procesamiento en el nodo de red de destino puede comprender, o estar configurada para conectarse a, una unidad 1301 de determinación y una unidad 1302 de transceptor. La unidad 1202 de transceptor puede configurarse para transmitir una indicación para interrumpir la comunicación D2D al menos al segundo dispositivo inalámbrico antes de que se inicie el traspaso. En algunas realizaciones, la unidad 1202 de transceptor puede configurarse para transmitir el esquema de planificación de la comunicación D2D al segundo dispositivo inalámbrico 122.

La unidad 1201 de determinación está configurada para determinar, después de completado el traspaso, un esquema de planificación para la comunicación D2D basándose en al menos una primera diferencia de temporización de enlace ascendente del primer dispositivo inalámbrico 121. La primera diferencia de temporización de enlace ascendente es la diferencia entre la temporización de enlace ascendente del primer dispositivo inalámbrico 121 en el nodo de red de origen y la temporización de enlace ascendente del primer dispositivo inalámbrico 121 en el nodo de red de destino. En algunas realizaciones, la unidad 1201 de determinación puede configurarse para determinar el esquema de planificación determinando, a través de comunicaciones con el nodo de red de destino a través de una interfaz X2, ubicaciones de tiempo de las sub-tramas en las que pueden asignarse recursos de transmisión para la comunicación D2D.

Las realizaciones en el presente documento para manejar una comunicación D2D en un nodo de red de origen pueden implementarse a través de uno o más procesadores, tales como la unidad 1310 de procesamiento en el nodo de red de origen representada en la figura 13, junto con el código del programa informático para realizar las funciones y acciones de las realizaciones en el presente documento. El código del programa mencionado anteriormente también puede proporcionarse como un producto de programa informático, por ejemplo en forma de un portador de datos que lleva código del programa informático para realizar las realizaciones en el presente documento cuando se carga en el nodo de red de origen. Dicho portador puede estar en forma de un disco CD ROM. Sin embargo, es factible con otros soportes de datos, como una tarjeta de memoria. El código del programa informático puede por ejemplo ser proporcionado como código del programa puro en el nodo de red de origen o en un servidor y descargado al nodo de red de origen.

El nodo de red de origen puede comprender además una memoria 1320 que comprende una o más unidades de memoria. La memoria 1320 puede estar dispuesta para ser utilizada para almacenar datos, tales como por ejemplo la información con respecto a uno o más intervalos en los que la energía de las ráfagas de transmisión debe aumentarse al segundo nivel de energía, para realizar los métodos en el presente documento cuando se ejecuta en el nodo de red de origen.

Los expertos en la técnica también apreciarán que la unidad 1310 de procesamiento y la memoria 1320 descritas anteriormente pueden referirse a una combinación de circuitos analógicos y digitales, y/o uno o más procesadores configurados con software y/o firmware, por ejemplo almacenado en una memoria, que cuando es ejecutado por dicho procesador o más procesadores tales como la unidad 1310 de procesamiento funcionan como se describió anteriormente. Uno o más de estos procesadores, así como el otro hardware digital, pueden incluirse en un solo circuito integrado específico de la aplicación (ASIC), o varios procesadores y diversos hardware digitales pueden distribuirse entre varios componentes separados, ya sean empaquetados individualmente o ensamblados en un sistema en un chip (SoC).

Cabe señalar que aunque el nodo de red de destino y el nodo de red de origen se describen como entidades separadas más arriba para mayor claridad, un nodo de red puede implementarse más comúnmente como capaz de ser tanto un nodo de red de destino como un nodo de red de origen dependiendo de cuál entre los escenarios de traspaso D2D primero, segundo o tercer sea el caso actual. Por lo tanto, en este caso, la unidad 1210 de procesamiento y la memoria 1220 pueden ser las mismas que la unidad 1310 de procesamiento y la memoria 1320.

Las realizaciones en el presente documento no están limitadas a las realizaciones preferidas descritas anteriormente. Se pueden utilizar diversas alternativas, modificaciones y equivalentes. Por lo tanto, las realizaciones anteriores no deberían interpretarse como limitativas.

REIVINDICACIONES

- 1.- Un método realizado por un primer dispositivo inalámbrico (121) para manejar una comunicación de dispositivo a dispositivo, D2D, con un segundo dispositivo inalámbrico (122), siendo servido el segundo dispositivo inalámbrico por un primer nodo (110) de red, durante el traspaso del primer dispositivo inalámbrico (121) desde un nodo (110, 111) de red de origen, en el que el nodo de red de origen puede ser el primer nodo de red u otro nodo de red, a un nodo (110, 111, 112) de red de destino en una red (100) de telecomunicaciones inalámbrica, caracterizado porque el método comprende:
- interrumpir (801) de la comunicación D2D, y
- determinar (802) una primera diferencia de temporización de enlace ascendente como la diferencia entre la temporización de enlace ascendente en el nodo (110, 111) de red de origen y la temporización de enlace ascendente en el nodo (110, 111, 112) de red de destino,
- reconfigurar (803) la comunicación D2D basándose en la primera diferencia de temporización de enlace ascendente, y
- reiniciar (804) la comunicación D2D, como reconfigurada, con el segundo dispositivo inalámbrico, el segundo dispositivo inalámbrico continúa siendo servido por el primer nodo de red después del traspaso;
- en el que la reconfiguración (803) comprende además:
- transmitir la primera diferencia de temporización de enlace ascendente determinada al nodo (110, 111, 112) de red de destino después de que el traspaso haya sido completado, y
- recibir un esquema de planificación para la comunicación D2D desde el nodo (110, 111, 112) de red de destino, cuyo esquema de planificación indica las ubicaciones de tiempo de sub-tramas en las que los recursos de transmisión pueden asignarse para la comunicación D2D.
- 2.- Un primer dispositivo inalámbrico (121) para manejar una comunicación de dispositivo a dispositivo, D2D, con un segundo dispositivo inalámbrico (122), siendo servido el segundo depósito inalámbrico por un nodo (110) de red, durante el traspaso del primer dispositivo inalámbrico (121) desde un nodo (110, 111) de red, en el que el nodo de red de origen puede ser el primer nodo de red u otro nodo de red, a un nodo (110, 111, 112) de red de destino en una red (100) de telecomunicaciones inalámbrica, caracterizado porque el primer dispositivo inalámbrico (121) comprende circuitería (1110) de procesamiento configurada para:
- interrumpir la comunicación D2D;
- determinar una primera diferencia de temporización de enlace ascendente como la diferencia entre la temporización de enlace ascendente en el nodo (110, 111) de red de origen y la temporización de enlace ascendente en el nodo (110, 111, 112) de red de destino;
- reconfigurar la comunicación D2D basándose en la primera diferencia de temporización de enlace ascendente transmitiendo la primera diferencia de temporización de enlace ascendente determinada al nodo (110, 111, 112) de red de destino después de que el traspaso ha sido completado y recibir un esquema de planificación para la comunicación D2D desde el nodo (110, 111, 112) de red de destino, cuyo esquema de planificación indica ubicaciones de tiempo de sub-tramas en las que los recursos de transmisión pueden asignarse para la comunicación D2D; y
- reiniciar la comunicación D2D, como reconfigurada, con el segundo dispositivo inalámbrico, el segundo dispositivo inalámbrico continúa siendo servido por el primer nodo de red después del traspaso.
- 3.- El primer dispositivo inalámbrico (121) de acuerdo con la reivindicación 2, en el que la circuitería (1110) de procesamiento está configurada además para interrumpir la comunicación D2D en respuesta a recibir una indicación para interrumpir la comunicación D2D desde un nodo (110, 111) de red de origen antes de que se inicie el traspaso.
- 4.- El primer dispositivo inalámbrico (121) de acuerdo con la reivindicación 3, en el que la circuitería (1110) de procesamiento está configurada además para transmitir una segunda diferencia de temporización de enlace ascendente al nodo (110, 111, 112) de red de destino cuando una segunda diferencia de temporización de enlace ascendente ha sido determinada por el primer dispositivo inalámbrico (121) para la comunicación D2D, cuya segunda diferencia de temporización de enlace ascendente es la diferencia entre la temporización de enlace ascendente en el nodo (110, 111) de red de origen y la temporización de enlace ascendente en un tercer nodo de red .
- 5.- Un método realizado por un nodo (110, 111, 112) de red de destino para manejar una comunicación de

