

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 934 215**

51 Int. Cl.:

H04W 64/00 (2009.01)

H04W 48/20 (2009.01)

H04W 68/02 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.02.2017 PCT/SE2017/050171**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.08.2018 WO18156060**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.02.2017 E 17709208 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.10.2022 EP 3586551**

54 Título: **Nodo de red, nodo de red de control y métodos llevados a cabo en los mismos**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
20.02.2023

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

72 Inventor/es:
BUSIN, ÅKE

74 Agente/Representante:
ELZABURU, S.L.P

ES 2 934 215 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

Nodo de red, nodo de red de control y métodos llevados a cabo en los mismos

Campo técnico

5 Las realizaciones del presente documento se refieren a un nodo de red, a un nodo de red de control y a métodos llevados a cabo en los mismos. En particular, las realizaciones del presente documento se refieren a la gestión del posicionamiento del dispositivo inalámbrico en una red de comunicación inalámbrica.

Antecedentes

10 En una red típica de comunicaciones inalámbricas, los dispositivos inalámbricos, también conocidos como dispositivos de comunicación inalámbrica, estaciones móviles, estaciones (STA) y/o equipos de usuario (UE), se comunican a través de una Red de Acceso por Radiocomunicaciones (RAN) con una o más redes centrales (CN). La RAN cubre un área geográfica y proporciona cobertura de radiocomunicaciones sobre áreas de servicio o áreas celulares, que también pueden denominarse haz o grupo de haces, de manera que a cada área de servicio o haz le presta servicio o lo controla un nodo de red de radiocomunicaciones, tal como un nodo de acceso por radiocomunicaciones, por ejemplo, un punto de acceso de Wi-Fi ó una estación base de radiocomunicaciones (RBS), que en algunas redes también puede designarse, por ejemplo, como "Nodo B" o "eNodeB". El nodo de red de radiocomunicaciones se comunica a través de una interfaz aérea que trabaja sobre frecuencias de radiocomunicaciones con el dispositivo inalámbrico que está dentro del alcance del nodo de red de radiocomunicaciones.

20 Una red Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS) es una red de telecomunicaciones de tercera generación (3G), que evolucionó a partir del Sistema Global para Comunicaciones Móviles (GSM) de segunda generación (2G). La red de acceso por radiocomunicaciones terrestre de UMTS (UTRAN) es esencialmente una RAN que utiliza el acceso múltiple por división de código de banda ancha (WCDMA) y/o el Acceso por Paquetes de Alta Velocidad (HSPA) para equipos de usuario. En un foro conocido como el Proyecto de Asociación de Tercera Generación (3GPP), proveedores de telecomunicaciones proponen y acuerdan estándares para redes de tercera generación e investigan la mejora de la velocidad de datos y de la capacidad de radiocomunicaciones. En algunas RANs, por ejemplo como en el UMTS, varios nodos de red de radiocomunicaciones pueden conectarse, por ejemplo, por líneas fijas o microondas, a un nodo controlador, tal como un controlador de red de radiocomunicaciones (RNC) o un controlador de estaciones base (BSC), que supervisa y coordina varias actividades de los diversos nodos de red de radiocomunicaciones conectados al mismo. Este tipo de conexión se denomina en ocasiones conexión de retorno [*backhaul*]. Los RNCs y los BSCs están conectados típicamente a una o más redes centrales.

30 En el Proyecto de Asociación de 3ª Generación (3GPP) se han completado especificaciones para el Sistema por Paquetes Evolucionado (EPS), también llamado red de Cuarta Generación (4G), y este trabajo continúa en las próximas versiones del 3GPP, por ejemplo, para especificar una red de Quinta Generación (5G). El EPS comprende la Red de Acceso Terrestre por Radiocomunicaciones Universal Evolucionada (E-UTRAN), también conocida como red de acceso por radiocomunicaciones de Evolución a Largo Plazo (LTE), y la Red Central por Paquetes Evolucionada (EPC), también conocida como red central de Evolución de Arquitectura del Sistema (SAE). La E-UTRAN/LTE es una variante de una red de acceso por radiocomunicaciones del 3GPP en la que los nodos de red de radiocomunicaciones están conectados directamente a la red central EPC en lugar de a los RNCs. En general, en el E-UTRAN/LTE, las funciones de un RNC se distribuyen entre los nodos de red de radiocomunicaciones, por ejemplo eNodeBs en el LTE, y la red central. Por ello, la RAN de un EPS tiene una arquitectura esencialmente "plana" que comprende nodos de red de radiocomunicaciones conectados directamente a una o más redes centrales, es decir, no están conectados a RNCs. Para compensar esto, la especificación de la E-UTRAN define una interfaz directa entre los nodos de red de radiocomunicaciones, designándose esta interfaz como interfaz X2.

