

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 822 182**

51 Int. Cl.:

H04W 16/06 (2009.01)

H04W 8/00 (2009.01)

H04W 48/16 (2009.01)

H04W 16/32 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.03.2014 PCT/EP2014/055293**

87 Fecha y número de publicación internacional: **24.09.2015 WO15139722**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.03.2014 E 14712247 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.07.2020 EP 3120634**

54 Título: **Métodos y aparato para una transmisión de señal de descubrimiento entre una pluralidad de dispositivos**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
29.04.2021

73 Titular/es:
**NOKIA SOLUTIONS AND NETWORKS OY
(100.0%)
Karakaari 7
02610 Espoo , FI**

72 Inventor/es:
**VAN PHAN, VINH;
YU, LING;
LEI, YIXUE;
LI, ZEXIAN y
SHU, KODO**

74 Agente/Representante:
ISERN JARA, Jorge

ES 2 822 182 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

Métodos y aparato para una transmisión de señal de descubrimiento entre una pluralidad de dispositivos

5 La presente solicitud se refiere a métodos y aparato a usar en relación con comunicación dispositivo a dispositivo.

Un sistema de comunicación puede verse como una instalación que habilita sesiones de comunicación entre dos o más nodos tales como dispositivos de comunicación fijos o móviles, puntos de acceso tales como nodos, estaciones base, servidores, alojamientos, servidores de tipo máquina, encaminadores y así sucesivamente. Un sistema de comunicación y dispositivos de comunicación compatibles operan habitualmente de acuerdo con una norma o especificación dada que establece qué se permite que hagan las diversas entidades asociadas con el sistema y cómo debe conseguirse eso. Por ejemplo, las normas, especificaciones y protocolos relacionados pueden definir la manera en la que los dispositivos de comunicación deberán comunicarse con los puntos de acceso, cómo deberán implementarse diversos aspectos de las comunicaciones y cómo deberán configurarse los dispositivos y funcionalidades de los mismos.

Un ejemplo de sistemas de comunicación celular es una arquitectura que se está normalizando por el Proyecto Común de Tecnologías Inalámbricas de la 3ª Generación (3GPP). Un desarrollo reciente en este campo se denomina a menudo como la Evolución a Largo Plazo (LTE) o Evolución a Largo Plazo Avanzada (LTE Avanzada) de la tecnología de acceso de radio de Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS). En LTE, las estaciones base que proporcionan las células se denominan comúnmente como Nodos B mejorados (eNB). Un eNB puede proporcionar cobertura para toda una célula o área de servicio de radio similar.

Un usuario puede acceder al sistema de comunicación por medio de un dispositivo de comunicación apropiado. Un dispositivo de comunicación de un usuario a menudo se denomina como dispositivo de usuario (UE), dispositivo de usuario o terminal. Se proporciona un dispositivo de comunicación con una disposición de recepción y transmisión de señal apropiada para habilitar comunicaciones con otras partes. En sistemas inalámbricos un dispositivo de comunicación proporciona habitualmente una estación transceptora que puede comunicarse con otro dispositivo de comunicación tal como, por ejemplo, una estación base y/u otro dispositivo de usuario. Un dispositivo de comunicación tal como un dispositivo de usuario (UE) puede acceder a una portadora proporcionada por una estación base, y transmitir y/o recibir en la portadora.

Señales pueden transportarse en portadoras por cable o inalámbricas. Ejemplos de sistemas inalámbricos incluyen redes móviles públicas terrestres (PLMN), sistemas de comunicación basados en satélite y diferentes redes locales inalámbricas, por ejemplo, redes de área local inalámbricas (WLAN). Sistemas inalámbricos puede dividirse en áreas de cobertura denominadas como células, denominándose a menudo tales sistemas como sistemas celulares. Una célula puede proporcionarse por una estación base, existiendo diversos diferentes tipos de estaciones base. Diferentes tipos de células puede proporcionar diferentes características. Por ejemplo, las células pueden tener diferentes formas, tamaños, funcionalidades y otras características. Una célula se controla habitualmente por un nodo de control.

FUJITSU, "Discussion on Resource Coordination in inter-cell Discovery Deployment", vol. RAN WG3, Praga, República Checa; 20140210 - 20140214, BORRADOR DE 3GPP; R3-140094, PROYECTO COMÚN DE TECNOLOGÍAS INALÁMBRICAS DE LA 3ª GENERACIÓN (3GPP), CENTRO DE COMPETENCIA MÓVIL; 650, ROUTE DES LUCIOLES; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX; FRANCIA, URL: http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG3_lu/TSGR3_83/Docs/ analiza la coordinación de recursos en despliegue de descubrimiento inter célula. Se proporcionan tres opciones para la coordinación de recursos inter célula en despliegue síncrono con recurso de Tipo 1.

Algunos sistemas de comunicación pueden soportar servicios basados en proximidad, tales como una comunicación dispositivo a dispositivo (D2D) o de servicios de proximidad (ProSe) en la que un dispositivo de usuario o dispositivo de usuario u otro dispositivo de jerarquía similar puede comunicarse directamente con otro dispositivo de usuario o dispositivo de usuario. Por ejemplo un dispositivo de usuario puede transmitir directamente a otro dispositivo de usuario sin tener que atravesar una estación base, o nodo (tal como un (e)NodoB).

De acuerdo con un primer aspecto, se proporciona un método como se expone en la reivindicación 1.

De acuerdo con un segundo aspecto se proporciona un aparato como se expone en la reivindicación 7.

Características de acuerdo con algunas realizaciones se exponen en las reivindicaciones dependientes.

60 En lo anterior, se han descrito muchas realizaciones diferentes. Debería apreciarse que pueden proporcionarse realizaciones adicionales por la combinación de cualesquiera dos o más de las realizaciones descritas anteriormente.

Diversos otros aspectos y realizaciones adicionales se describen también en la siguiente descripción detallada y en las reivindicaciones adjuntas.

65 Realizaciones de la presente solicitud se describirán ahora con referencia a las siguientes figuras en las que:

La Figura 1 muestra un ejemplo de un sistema de comunicaciones en el que pueden implementarse algunas realizaciones;

La Figura 2 muestra un diagrama esquemático de un dispositivo de comunicación móvil de acuerdo con algunas realizaciones;

La Figura 3 muestra un diagrama esquemático de un aparato de control de acuerdo con algunas realizaciones.

La Figura 4 es un diagrama de flujo que representa las etapas de método efectuadas de acuerdo con un ejemplo;

La Figura 5 es un diagrama de flujo que representa las etapas de método efectuadas de acuerdo con un ejemplo;

La Figura 6 es un diagrama de flujo que representa las etapas de método efectuadas de acuerdo con otro ejemplo;

La Figura 7 muestra otro diagrama de flujo que representa etapas de método efectuadas por un dispositivo de usuario.