dispositivo a dispositivo, D2D, entre un primer dispositivo inalámbrico (121) y un segundo dispositivo inalámbrico (122), siendo servido el segundo dispositivo inalámbrico por un primer nodo de red, durante el traspaso del primer dispositivo inalámbrico (121) al nodo (110, 111, 112) de red de destino desde un nodo (110, 111) de red de origen, en el que el nodo de red de origen puede ser el primer nodo de red y otro nodo de red, en una red (100) de telecomunicaciones inalámbrica, el segundo dispositivo inalámbrico continúa siendo servido por el primer nodo de red después del traspaso, caracterizado porque el método comprende:

después de completar el traspaso, recibir (901) al menos una primera diferencia de temporización de enlace ascendente del primer dispositivo inalámbrico (121) desde el primer dispositivo inalámbrico (121); y

determinar (902) un esquema de planificación para la comunicación D2D basándose en al menos la primera diferencia de temporización de enlace ascendente del primer dispositivo inalámbrico (121), cuya primera diferencia de temporización de enlace ascendente es la diferencia entre la temporización de enlace ascendente del primer dispositivo inalámbrico (121) en el nodo (110, 111) de red de origen y la temporización de enlace ascendente del primer dispositivo inalámbrico (121) en el nodo (110, 111, 112); y

transmitir (903) el esquema de planificación de la comunicación D2D al primer dispositivo inalámbrico (121), en el que la determinación (902) del esquema de planificación comprende además determinar, a través de comunicaciones con el nodo (110, 111) de red de origen a través de una interfaz X2, ubicaciones de tiempo de sub-tramas en las que los recursos de transmisión pueden asignarse para la comunicación D2D.

6.- Un nodo (110, 111, 112) de red de destino para manejar una comunicación de dispositivo a dispositivo, D2D, entre un primer dispositivo inalámbrico (121) y un segundo dispositivo inalámbrico (122), siendo servido el segundo dispositivo inalámbrico por un primer nodo de red, durante el traspaso del primer dispositivo inalámbrico (121) al nodo (110, 111, 112) de red de destino desde un nodo (110, 111) de red de origen, en el que el nodo de red de origen puede ser el primer nodo de red u otro nodo de red, en una red (100) de telecomunicaciones inalámbrica, el segundo dispositivo inalámbrico continúa siendo servido por el primer nodo de red después del traspaso, caracterizado porque el nodo (110, 111, 112) de red de destino comprende circuitería (1210) de procesamiento configurada para, después de completar el traspaso:

recibir al menos una primera diferencia de temporización de enlace ascendente del primer dispositivo inalámbrico (121) desde el primer dispositivo inalámbrico (121),

determinar un esquema de planificación para la comunicación D2D basándose en al menos la primera diferencia de temporización de enlace ascendente del primer dispositivo inalámbrico (121), cuya primera diferencia de temporización de enlace ascendente es la diferencia entre la temporización de enlace ascendente del primer dispositivo inalámbrico (121) en el nodo (110, 111) de red de origen y la temporización de enlace ascendente del primer dispositivo inalámbrico (121) en el nodo (110, 111, 112) de red de destino y ubicaciones de tiempo de las sub-tramas en las que los recursos de transmisión pueden asignarse para la comunicación D2D, siendo las ubicaciones de tiempo determinadas a través de comunicaciones con el nodo (110, 111, 112) de red de destino a través de una interfaz X2; y

transmitir el esquema de planificación de la comunicación D2D al primer dispositivo inalámbrico (121).

7.- El nodo (110, 111, 112) de red de destino de acuerdo con la reivindicación 6, en el que la circuitería (1210) de procesamiento está configurada además para recibir una segunda diferencia de temporización de enlace ascendente del primer dispositivo inalámbrico (121) desde el primer dispositivo inalámbrico (121), y para determinar además el esquema de planificación basándose en la segunda diferencia de temporización de enlace ascendente del primer dispositivo inalámbrico (121), cuya segunda diferencia de temporización de enlace ascendente del primer dispositivo inalámbrico (121) es la diferencia entre la temporización de enlace ascendente del primer dispositivo inalámbrico (121) en el nodo (110, 111) de red de origen y la temporización del enlace ascendente del primer dispositivo inalámbrico (121) en el tercer nodo de red.

8.- El nodo (110, 111, 112) de red de destino de acuerdo con la reivindicación 7, en el que la circuitería (1210) de procesamiento está configurada además para determinar el esquema de planificación comunicándose con el tercer nodo de red, cuando el tercer nodo de red está sirviendo el segundo dispositivo inalámbrico (122).