45 En las redes de comunicación inalámbrica, un dispositivo inalámbrico normalmente se sitúa en modo de Reposo cuando no tiene datos para enviar o recibir. Esto es así para reducir el consumo de energía y también para ahorrar recursos de radiocomunicaciones. Cuando está en modo de Reposo, el dispositivo inalámbrico únicamente tiene la obligación de notificar un cambio de celda o área de servicio cuando cruza una frontera de un conjunto de una o más Áreas de Seguimiento (TA). Por lo tanto, en las redes de comunicación inalámbrica, si el dispositivo inalámbrico está en modo de Reposo, la red de comunicación inalámbrica solamente puede suponer que conoce la ubicación de un dispositivo inalámbrico con una resolución de un conjunto de áreas de seguimiento. Para obtener instantáneamente información de ubicación más precisa en tales casos, se debe realizar una radiobúsqueda del dispositivo inalámbrico y el mismo situarse en modo conectado.

55 Por lo tanto, para adquirir la posición de un dispositivo inalámbrico con una resolución por debajo de un área de seguimiento cuando el mismo está en modo de Reposo, el dispositivo inalámbrico debe llevarse al modo conectado mediante un procedimiento de radiobúsqueda. El procedimiento de radiobúsqueda puede, por ejemplo formar parte de un procedimiento de posicionamiento en la red de comunicación inalámbrica. Como el modo conectado consume muchos recursos, el dispositivo inalámbrico normalmente será devuelto al modo de Reposo en un breve período de tiempo. Por lo tanto, la radiobúsqueda debe repetirse con un intervalo que depende de la resolución temporal aceptable de la información de posición deseada. Sin embargo, llevar repetidamente dispositivos inalámbricos al modo

conectado consume una gran cantidad de recursos del dispositivo inalámbrico si se lleva a cabo con frecuencia y de la red de comunicación inalámbrica si se lleva a cabo para muchos dispositivos inalámbricos. El documento WO 2011/052136 A1 describe un sistema, un aparato y un método que reducen el derroche de recursos de la red y recursos del teléfono móvil. El teléfono móvil indicaría su estado en un mensaje de actualización de área de seguimiento cuando esté conectado al dispositivo.

Compendio

Uno de los objetos del presente documento es proporcionar un mecanismo que localice un dispositivo inalámbrico en una red de comunicación inalámbrica de manera eficiente.

En particular, la materia objeto de la descripción de la página 3, líneas 4-11 y figuras 2 y 4 es acorde a la invención según se define en las reivindicaciones. Cualesquiera ejemplos/realizaciones y características descritos en esta especificación que no se sitúen dentro del alcance de las reivindicaciones independientes deben interpretarse como ejemplos útiles para comprender diversas realizaciones de la invención.

De acuerdo con un aspecto, el objeto se logra al proporcionar un método llevado a cabo por un nodo de red para gestionar el posicionamiento de un dispositivo inalámbrico en una red de comunicación inalámbrica. El nodo de red determina un conjunto de áreas de servicio en las que se solicita el posicionamiento del dispositivo inalámbrico. El nodo de red transmite, además, a un nodo de red de control, una solicitud de posicionamiento del dispositivo inalámbrico, solicitud que comprende una indicación del conjunto de áreas de servicio. Además, el nodo de red recibe una respuesta del nodo de red de control que indica si el dispositivo inalámbrico está posicionado o no dentro del conjunto de áreas de servicio.

De acuerdo con otro aspecto, el objeto se logra proporcionando un método llevado a cabo por un nodo de red de control para el posicionamiento de un dispositivo inalámbrico en una red de comunicación inalámbrica. El nodo de red recibe una solicitud de posicionamiento del dispositivo inalámbrico desde un nodo de red, solicitud que comprende una indicación de un conjunto de áreas de servicio en las que se solicita el posicionamiento del dispositivo inalámbrico. El nodo de red determina además si el dispositivo inalámbrico está o no dentro del conjunto de áreas de servicio y transmite, al nodo de red, una respuesta que indica si el dispositivo inalámbrico está posicionado o no dentro del conjunto de áreas de servicio.

De acuerdo con otro aspecto más, el objeto se logra proporcionando un nodo de red para gestionar el posicionamiento de un dispositivo inalámbrico en una red de comunicación inalámbrica. El nodo de red está configurado para determinar un conjunto de áreas de servicio en las que se solicita el posicionamiento del dispositivo inalámbrico. Además, el nodo de red está configurado para transmitir una solicitud de posicionamiento del dispositivo inalámbrico a un nodo de red de control, solicitud que comprende una indicación del conjunto de áreas de servicio. El nodo de red está configurado para recibir una respuesta del nodo de red de control que indica si el dispositivo inalámbrico está posicionado o no dentro del conjunto de áreas de servicio.