Antes de explicar en detalle las realizaciones ilustrativas, se explican brevemente ciertos principios generales de un sistema de comunicación inalámbrica y dispositivos de comunicación móvil con referencia a las Figuras 1 a 3 para ayudar en el entendimiento de la tecnología que subyace de los ejemplos descritos.

En un sistema de comunicación inalámbrica, se proporciona acceso inalámbrico a dispositivos de comunicación móviles o equipo de usuario (UE) 102, 103, 105 a través de al menos una estación base o nodo o punto de transmisión y/o recepción inalámbrico. Las estaciones base se controlan habitualmente por al menos un aparato de controlador apropiado, para habilitar la operación del mismo y gestión de dispositivos de comunicación móvil en comunicación con las estaciones base. El aparato controlador puede ser parte de la estación base y/o proporcionarse por una entidad separada tal como un Controlador de Red de Radio. En la Figura 1 se muestran los aparatos de control 108 y 109 para controlar las respectivas estaciones base de nivel macro 106 y 107. El aparato de control de una estación base puede interconectarse con otras entidades de control. El aparato de control habitualmente está provisto de capacidad de memoria y al menos un procesador de datos. El aparato de control y las funciones pueden distribuirse entre una pluralidad de unidades de control. En algunos sistemas, el aparato de control puede proporcionarse adicionalmente o como alternativa en un controlador de red de radio.

Puede considerarse, sin embargo, que los sistemas de LTE tienen una así llamada arquitectura "plana", sin la provisión de RNC; en su lugar el (e)NB está en comunicación con una pasarela de evolución de arquitectura de sistema (SAE-GW) y una entidad de gestión de movilidad (MME), cuyas entidades pueden también agruparse significando que una pluralidad de estos nodos pueden servir a una pluralidad (conjunto) de (e)NB. Cada UE se sirve por únicamente una MME y/o S-GW a la vez y el (e)NB mantiene el seguimiento de la asociación actual. SAE-GW es un elemento de red principal de plano de usuario de "nivel alto" en LTE, que puede constar de la S-GW y la P-GW (pasarela de servicio y pasarela de red de datos en paquetes, respectivamente). Las funcionalidades de la S-GW y P-GW están separadas y no se requiere que estén cubiertas.

En la Figura 1, las estaciones 106 y 107 base se muestran como conectadas a una red 113 de comunicaciones más amplia mediante la pasarela 112. Puede proporcionarse una función de pasarela adicional para conectarse a otra red.

Las estaciones base 116, 118 y 120 más pequeñas pueden conectarse también a la red 113, por ejemplo, mediante una función de pasarela separada y/o mediante los controladores de las estaciones de nivel macro. En el ejemplo, las estaciones 116 y 118 se conectan mediante una pasarela 111 mientras que la estación 120 se conecta mediante el aparato controlador 108. En algunas realizaciones, pueden no proporcionarse las estaciones más pequeñas. Las estaciones base más pequeñas pueden proporcionar una pico célula, una micro célula y/o similar.

Ahora se describirá en más detalle un posible dispositivo de comunicación con referencia a la Figura 2 que muestra una vista esquemática y parcialmente seccionada de un dispositivo de comunicación 102. Un dispositivo de comunicación de este tipo a menudo se denomina como equipo de usuario (UE) o terminal. Un dispositivo de comunicación apropiado puede proporcionarse por cualquier dispositivo capaz de enviar y recibir señales de radio. Ejemplos no limitantes incluyen una estación móvil (MS) o dispositivo móvil tal como un teléfono móvil o lo que se conoce como un 'teléfono inteligente', un ordenador provisto de una tarjeta de interfaz inalámbrica u otra instalación de interfaz inalámbrica (por ejemplo, llave USB), asistente de datos personal (PDA) o una tableta provista de capacidades de comunicación inalámbricas, o cualquier combinación de estos o similares. Un dispositivo de comunicación puede proporcionar, por ejemplo, comunicación de datos para transportar comunicaciones tal como voz, correo electrónico (e-mail), mensaje de texto, multimedia y así sucesivamente. Por tanto, pueden ofrecerse y proporcionarse a los usuarios numerosos servicios mediante sus dispositivos de comunicación. Ejemplos no limitantes de estos servicios incluyen llamadas bidireccionales o multidireccionales, comunicación de datos o servicios multimedia o simplemente un acceso a un sistema de red de comunicaciones de datos, tal como la Internet. También pueden proporcionarse a los usuarios datos de difusión o multidifusión. Ejemplos no limitantes del contenido incluyen descargas, programas de televisión y radio, videos, anuncios, diversas alertas y otra información.

El dispositivo 102 puede recibir señales a través de una interfaz aérea o de radio 207 a través de un aparato apropiado para recibir y puede transmitir señales a través de un aparato apropiado para transmitir señales de radio. En la Figura 2 el aparato transceptor se designa esquemáticamente por el bloque 206. El aparato transceptor 206 puede proporcionarse, por ejemplo, por medio de una parte de radio y disposición de antena asociada. La disposición de

antena puede estar dispuesta interna o externamente al dispositivo.

Un dispositivo está provisto habitualmente de al menos una entidad de procesamiento de datos 201, al menos una memoria 202 y otros componentes 203 posibles para su uso en la ejecución asistida por software y hardware de tareas para las que está diseñado, incluyendo control de acceso y comunicaciones con sistemas de acceso y otros dispositivos de comunicación. El procesamiento de datos, almacenamiento y otro aparato de control pertinente pueden proporcionarse en una placa de circuito apropiada y/o en conjuntos de chips. Esta característica se indica mediante la referencia 204. El usuario puede controlar la operación del dispositivo por medio de una interfaz de usuario adecuada tal como el teclado numérico 205, comandos de voz, pantalla o panel táctil, combinaciones de los mismos o similares. También pueden proporcionarse una pantalla 208, un altavoz y un micrófono. Adicionalmente, un dispositivo de comunicación puede comprender conectores apropiados (ya sean por cable o inalámbricos) a otros dispositivos y/o para conectar accesorios externos, por ejemplo, equipo de manos libres, al mismo.