9.- Un método realizado por un nodo (110) de red de origen para manejar una comunicación de dispositivo a dispositivo, D2D, entre un primer dispositivo inalámbrico (121) y un segundo dispositivo inalámbrico (122), siendo servido el segundo dispositivo inalámbrico por el primer nodo de red de origen, durante el traspaso del primer dispositivo inalámbrico (121) desde el nodo (110) de red de origen, a un nodo de red de destino (111) en una red (100) de telecomunicaciones inalámbrica, el segundo dispositivo inalámbrico continúa siendo servido por el nodo de red de origen después del traspaso, caracterizado porque el método comprende:

transmitir (1001) una indicación para interrumpir la comunicación D2D al menos al segundo dispositivo inalámbrico (122) antes de que se inicie el traspaso,

- después de completar el traspaso, determinar (1002) un esquema de planificación para la comunicación D2D basándose en al menos una primera diferencia de temporización de enlace ascendente del primer dispositivo inalámbrico (121), cuya primera diferencia de temporización de enlace ascendente es la diferencia entre la temporización de enlace ascendente del primero dispositivo inalámbrico (121) en nodo de red de origen (110) y la temporización de enlace ascendente del primer dispositivo inalámbrico (121) en el nodo de red de destino (111), y
- 5 transmitir (1003) el esquema de planificación de la comunicación D2D al segundo dispositivo inalámbrico (122);
- 10 en el que la determinación (1002) del esquema de planificación comprende además determinar, a través de comunicaciones con el nodo (111) de red de destino a través de una interfaz X2, ubicaciones de tiempo de las sub-tramas en las que los recursos de transmisión pueden asignarse para la comunicación D2D.
- 15 10.- Un nodo (110) de red de origen para manejar una comunicación de dispositivo a dispositivo, D2D, entre un primer dispositivo inalámbrico (121) y un segundo dispositivo inalámbrico (122), siendo servido el segundo dispositivo inalámbrico por el primer nodo de red de origen, durante el traspaso del primer dispositivo inalámbrico (121) desde el nodo (110) de red de origen a un nodo (111) de red de destino en una red (100) de telecomunicaciones inalámbrica, el segundo dispositivo inalámbrico continúa siendo servido por el nodo de red de origen después del traspaso, caracterizado porque el nodo (110) de red de origen comprende circuitería (1310) de procesamiento configurada para:
- 20 transmitir una indicación para interrumpir la comunicación D2D al menos al segundo dispositivo inalámbrico (122) antes de que se inicie el traspaso,
- 25 determinar, después de completar el traspaso, un esquema de planificación para la comunicación D2D basándose en al menos una primera diferencia de temporización de enlace ascendente del primer dispositivo inalámbrico (121), cuya primera diferencia de temporización de enlace ascendente es la diferencia entre la temporización de enlace ascendente del primer dispositivo inalámbrico (121) en el nodo (110) de red de origen y la temporización de enlace ascendente del primer sistema inalámbrico dispositivo (121) en el nodo (111) de red de destino, y ubicaciones de tiempo de las sub-tramas en las que los recursos de transmisión pueden asignarse para la comunicación D2D, las ubicaciones de tiempo estando determinadas a través de comunicaciones con el nodo (111) de red de destino a través de una interfaz X2; y
- 30 transmitir el esquema de planificación de la comunicación D2D al segundo dispositivo inalámbrico (122).