Según todavía otro aspecto, el objeto se logra proporcionando un nodo de red de control para el posicionamiento de un dispositivo inalámbrico en una red de comunicación inalámbrica. El nodo de red de control está configurado para recibir una solicitud de posicionamiento del dispositivo inalámbrico desde un nodo de red, solicitud que comprende una indicación de un conjunto de áreas de servicio en las que se solicita el posicionamiento del dispositivo inalámbrico. El nodo de red de control está configurado además para determinar si el dispositivo inalámbrico está dentro o no del conjunto de áreas de servicio y para transmitir, al nodo de red, una respuesta que indica si el dispositivo inalámbrico está posicionado o no dentro del conjunto de áreas de servicio.

Además, se proporciona en el presente documento un programa de ordenador que comprende instrucciones que, cuando se ejecutan en por lo menos un procesador, hacen que el por lo menos un procesador lleve a cabo cualquiera de los métodos anteriores, tal como lo llevan a cabo los nodos de red. Adicionalmente se proporciona en el presente documento un medio de almacenamiento legible por ordenador, que tiene almacenado en el mismo un programa de ordenador que comprende instrucciones que, cuando se ejecutan en al menos un procesador, hacen que el por lo menos un procesador lleve a cabo el método de acuerdo con cualquiera de los métodos anteriores, tal como lo llevan a cabo los nodos de red.

Como se ha indicado anteriormente, la localización de dispositivos inalámbricos consume bastantes recursos y no es una solución factible para conocer la posición de dispositivos inalámbricos con una alta resolución temporal y espacial, especialmente si se lleva a cabo a gran escala. Suponiendo que la intención del posicionamiento es específicamente saber, con una alta resolución temporal, si un dispositivo inalámbrico se encuentra dentro de un área geográfica específica, entonces se realizará la radiobúsqueda del dispositivo inalámbrico solamente en áreas de servicio que se correspondan con un área geográfica específica. Esto implica que el dispositivo inalámbrico puede permanecer en Reposo si no se encuentra en el área geográfica objetivo y, además, el proceso de radiobúsqueda del dispositivo inalámbrico se llevará a cabo en el conjunto de áreas de servicio el cual puede ser un número minimizado de áreas de servicio. Esto conducirá a un proceso eficiente de localización de dispositivos inalámbricos que están presentes en un área geográfica específica.

Breve descripción de los dibujos

A continuación se describirán realizaciones con más detalle en relación con los dibujos adjuntos, en los que:

- La figura 1 es un diagrama esquemático que representa una red de comunicaciones inalámbricas según realizaciones del presente documento;
- 5 La figura 2 es un diagrama de flujo y un esquema de señalización combinados de acuerdo con realizaciones del presente documento;
- La figura 3 muestra una arquitectura que representa la arquitectura de posicionamiento para el LTE;
- La figura 4 muestra un diagrama de flujo que representa un método llevado a cabo por un nodo de red de acuerdo con realizaciones del presente documento;
- 10 La figura 5 es un diagrama de flujo que representa un método llevado a cabo por un nodo de red de control de acuerdo con realizaciones del presente documento;
- La figura 6 es un esquema de señalización esquemático que representa algunas realizaciones del presente documento para gestionar el posicionamiento de dispositivos inalámbricos;
- 15 La figura 7 es un diagrama de flujo esquemático que representa algunas realizaciones del presente documento para gestionar el posicionamiento de dispositivos inalámbricos;
- La figura 8 es un diagrama de bloques esquemático que representa un nodo de red según realizaciones del presente documento; y
- La figura 9 es un diagrama de bloques esquemático que representa un nodo de red de control según realizaciones del presente documento.

20 Descripción detallada

Realizaciones del presente documento se refieren a redes de comunicación inalámbrica en general. La figura 1 es una vista general esquemática que representa una red 1 de comunicaciones inalámbricas. La red 1 de comunicaciones inalámbricas comprende una o más RANs y una o más CNs. La red 1 de comunicaciones inalámbricas puede usar una o varias tecnologías diferentes, tales como Nuevas Radiocomunicaciones (NR), Wi-Fi, Evolución a Largo Plazo (LTE), LTE Avanzada, 5G, Acceso Múltiple por División de Código de Banda Ancha (WCDMA), Sistema Global para comunicaciones Móviles/velocidad de Datos mejorada para Evolución del GSM (GSM/EDGE), interoperabilidad mundial para Acceso por Microondas (WiMax) o Banda Ultraancha para Móviles (UMB), solo por mencionar algunas implementaciones posibles. Realizaciones del presente documento se refieren a tendencias tecnológicas recientes que son de particular interés en un contexto de 5G, aunque las realizaciones también son aplicables en desarrollos posteriores de las redes de comunicaciones inalámbricas existentes, tales como por ejemplo la WCDMA y LTE.