Los dispositivos de comunicación 102, 103, 105 pueden acceder al sistema de comunicación basándose en diversas técnicas de acceso, tales como acceso múltiple por división de código (CDMA) o CDMA de banda ancha (WCDMA). Otros ejemplos no limitantes comprenden acceso múltiple por división en el tiempo (TDMA), acceso múltiple por división en frecuencia (FDMA) y diversos esquemas de los mismos tales como el acceso múltiple por división en frecuencia intercalado (IFDMA), acceso múltiple por división en frecuencia de portadora única (SC-FDMA) y acceso múltiple por división ortogonal de frecuencia (OFDMA), acceso múltiple por división del espacio (SDMA) y así sucesivamente.

Un ejemplo de sistemas de comunicación inalámbrica son arquitecturas normalizadas por el Proyecto Común de Tecnologías Inalámbricas de la 3ª Generación (3GPP). Un último desarrollo basado en el 3GPP a menudo se denomina como la Evolución a Largo Plazo (LTE) de la tecnología de acceso de radio del Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS). Las diversas etapas de desarrollo de las especificaciones del 3GPP se denominan como versiones. Los desarrollos más recientes de la LTE se denominan a menudo como LTE Avanzada (LTE-A). La LTE emplea una arquitectura móvil conocida como la Red de Acceso por Radio Terrestre Universal Evolucionada (E-UTRAN). Las estaciones base de tales sistemas se conocen como Nodos B evolucionados o mejorados (eNB) y proporcionan características de E-UTRAN tales como protocolo de Control de Enlaces de Radio/Control de Acceso al Medio/Capa física (RLC/MAC/PHY) de plano de usuario y terminaciones de protocolo de Control de Recursos de Radio (RRC) de plano de control hacia los dispositivos de comunicación. Otros ejemplos de sistema de acceso por radio incluyen aquellos proporcionados por estaciones base de sistemas que se basan en tecnologías tales como red de área local inalámbrica (WLAN) y/o WiMax (Interoperabilidad Mundial para Acceso por Microondas).

Algunas realizaciones pueden referirse a comunicaciones de servicios de proximidad (ProSe) y D2D. Algunas realizaciones pueden referirse a descubrimiento de D2D para un escenario en cobertura de red. Por ejemplo, ProSe de 3GPP considera que hay tres escenarios de cobertura para descubrimiento y comunicación D2D: en cobertura de red (cuando los UE están en el área de cobertura de red), fuera de cobertura de red (cuando los UE están fuera del área de cobertura de red) y en cobertura de red parcial (en la que uno o más UE implicados en D2D están en el área de cobertura y uno o más UE están fuera del área de cobertura).

ProSe puede permitir que dos dispositivos, tales como dos UE, se comuniquen directamente, sin que la comunicación vaya a través de una estación base. ProSe puede permitir que dos UE que se sirven por la misma estación base tengan una trayectoria de datos localmente encaminada entre los mismos, evitando la red principal.

D2D puede requerir uno o más de los siguientes.

Un UE necesita ser capaz de descubrir otros UE.

Un UE necesita medir el canal del otro UE.

Un UE necesita recibir señales a través de un recurso de UL.

Un UE necesita mantener un enlace con una estación base y con uno o más otros UE.

La estación base necesita tener algún control sobre los enlaces D2D.

En la especificación de 3GPP TR 36.843 se definen dos tipos de descubrimiento de D2D.

Tipo 1: un procedimiento de descubrimiento en el que se asignan recursos para transmisión de señal de descubrimiento sobre una base no específica de UE. Debería apreciarse que todos los recursos pueden ser para todos los UE o grupo de UE.

Tipo 2: un procedimiento de descubrimiento en el que se asignan recursos para transmisión de señal de descubrimiento sobre una base específica por UE. El tipo 2 se desglosa en Tipo 2A y Tipo 2B.

Tipo 2A: se asignan recursos para cada instancia de transmisión específica de señales de descubrimiento.

Tipo 2B: se asignan recursos de forma semi persistente para transmisión de señal de descubrimiento.

En un entorno de HetNet, una red de acceso de radio de servicio consiste en diferentes capas de célula tales como células más pequeñas, por ejemplo pico y/o micro células, desplegadas bajo un paraguas de célula más grande, por ejemplo, una macro célula. Algunas realizaciones pueden abordar cómo coordinar agrupaciones de recursos y asignar recursos para descubrimiento de D2D de ProSe en un entorno de HetNet de este tipo.

Se ha sugerido que el descubrimiento de D2D de ProSe debería adoptar ambos procedimientos de asignación de recursos de Tipo 1 y Tipo 2 anteriormente mencionados de una forma adaptativa.

Algunas realizaciones pueden proporcionar un método para facilitar un descubrimiento de ProSe en un entorno de HetNet que se basa en: (i) tener una agrupación de recursos de Tipo 1 preconfigurada hecha de recursos de macro célula para la cobertura de macro paraguas compartida comúnmente entre la macro célula y todas las demás células más pequeñas inferiores; y/o (ii) tener una agrupación de recursos de Tipo 2 preconfigurada opcional hecha de recursos de macro célula y/u otra célula más pequeña compartidos exclusivamente entre la macro célula y todas las demás células más pequeñas inferiores.

Se observa que en algunas realizaciones, tanto para Tipo 1 como Tipo 2, al menos los UE de descubrimiento pueden necesitar conocer las agrupaciones de recursos de Tipo 1 y Tipo 2 pertinentes de antemano para detectar y recibir señales de descubrimiento enviadas por UE descubribles.

En algunas realizaciones el comportamiento de Tipo 1 y/o Tipo 2 puede ser como se expone a continuación.

Para Tipo 1:

En una realización, el macro eNB de control (u otro aparato de control) determina una agrupación común para descubrimiento de Tipo 1 en el área de cobertura de macro célula y actualiza todas las células más pequeñas en el área de cobertura de la macro célula. La agrupación de recursos de Tipo 1 común se refiere al recurso del macro eNB.

Opcionalmente, en algunas realizaciones, el macro eNB puede coordinar para formar la agrupación común a partir de recursos comprometidas también por células pequeñas individuales. Por lo tanto, todos los eNB pertinentes dentro del macro paraguas pueden difundir información acerca de la misma agrupación común para descubrimiento de Tipo 1. En una alternativa, un eNB individual dentro del macro paraguas distinto del macro eNB de control puede indicar a los UE dentro de su respectiva área de cobertura que lean y usen la agrupación común para Tipo 1 del macro eNB de control.

En algunas realizaciones, las dos alternativas anteriores pueden combinarse para tratar un problema de cobertura de borde de célula en el que una célula pequeña en el borde de la macro célula puede estar parcialmente dentro del área de cobertura de macro célula y, por lo tanto, la primera alternativa en la que todas las células difunden la información de agrupación puede ser mejor. En una realización, una combinación flexible de las dos alternativas puede tener al menos esas células pequeñas en el borde del área de cobertura de macro célula anunciando completamente la agrupación común de Tipo 1 y esas células pequeñas en medio de la cobertura de macro célula indican a los UE dentro de su respectiva área de cobertura que lean y usen la información de agrupación común de Tipo 1 del macro eNB de control.