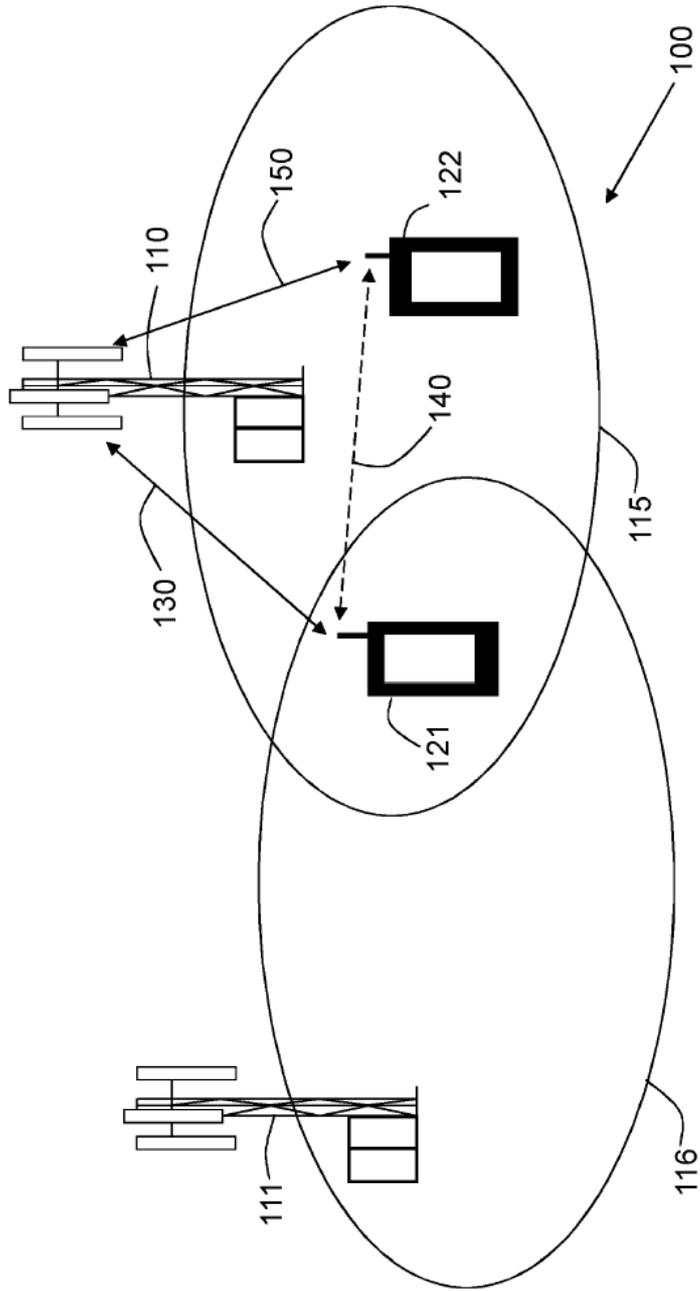


Fig. 1

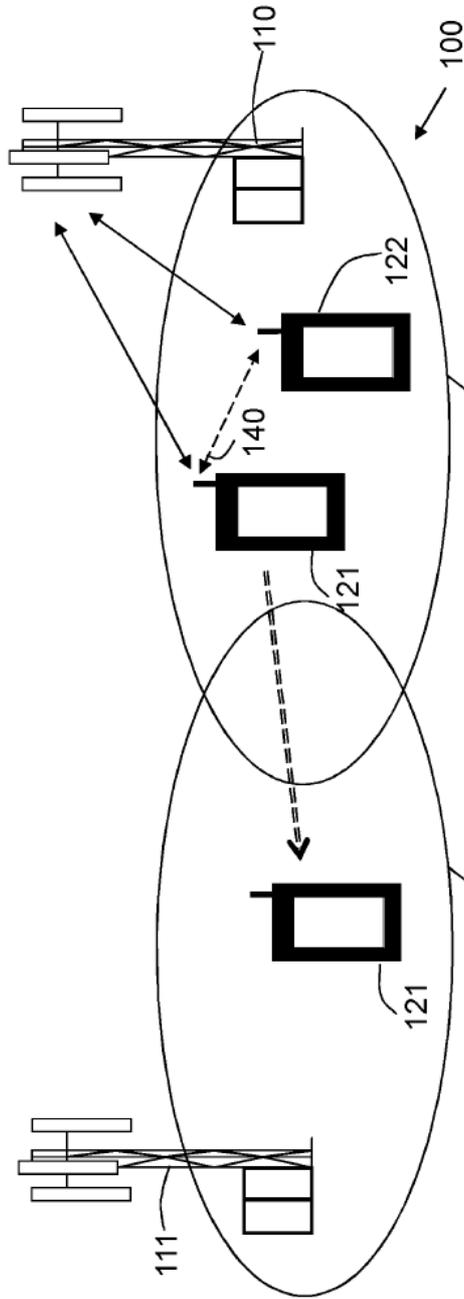


Fig. 2A

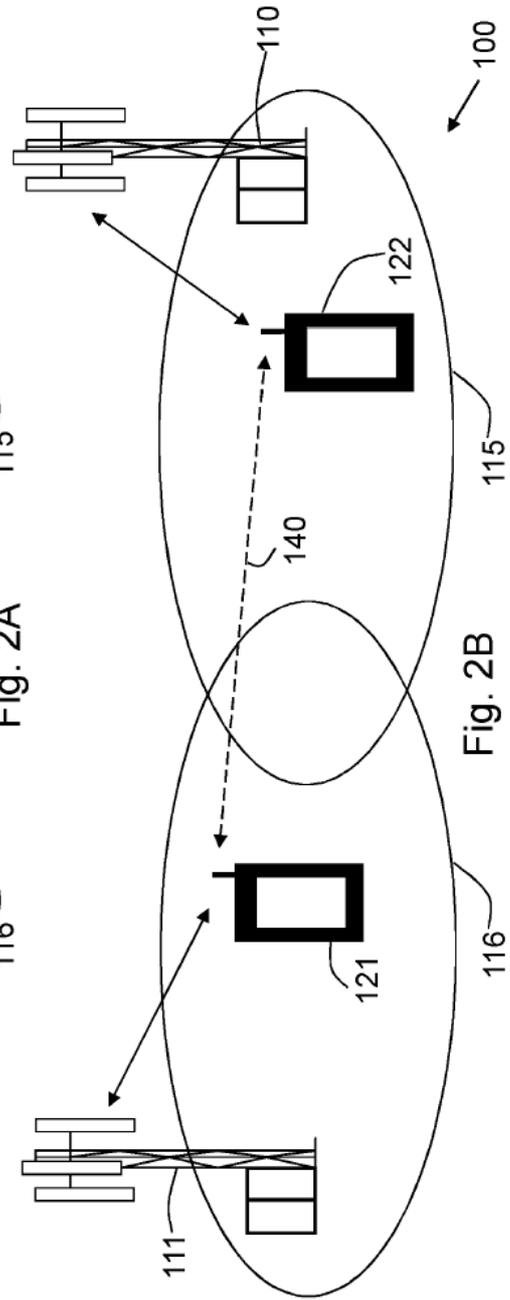


Fig. 2B

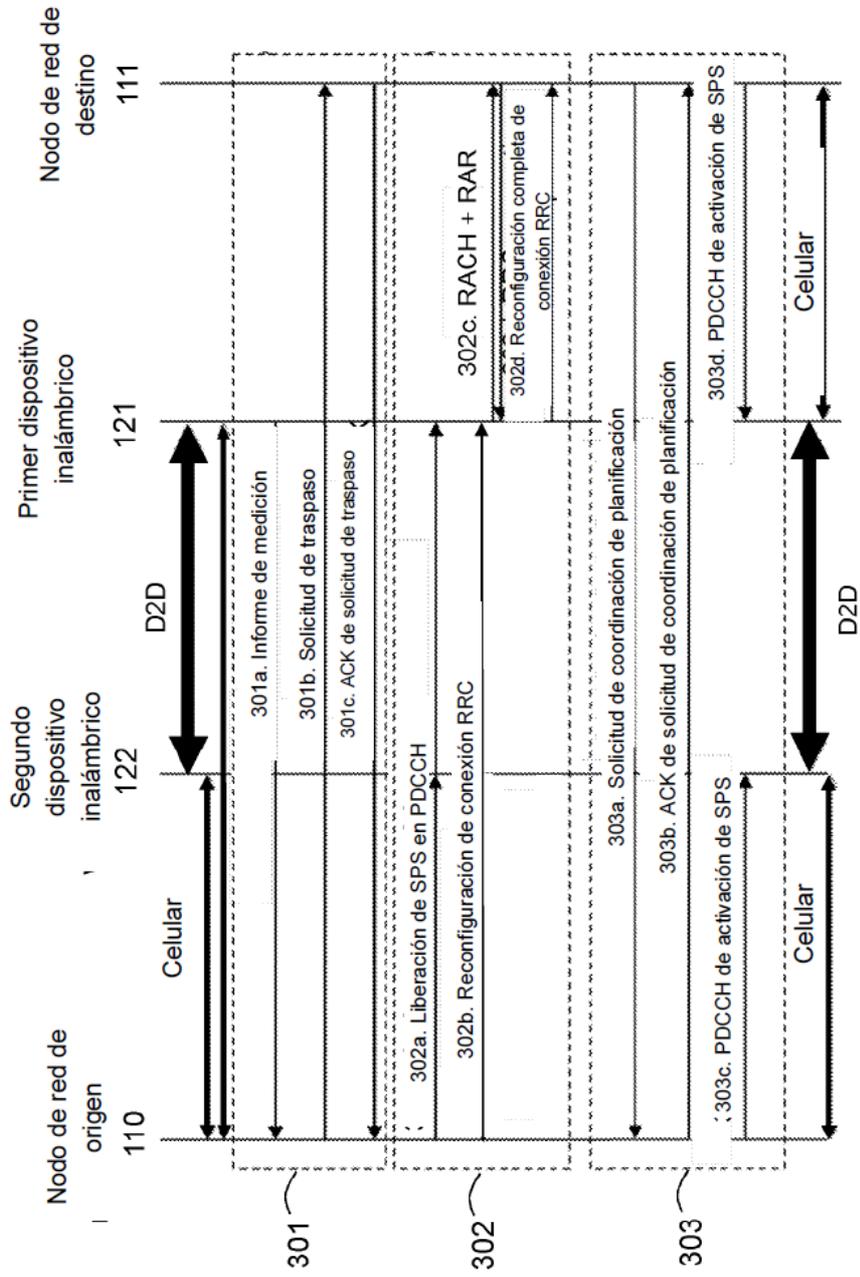


Fig. 3

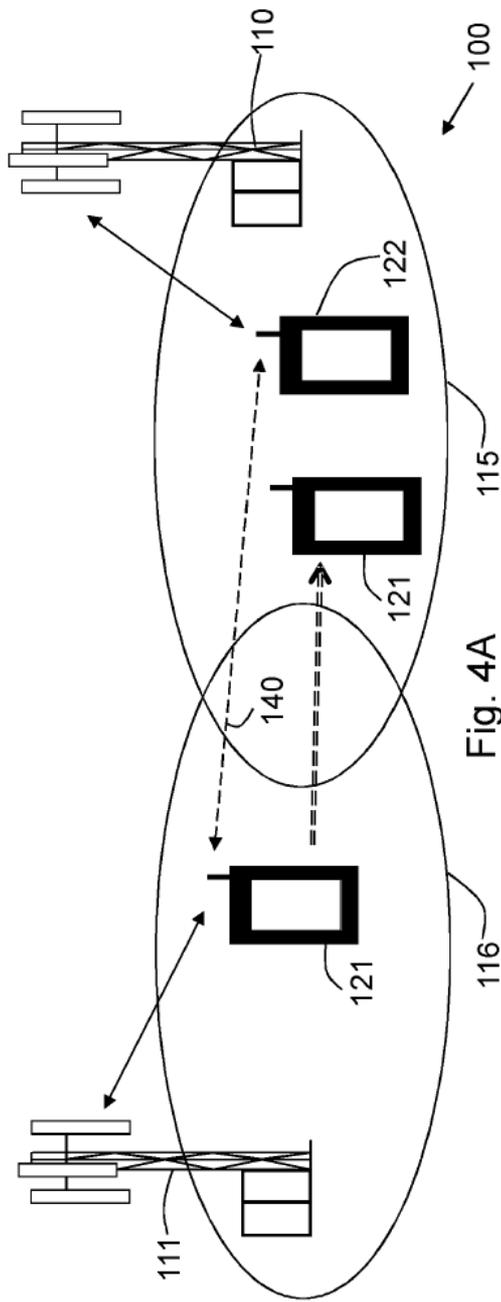


Fig. 4A

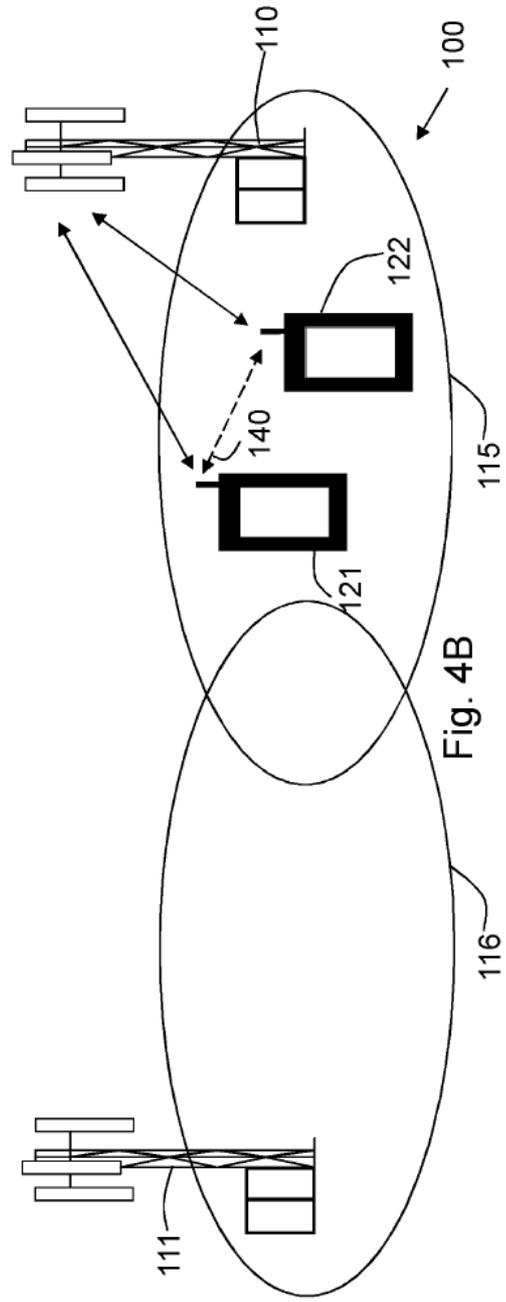


Fig. 4B