Algunas realizaciones pueden permitir soporte de movilidad eficiente de UE dentro de la cobertura de macro paraguas. Es decir, los UE, independientemente de si son eNB seleccionado (que está en reposo) o de servicio (que está activo) bajo la cobertura de macro paraguas, serán capaces de descubrirse entre sí sin tener que seguir un número de actualizaciones de información de sistema de diferentes células. Es decir, los UE, independientemente de su estado (en reposo o activo) e independientemente de en qué eNB están asociados en la célula paraguas, serán capaces de descubrirse entre sí sin tener que seguir un número de actualizaciones de información de sistema de diferentes células. El término eNB de servicio puede usarse con referencia a un UE activo en el que el UE se conecta al eNB de servicio. Para un UE en reposo, el UE puede seleccionar una célula (eNB seleccionado) en la que acampar.

En una realización, un UE en reposo bajo el área de cobertura de macro paraguas que tiene una necesidad de usar descubrimiento de Tipo 1 puede seleccionar la macro célula en la acampar con una mayor prioridad sobre una célula más pequeña detectada. Esto puede ser particularmente el caso en el que la célula más pequeña no indica explícitamente acerca del Tipo 1 (o incluso Tipo 2), pero es capaz de soportar descubrimiento de D2D. De esta manera, un UE en reposo no necesita leer información de sistema de células pequeñas solo debido a operación D2D. Más bien, el UE en reposo conseguirá la información que requiere para realizar D2D.

Por lo tanto, en algunos escenarios de HetNet, los UE, independientemente del eNB seleccionado (que está en reposo) o de servicio (que está activo) bajo la cobertura de macro paraguas, serán capaces de descubrirse entre sí sin tener que seguir muchas instancias de actualizaciones de información de sistema de diferentes células.

Se hace referencia a la Figura 4 que muestra un primer método. En esta realización, existe coordinación entre macro

eNB (MeNB) y eNB de célula más pequeña (SeNB) dentro del área de cobertura del MeNB para tener una agrupación de Tipo 1 común para la cobertura de macro eNB paraguas para todos los UE.

5 En la etapa S1, el MeNB puede mantener a los SeNB informados a través de la interfaz S1/X2 entre el MeNB y los SeNB de la agrupación de Tipo 1 actualizada.

En S2, los MeNB y SeNB pueden anunciar la agrupación de Tipo 1 común a los UE.

10 Se hace referencia a la Figura 5 que muestra un segundo método. En esta realización, existe de nuevo coordinación entre macro eNB (MeNB) y eNB de célula más pequeña (SeNB) dentro del área de cobertura del MeNB para tener una agrupación de Tipo 1 común para la cobertura de macro eNB paraguas para todos los UE;

15 En la etapa T1, SeNB están configurados para indicar a sus UE que encuentren la información de Tipo 1 de MeNB. Esto puede hacerse mediante mensajes de difusión o señalización especializada.

En la etapa T2, únicamente MeNB pueden anunciar la agrupación de Tipo 1 común.

20 En algunas realizaciones, existe un criterio de selección de célula relacionado con descubrimiento de D2D y/o uno o más desencadenantes para un UE de D2D. Estos pueden anunciarse al UE, por ejemplo, en las etapas S2 o T2 por el MeNB y/o SeNB. Como alternativa o adicionalmente, este criterio y/o desencadenantes pueden preconfigurarse para el UE.

25 Por ejemplo, se hace referencia a la Figura 7. En la etapa C1, un UE con capacidad de D2D en un estado en reposo puede preconfigurarse para determinar que está en el paraguas de HetNet de interés (por ejemplo, basándose en haber detectado ambos SeNB y MeNB y recibido, por ejemplo, información de Tipo 1 y/o relacionada con D2D de los mismos).

30 En la etapa C2, el UE determina que necesita tener un recurso de Tipo 1 para transmitir una señal de descubrimiento para otros dispositivos (y puede no necesitar necesariamente descubrir otros dispositivos).

En la etapa C3, el UE debería reelegir/seleccionar la macro célula en la que acampar como resultado de estar en un entorno de HetNet y necesitar un recurso de Tipo 1.

35 Para Tipo 2:

En una realización, el macro eNB de control y eNB de célula más pequeña pueden coordinarse para formar y mantener una agrupación de Tipo 2 preconfigurada. La agrupación puede formarse de recursos de macro célula y/o la respectiva célula más pequeña. La agrupación puede compartirse exclusivamente entre la macro célula y todas las respectivas células más pequeñas. Puede suponerse que el eNB de control puede tener la responsabilidad de coordinación para evitar posibles conflictos de recursos entre las células implicadas, como se detalla en la siguiente realización.

45 Esta agrupación puede anunciarse, a continuación, a los UE en la cobertura de macro paraguas de una forma similar a la de la agrupación de Tipo 1 anterior. Por lo tanto, puede ser suficiente que el macro eNB difunda la información de agrupación de recursos. Las células pequeñas pueden informar a sus UE para conseguir tal información de la macro si sus UE no están configurados para determinar y transportar la misma por sí mismos. En otras realizaciones, la misma información de agrupación de recursos puede no necesitar transmitirse por todos los eNB implicados.

50 En algunas realizaciones, hacia UE, existe coordinación entre macro eNB (MeNB) y eNB de célula más pequeña (SeNB) en el área de cobertura del MeNB para tener información común de la agrupación de Tipo 2 anunciada a todos los UE dentro de la cobertura de macro eNB paraguas.

55 En una realización, un eNB individual que aporta recursos de Tipo 2 a la agrupación de Tipo 2 preconfigurada puede usar sus propios recursos como la porción exclusiva asignada a ese eNB individual. Esto puede requerir que el eNB de control se coordine con eNB individuales para resolver cualquier posible conflicto entre esas porciones exclusiva de antemano.

60 En una realización alternativa, el macro eNB de control puede redistribuir como alternativa o adicionalmente porciones exclusivas de la agrupación de Tipo 2 preconfigurada a células individuales implicadas para usar los recursos de una forma de compartición más flexible y eficiente. En esta alternativa, puede proporcionarse una negociación de recursos flexible sobre una base de necesidad entre el macro eNB de control y eNB de células más pequeñas.

65 Se hace referencia a la Figura 6. En la etapa A1, el MeNB puede obtener, de cualquier SeNB que ha aportado recursos de Tipo 2 a la agrupación, información acerca de los recursos que a ese SeNB le gustaría usar como su porción exclusiva. En algunas realizaciones, el SeNB puede proporcionar simplemente información acerca de sus recursos. En algunas realizaciones, esta etapa puede omitirse.

En la etapa A2, el MeNB puede resolver cualquier conflicto y/o asignar recursos exclusivos a los SeNB.

En la etapa A3, el MeNB puede anunciar a los SeNB sus recursos asignados. Esto puede comprender confirmar a un SeNB que el SeNB es capaz de usar sus propios recursos como la porción exclusiva o asignar diferentes recursos al SeNB.

En la etapa A4, existe asignación de recursos al UE según se requiera. Esto puede ser por el SeNB y/o el MeNB.

En otra realización, el eNB de control puede actuar como un servidor central para asignar un recurso de Tipo 2 preconfigurado a un UE bajo la cobertura de macro paraguas, independientemente del eNB de servicio. En este caso, si el eNB de servicio es distinto del macro eNB de control, el eNB de servicio tras una petición de UE para un recurso de Tipo 2 preconfigurado puede solicitar al macro eNB de control ese recurso y reenviar los recursos asignados al UE solicitante.

En una realización, si se soportan tanto Tipo 1 como Tipo 2 en el área de cobertura de macro paraguas, entonces un UE de D2D servido por una célula pequeña puede usar un recurso de Tipo 1 de la macro célula y/o un recurso de Tipo 2 de la célula local. Si una célula más pequeña soporta descubrimiento de D2D, pero no indica exclusivamente soporte para Tipo 2 preconfigurado, entonces se supone que el UE que está activo en descubrimiento de D2D y se sirve por la célula más pequeña tiene una asignación de Tipo 1 y el uso de Tipo 1 y posiblemente Tipo 2 dinámico. En algunas realizaciones, un UE puede tomar o bien recurso de Tipo 1 de la macro o recurso de Tipo 2 de una célula más pequeña.

Se observa que el eNB puede indicar información de agrupaciones de Tipo 1 y Tipo 2 a los UE. Los UE de transmisión que usan Tipo 2 deberían estar en estado conectado, mientras que los UE de transmisión que usan Tipo 1 pueden estar o bien conectados o en reposo. En este sentido, UE en el modo en reposo puede determinar usar Tipo 1 por sí mismo; y eNB puede determinar configurar UE en estado conectado para usar o bien Tipo 1 o bien Tipo 2.

La agrupación de Tipo 2 común puede proporcionarse para el área de cobertura de macro. Esto puede coordinarse y formarse por el macro eNB. Esta agrupación puede constar de diferentes porciones exclusivas no solapantes que pueden aportarse por diferentes células y/o redistribuirse por la macro a diferentes células a usar exclusivamente. En algunas realizaciones, la información de control de difusión para indicar esta agrupación (al menos por el macro eNB) puede comprender una lista completa de esas diferentes porciones.

Para una operación robusta con posible soporte de tanto Tipo 1 como Tipo 2, un UE en algunas realizaciones, puede no proporcionarse con la información de la agrupación de Tipo 2 común de la célula de servicio que usa señalización especializada. Sin embargo en otras realizaciones un UE puede recibir la información a través de señalización especializada desde la célula de servicio. Esto puede usarse, por ejemplo, sobre una base de caso individual o una base de UE individual.

Algunas realizaciones pueden permitir descubrimiento de D2D eficiente a través de la cobertura de macro paraguas en entorno de HetNet, coordinado y controlado por el macro eNB.

En algunas realizaciones, el eNB de control de la macro célula puede comprender el aparato de control que asigna recursos para la macro y pico células. La coordinación entre el eNB de control de la macro célula y los SeNB puede ser a través de la interfaz S1/X2.

En algunas realizaciones el aparato de control puede proporcionarse en un elemento de red tal como un servidor O&M o similar. La agrupación común puede configurarse para MeNB y SeNB por el aparato de control en el servidor de O&M. En esta realización, puede haber una coordinación implícita entre MeNB y SeNB sobre cómo anunciar la información de agrupación a los UE.

La Figura 3 muestra un ejemplo de un aparato de control. El aparato de control comprende al menos una memoria 301, al menos una unidad de procesamiento de datos 302, 303 y una interfaz de entrada/salida 304. A través de la interfaz el aparato de control puede acoplarse para recibir y/o transmitir datos. Por ejemplo, el aparato de control puede configurarse para ejecutar un código de software apropiado para proporcionar las funciones de control. El aparato de control puede proporcionarse en uno o más de MeNB, un SeNB, un servidor de O&M y cualquier otra entidad de control adecuada.

Se apreciará que pueden implementarse servicios basados en proximidad de una pluralidad de maneras. En algunos ejemplos, los dispositivos de usuario pueden comunicarse entre sí usando un enlace de radio directo. Un dispositivo de usuario también puede actuar como un retransmisor para uno o más dispositivos de usuario. Por ejemplo, dos dispositivos de usuario pueden comunicarse entre sí a través de otro dispositivo de usuario. Una implementación adicional de servicios basados en proximidad puede incluir un conjunto de dispositivo a dispositivo en el que un dispositivo de usuario puede actuar como un encabezamiento de conjunto, por ejemplo, que proporciona servicios que se proporcionan habitualmente por un nodo de acceso para coordinar un dispositivo de comunicación dispositivo a dispositivo dentro del conjunto.

En orden un dispositivo de usuario es capaz de determinar si existen uno o más otros dispositivos de usuario disponibles para comunicación basada en proximidad, el dispositivo de usuario puede efectuar un proceso de descubrimiento, tal como descubrimiento de ProSe/D2D. Un dispositivo de usuario puede efectuar un proceso de descubrimiento por sí mismo o ser descubierto por otro dispositivo de usuario periódica u ocasionalmente, por ejemplo, en la recepción de una baliza desde otro dispositivo de usuario o iniciando comunicación dispositivo a dispositivo. Un dispositivo de usuario que efectúa un descubrimiento puede detectar la presencia de otro dispositivo de usuario basándose en una señal que este transmite. Por otra parte, recibiendo una señal, un dispositivo de usuario puede detectar otro dispositivo de usuario con el que puede querer comunicarse. La señal puede ser, por ejemplo, una baliza transmitida por un dispositivo de usuario para indicar su disponibilidad para servicios basados en proximidad.