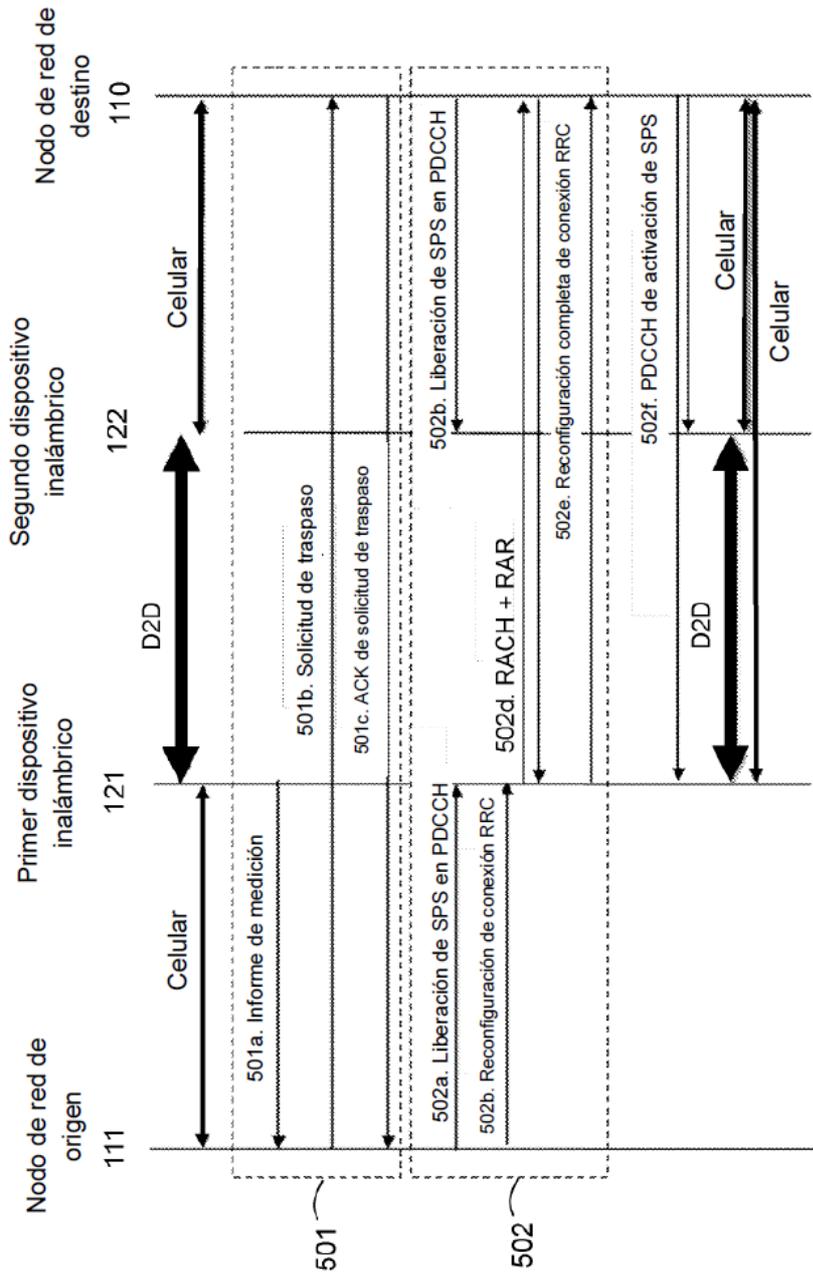


Fig. 5

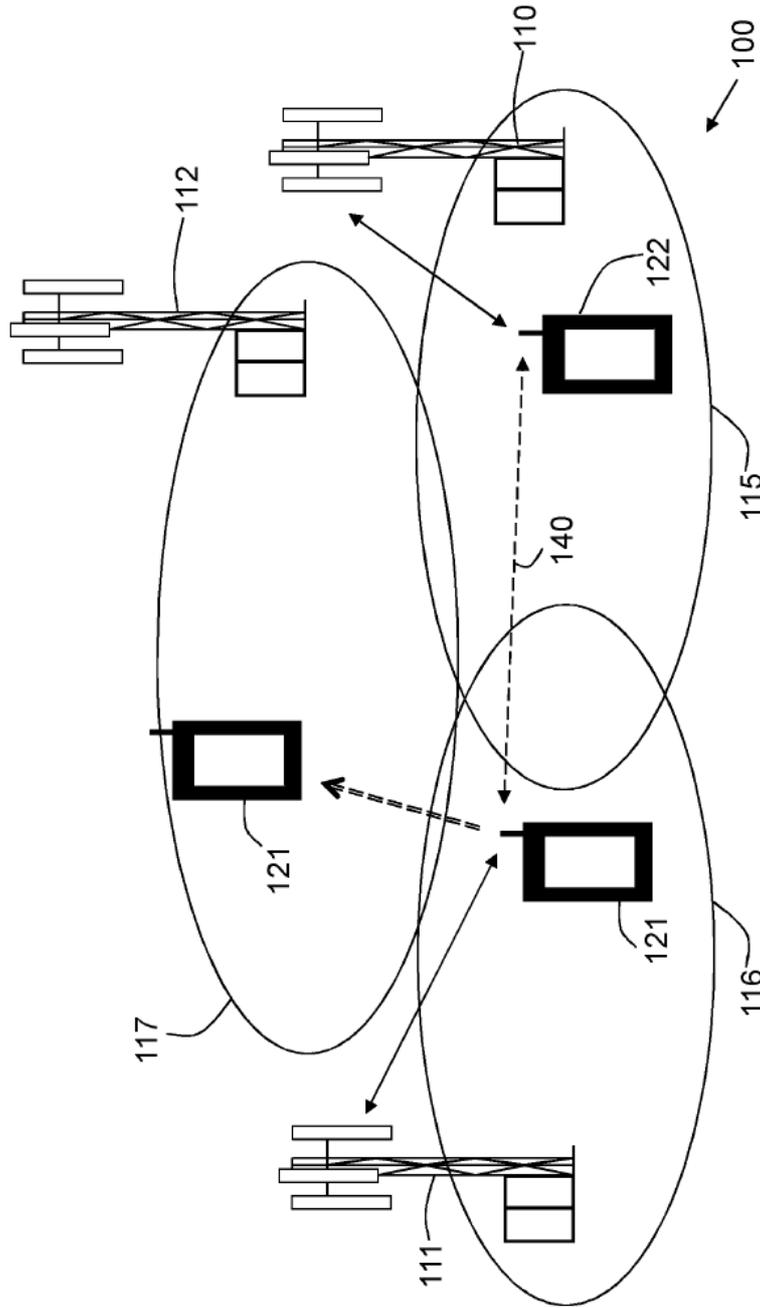


Fig. 6A

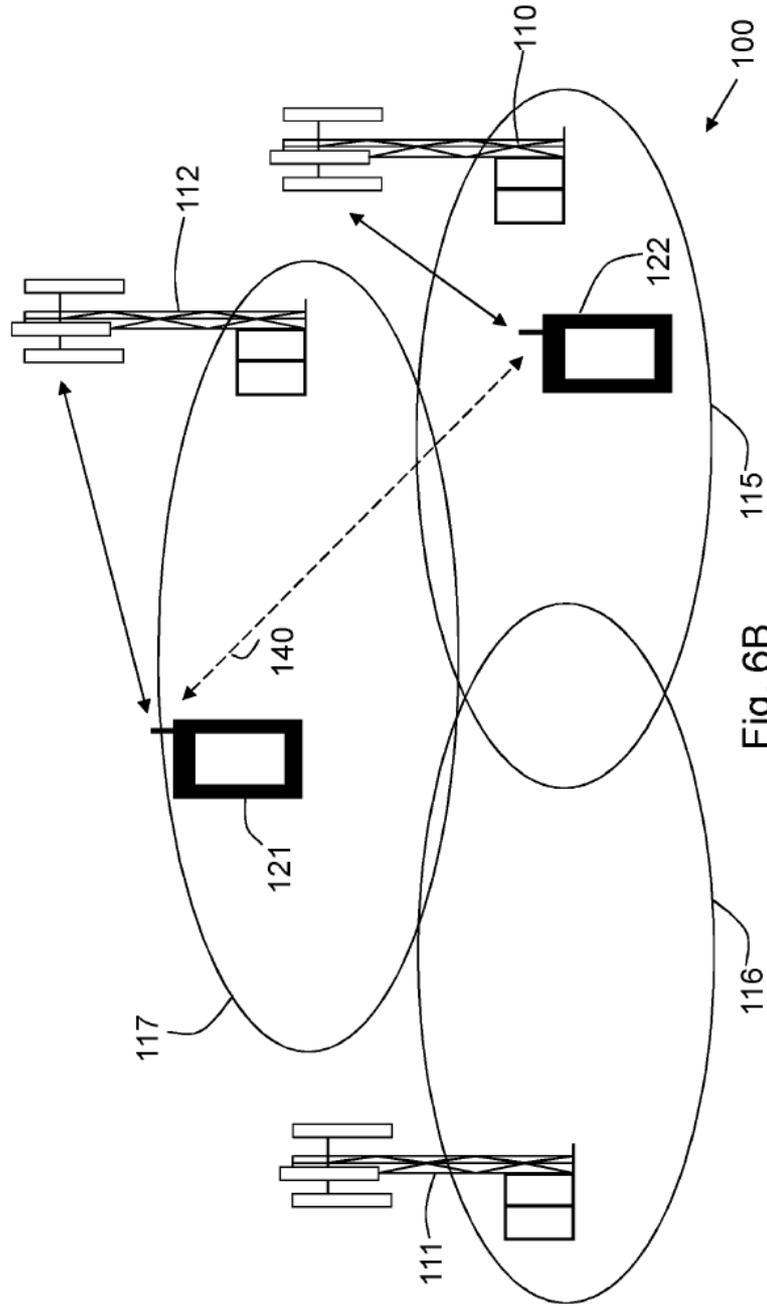


Fig. 6B

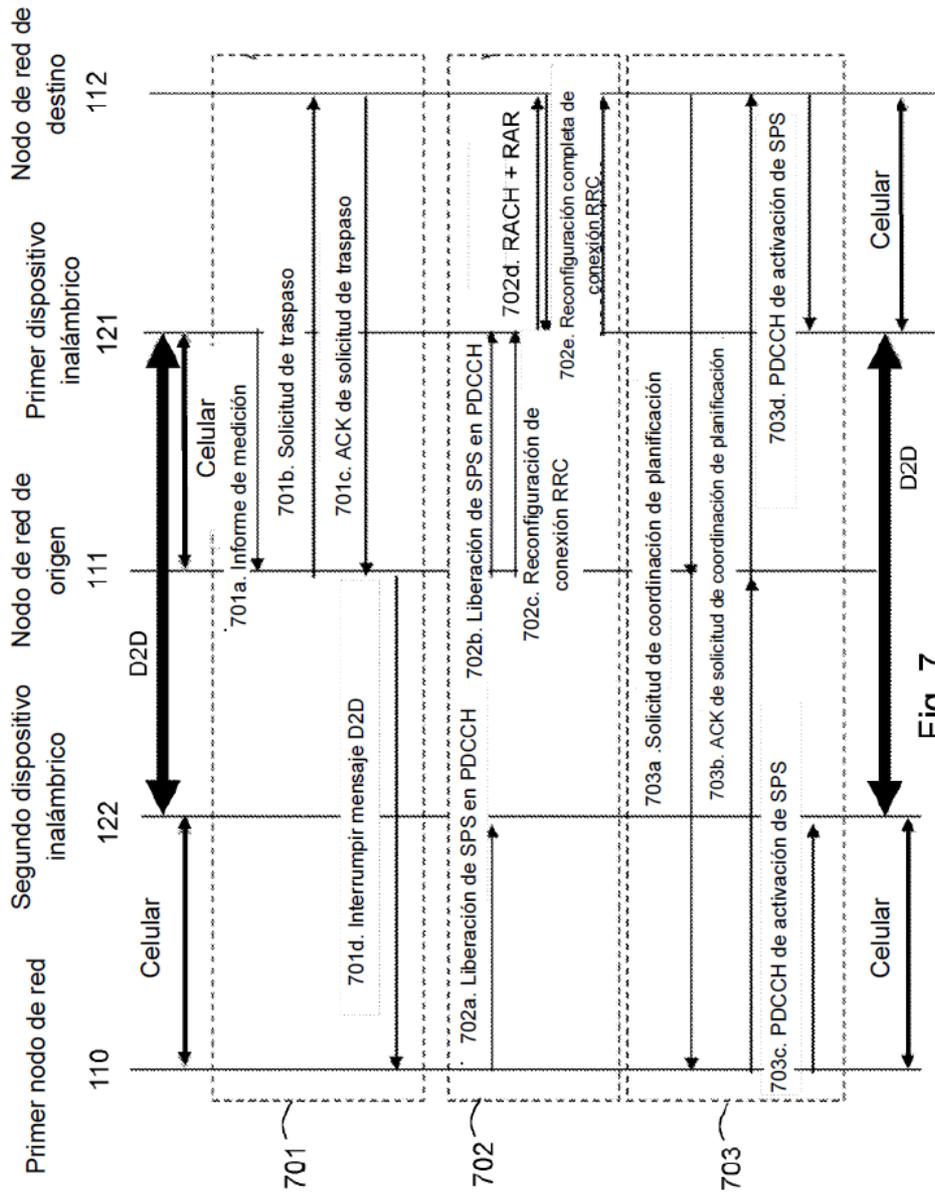