Para facilitar un descubrimiento y selección de dispositivos de usuario que son apropiados para comunicación basada en proximidad, cada dispositivo de usuario puede proporcionarse con información de alcance de descubrimiento. Esta información de alcance de descubrimiento puede referirse a una clase de alcance asociada con el dispositivo de uso. La clase de alcance puede verse como una indicación aproximada de distancia para su uso en descubrimiento (ProSe), basándose, por ejemplo, en una distancia geográfica, condiciones de un canal de radio etc. El número de clases de alcance puede variar caso por caso. Por ejemplo, un descubrimiento de ProSe se diseña para soportar al menos tres clases de alcance que corresponden a corto, medio o máximo alcance. Cada clase y/o el número de clases puede adoptarse de acuerdo con necesidades actuales, topología de área, el número de dispositivos en el área, etc. Las clases de alcance o su jerarquía puede determinarse por un operador, por ejemplo, en la parte de una configuración de red o como una acción separada. También puede actualizarse de acuerdo con las necesidades. Por ejemplo, una clase de alcance puede indicar que un dispositivo de usuario adecuado para servicios basados en proximidad debería estar dentro de un cierto alcance del dispositivo de usuario que efectúa el descubrimiento.

Se apreciará también que un dispositivo de usuario puede estar en ambas funciones en el descubrimiento: puede efectuar un descubrimiento y ser descubierto (o "invitado" a comunicaciones basadas en proximidad). Se apreciará que el término "descubrir" puede referirse a descubrir que un dispositivo de usuario detectado es adecuado para comunicación dispositivo a dispositivo. Se apreciará que un dispositivo de usuario puede considerarse detectado por un dispositivo de usuario que efectúa el descubrimiento cuando recibe una señal de baliza.

Las realizaciones se han descrito en relación con D2D en el contexto de 3GPP con agrupaciones de Tipo 1 y 2. Debería apreciarse que pueden usarse otras realizaciones con diferentes normas. Pueden usarse diferentes realizaciones con agrupaciones que se definen de forma diferente y/o denominan mediante diferente terminología. Debería entenderse que cada bloque de los diagramas de flujo y cualquier combinación de los mismos puede implementarse por diversos medios o sus combinaciones, tales como hardware, software, firmware, uno o más procesadores y/o circuitería. Un aparato adecuado para efectuar realizaciones descritas anteriormente puede incluir, en general, al menos un procesador, controlador o una unidad diseñada para efectuar funciones de control y para acoplarse operativamente a al menos una unidad de memoria interna o externa y a diversas interfaces. Además, las unidades de memoria pueden incluir memoria volátil y/o no volátil. La unidad de memoria puede almacenar código de programa informático y/o sistemas operativos, información, datos, contenido o similar para que el procesador realice operaciones de acuerdo con realizaciones. Cada una de las unidades de memoria puede ser una memoria de acceso aleatorio, disco duro, etc. Las unidades de memoria pueden ser al menos parcialmente extraíbles y/o separables acopladas operacionalmente al aparato. La memoria puede ser de cualquier tipo adecuada para el entorno técnico actual y puede implementarse usando cualquier tecnología de almacenamiento de datos adecuada, tal como tecnología basada en semiconductores, memoria flash, dispositivos de memoria magnéticos y/u ópticos.

El aparato puede ser, incluir o asociarse con al menos una aplicación de software, módulo, unidad o entidad configurada como una operación aritmética, o como un programa (incluyendo una rutina de software añadida o actualizada), ejecutada por al menos un procesador de operación. Programas, también llamados productos de programa o programas informáticos, incluyendo rutinas de software, subprogramas y macros, pueden almacenarse en cualquier medio de almacenamiento de datos legible por aparato e incluyen instrucciones de programa para realizar tareas particulares. Un producto de programa informático puede comprender uno o más componentes ejecutables por ordenador que, cuando se ejecuta el programa, están configurados para efectuar las realizaciones. El uno o más componentes ejecutables por ordenador pueden ser al menos un código de software o porciones del mismo.

Realizaciones proporcionan programas informáticos incorporados en un medio de distribución, que comprenden instrucciones de programa que, cuando se cargan en aparatos electrónicos, constituyen los aparatos como se ha explicado anteriormente. El medio de distribución puede ser un medio no transitorio.

Otras realizaciones proporcionan programas informáticos incorporados en un medio de almacenamiento legible por ordenador, configurados para controlar un procesador para realizar realizaciones de los métodos descritas anteriormente. El medio de almacenamiento legible por ordenador puede ser un medio no transitorio.

El programa informático puede ser en forma de código fuente, forma de código objeto o en alguna forma intermedia, y puede almacenarse en alguna clase de portadora, medio de distribución o medio legible por ordenador, que puede ser cualquier entidad o dispositivo apto para llevar el programa. Tales portadoras incluyen un medio de grabación, memoria informática, memoria de solo lectura, señales fotoeléctricas y/o de portadora eléctrica, señal de

telecomunicaciones y paquete de distribución de software, por ejemplo. Dependiendo de la potencia de procesamiento necesaria, el programa informático puede ejecutarse en un único ordenador digital electrónico o puede distribuirse entre un número de ordenadores. El medio legible por ordenador o medio de almacenamiento legible por ordenador puede ser un medio no transitorio.

5 Puede usarse un producto o productos de código de programa informático adaptados apropiadamente para implementar las realizaciones, cuando se cargan en un aparato de procesamiento de datos apropiado, y/u otras operaciones de control. El producto de código de programa para proporcionar la operación puede almacenarse en, proporcionarse y realizarse por medio de un medio de portadora apropiado. Un programa informático apropiado puede realizarse en un medio de grabación legible por ordenador. Una posibilidad es descargar el producto de código de programa a través de una red de datos. En general, las diversas realizaciones pueden implementarse en hardware o circuitos de fin especial, software, lógica o cualquier combinación de los mismos. Las realizaciones de las invenciones, por lo tanto, pueden ponerse en práctica en diversos componentes tales como módulos de circuitos integrados. El diseño de circuitos integrados es, en términos generales, un proceso altamente automatizado. Están disponibles herramientas de software complejas y potentes para convertir un diseño de nivel lógico en un diseño de circuito de semiconductores listo para crearse y formarse en un sustrato de semiconductores.

20 Modificaciones y configuraciones requeridas para implementar la funcionalidad de una realización pueden realizarse como rutinas, que pueden implementarse como rutinas de software añadidas o actualizadas, circuitos de aplicación (ASIC) y/o circuitos programables. Además, las rutinas de software pueden descargarse en un aparato. El aparato, tal como un dispositivo de nodo, o un componente correspondiente, puede configurarse como un ordenador o un microprocesador, tal como un elemento informático de un solo chip, o como un conjunto de chips, incluyendo al menos una memoria para proporcionar capacidad de almacenamiento usada para operación aritmética y un procesador de operación para ejecutar la operación aritmética.

25 Las técnicas descritas en este documento pueden implementarse por diversos medios. Por ejemplo, estas técnicas pueden implementarse en hardware (uno o más dispositivos), firmware (uno o más dispositivos), software (uno o más módulos) o combinaciones de los mismos. Para una implementación de hardware, el aparato puede implementarse dentro de uno o más circuitos integrados específicos de la aplicación (ASIC), procesadores de señales digitales (DSP), dispositivos de procesamiento de señales digitales (DSPD), dispositivos lógicos programables (PLD), campos de matrices de puertas programables (FPGA), procesadores, controladores, microcontroladores, microprocesadores, circuitos mejorados digitalmente, otras unidades electrónicas diseñadas para realizar las funciones descritas en este documento, o una combinación de los mismos.

35 Debería entenderse que transportar, difundir, señalar, transmitir y/o recibir puede significar, en este documento, preparar un transporte, difusión, transmisión y/o recepción de datos, preparar un mensaje a transportar, difundir, señalar, transmitir y/o recibir, o una propia transmisión y/o recepción física, etc. sobre una base de caso por caso. El mismo principio también puede aplicarse a los términos transmisión y recepción.

40 Se observa también en este documento que mientras lo anterior describe realizaciones ilustrativas de la invención, existen varias variaciones y modificaciones que pueden hacerse a la solución divulgada sin alejarse del alcance de la presente invención como se define en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un método que comprende:

5 coordinar entre dispositivos que operan en un entorno de HetNet, información común indicativa de una o más agrupaciones de recursos para la transmisión de señal de descubrimiento para comunicación directa entre dispositivos de usuario, comprendiendo el entorno de HetNet al menos una macro célula y al menos una célula más pequeña, comprendiendo una micro o pico célula desplegada bajo la macro célula y al menos parcialmente en un área de cobertura de la macro célula,

10 y
anunciar dicha información común a al menos un dispositivo en dicha área de cobertura de la macro célula mediante mensajes de difusión o señalización especializada, en el que la una o más agrupaciones de recursos se comparten entre la macro célula y la al menos una célula más pequeña.

15 2. Un método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que al menos una agrupación de recursos es una agrupación de recursos común que se refiere a los recursos de al menos una macro célula, en el que al menos una célula más pequeña en el área de cobertura de la al menos una macro célula indica al equipo de usuario dentro de la respectiva área de cobertura que lea y use la al menos una agrupación común de recursos.

20 3. Un método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que al menos una célula más pequeña usa sus propios recursos exclusivamente asignados por la al menos una macro célula a la al menos una célula más pequeña.

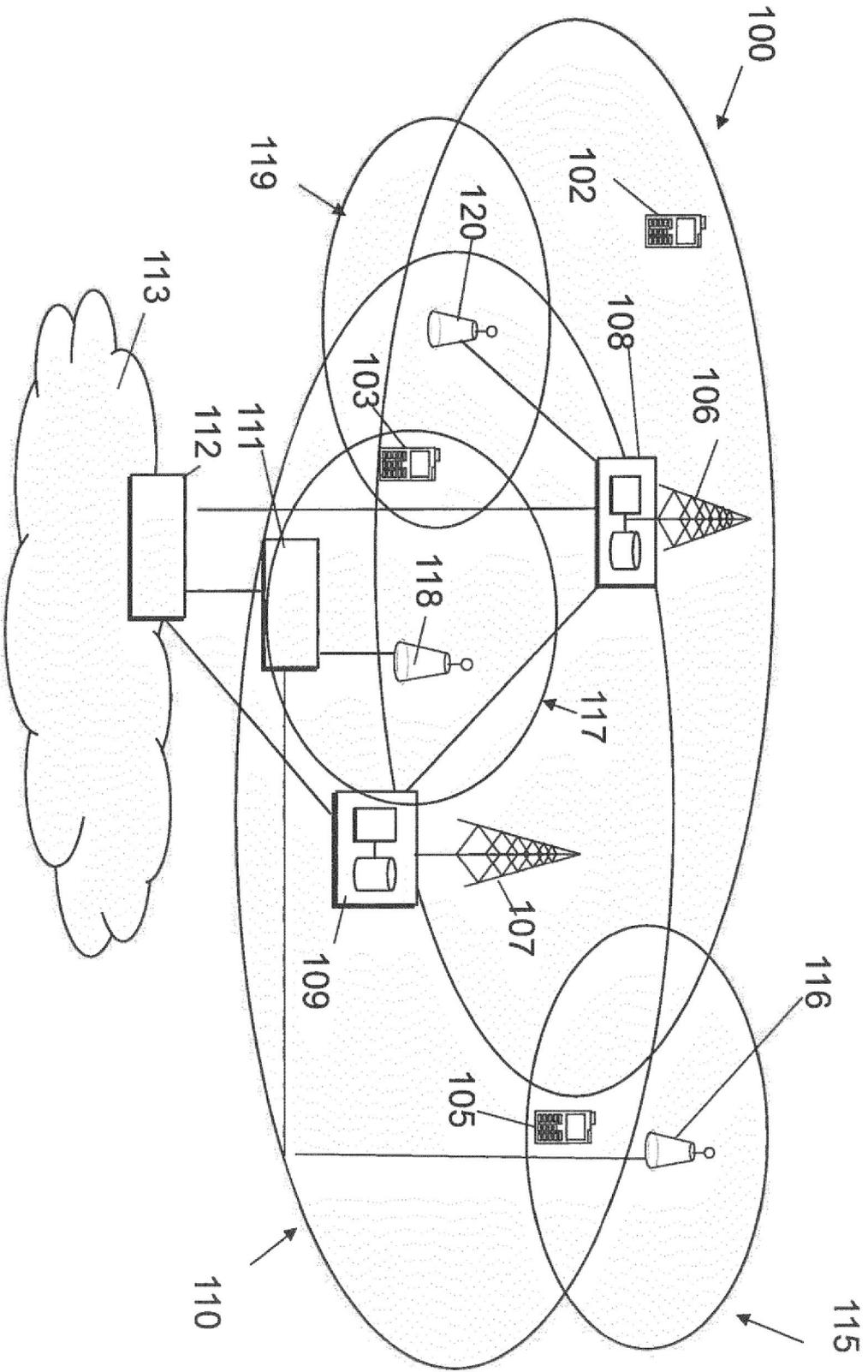
25 4. Un método de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, que comprende provocar que se envíe información desde una estación base de célula más pequeña a al menos un dispositivo, indicando dicha información que dicho dispositivo tiene que obtener información de agrupación de una estación base de macro célula.