Fig. 7

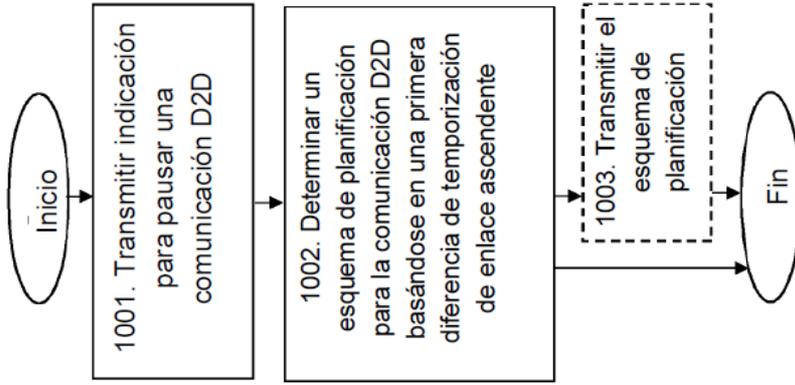


Fig. 10

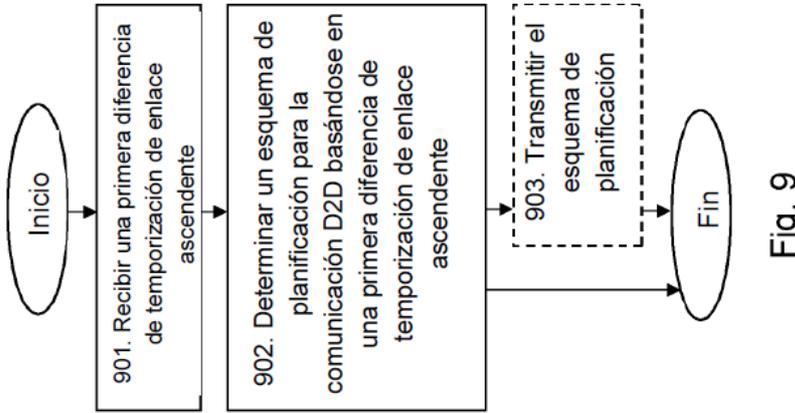


Fig. 9

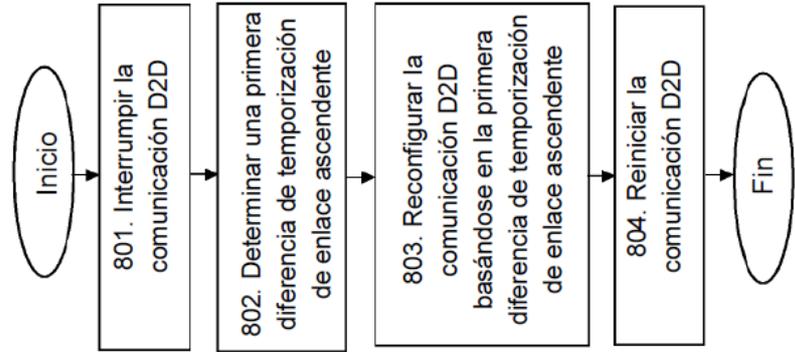