30 5. Un método de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, que comprende recibir información de asignación que indica que una estación base de célula más pequeña pretende usar recursos que esa estación base de célula más pequeña aporta a dicha agrupación como los recursos asignados a dicha estación base de célula más pequeña.

6. Un método de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, que comprende asignar dicha agrupación de recursos a una o más células de dicha al menos una macro célula y al menos una célula más pequeña.

35 7. Un aparato, comprendiendo dicho aparato al menos un procesador y al menos una memoria que incluye código informático para uno o más programas, la al menos una memoria y el código informático configurados, con el al menos un procesador, para provocar que el aparato al menos realice cualquiera de las etapas de método de las reivindicaciones 1 a 6.

Figura 1



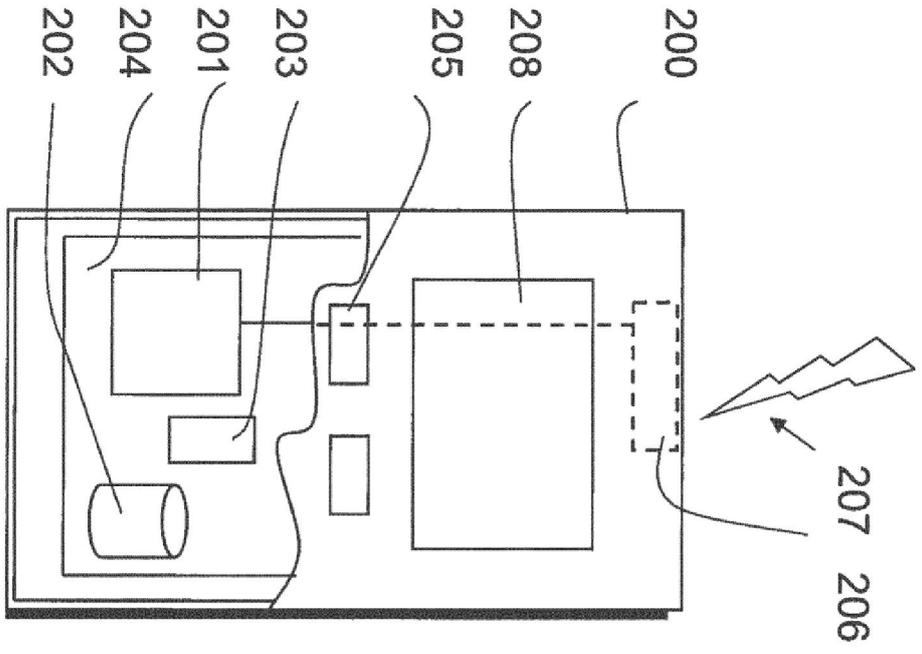


Figura 2

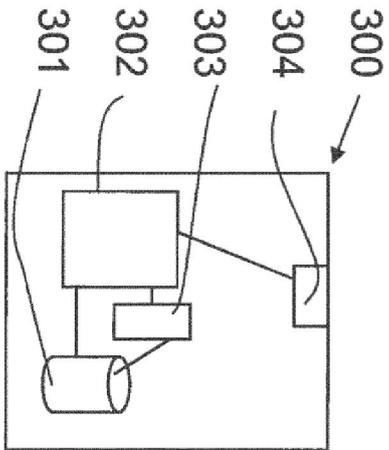


Figura 3

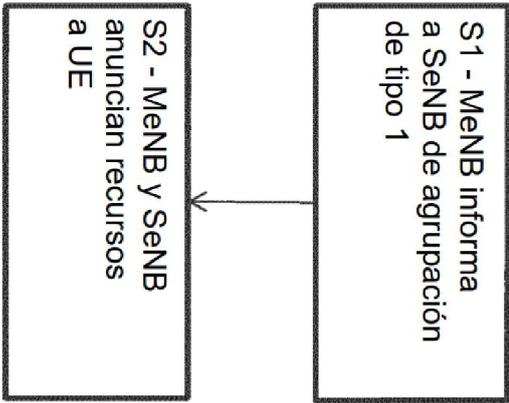


Figura 4

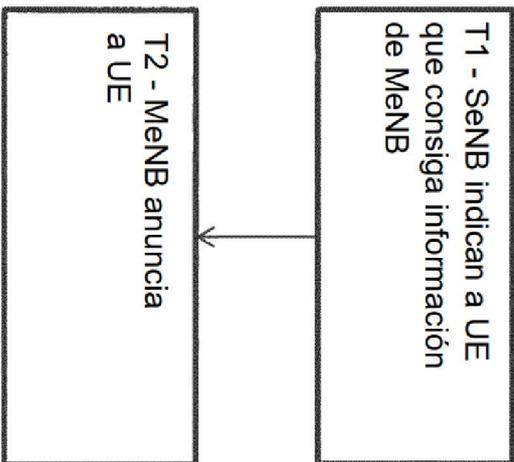


Figura 5

Figura 6

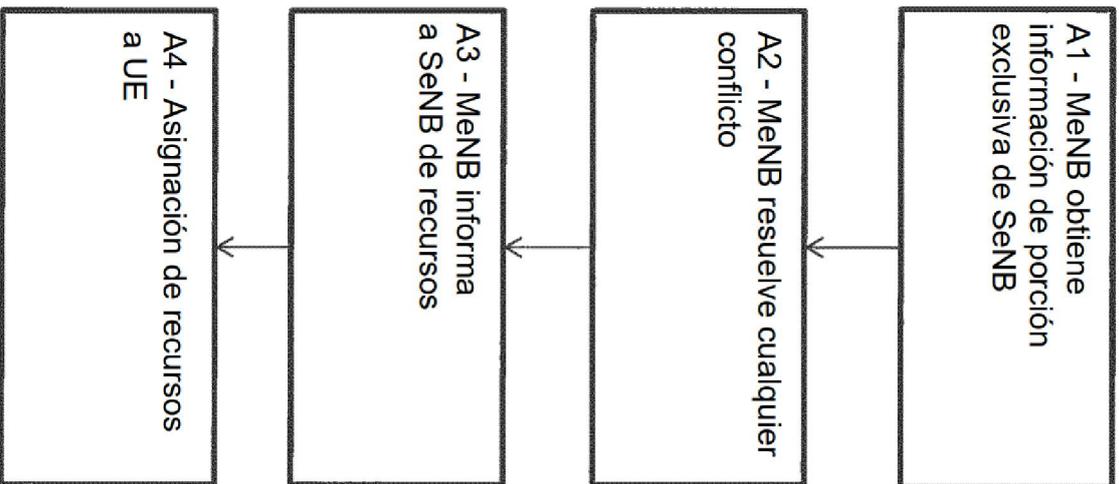


Figura 7