Fig. 8

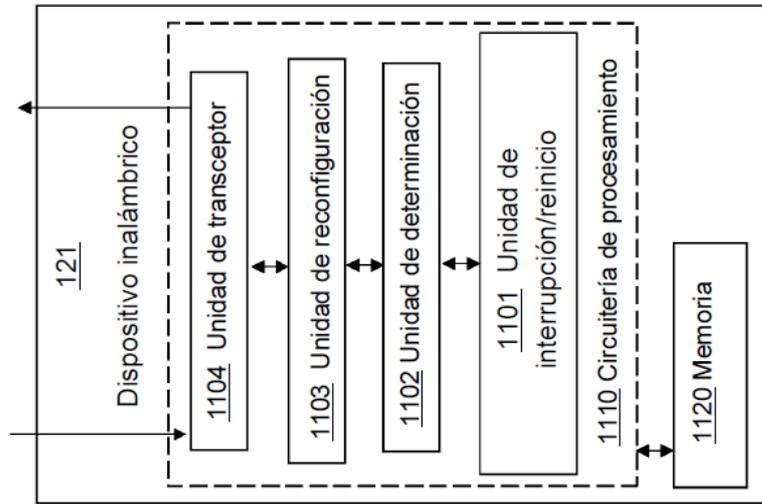


Fig. 11

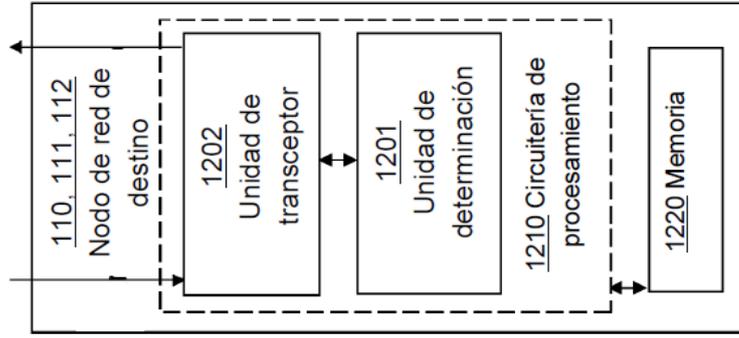


Fig. 12

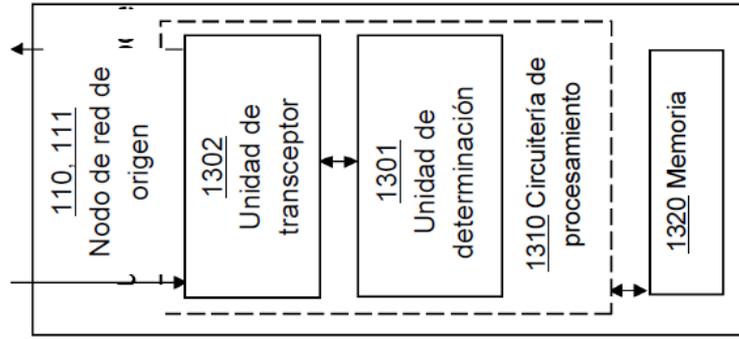


Fig. 13