En la red 1 de comunicaciones inalámbricas, un dispositivo inalámbrico 10, tal como una estación móvil, una estación (STA) que no es punto de acceso (no AP), una STA, un equipo de usuario y/o terminales inalámbricos, pueden comunicarse a través de una o más Redes de Acceso (AN), por ejemplo una RAN, con una o más CNs. Los expertos en la materia deben entender que "dispositivo inalámbrico" es un término no limitativo que significa cualquier terminal, terminal de comunicaciones inalámbricas, equipo de usuario, dispositivo de Comunicación de Tipo Máquina (MTC), terminal de Dispositivo a Dispositivo (D2D) o nodo, por ejemplo un teléfono inteligente, un ordenador portátil, un teléfono móvil, un sensor, un retransmisor, tabletas móviles o incluso una pequeña estación base que se comunica dentro de una celda.

La red 1 de comunicaciones inalámbricas comprende un nodo 12 de red de radiocomunicaciones que proporciona cobertura de radiocomunicaciones sobre un área geográfica denominada área 11 de servicio o celda, que puede ser proporcionada por uno o más haces o un grupo de haces donde el grupo de haces cubre el área de servicio de una primera tecnología de acceso por radiocomunicaciones (RAT), tal como NR, 5G, LTE, Wi-Fi ó similares. El nodo 12 de red de radiocomunicaciones puede ser un punto de transmisión y recepción, por ejemplo un nodo de red de acceso por radiocomunicaciones, tal como un punto de acceso de Red de Área Local Inalámbrica (WLAN) o una Estación de Punto de Acceso (STA de AP), un controlador de acceso, una estación base, por ejemplo una estación base de radiocomunicaciones, tal como un Nodo B, un Nodo B evolucionado (eNB, eNode B), una estación transceptora base, una unidad remota de radiocomunicaciones, una Estación Base de Punto de Acceso, un enrutador de estación base, una disposición de transmisión de una estación base de radiocomunicaciones, un punto de acceso autónomo o cualquier otra unidad de red capaz de comunicarse con un dispositivo inalámbrico dentro del área de servicio a la que presta servicio el nodo de red de radiocomunicaciones en función, por ejemplo, de la tecnología de acceso por radiocomunicaciones y la terminología utilizada. Al nodo 12 de red de radiocomunicaciones se le puede hacer referencia como nodo de red de radiocomunicaciones de servicio y se comunica con el dispositivo inalámbrico 10 con transmisiones de Enlace Descendente (DL) hacia el dispositivo inalámbrico 10 y transmisiones de Enlace Ascendente (UL) provenientes del dispositivo inalámbrico 10.

La red 1 de comunicaciones inalámbricas puede comprender un nodo 13 de red de control tal como una Entidad de Gestión de Movilidad (MME), un Nodo de Soporte de Servicio GPRS (SGSN), un servidor que realiza un seguimiento de dispositivos inalámbricos, o similares. El nodo 13 de red de control controla o gestiona dispositivos inalámbricos en áreas de servicio en la red 1 de comunicación inalámbrica.

- 5 La red 1 de comunicaciones inalámbricas puede comprender además un nodo 14 de red tal como una pasarela, un nodo de control de ubicación, un Centro de Pasarela de Localización de Móviles (GMLC) configurado para recuperar la ubicación o posición de dispositivos inalámbricos en la red 1 de comunicación inalámbrica.

Además, la red 1 de comunicaciones inalámbricas puede comprender un nodo 15 de posicionamiento configurado para calcular o estimar la posición de dispositivos inalámbricos en función de, por ejemplo informes de medición de los dispositivos inalámbricos. El nodo 15 de posicionamiento puede ser un Centro de Localización de Móviles de Servicio, Evolucionado (E-SMLC).

De acuerdo con realizaciones del presente documento, un servicio solicita una posición del dispositivo inalámbrico en la red de comunicación. Posición en el presente documento significa una posición geográfica muy precisa o una posición muy amplia, por ejemplo si se está sea dentro de un área de servicio determinada o no. El servicio puede solicitar saber si el dispositivo inalámbrico 10 está dentro de un área geográfica determinada, tal como un área de un centro comercial. El servicio puede ser proporcionado por un nodo de aplicación o un Servidor Cliente de Localización (LCS), y el LCS puede transmitir una solicitud de ubicación, al nodo 14 de red, solicitando la posición del dispositivo inalámbrico, por ejemplo si el dispositivo inalámbrico 10 está dentro de un área geográfica determinada.

El nodo 14 de red recibe la solicitud de ubicación y puede traducir el área geográfica en un conjunto de celdas o áreas de servicio. Por lo tanto, el nodo 14 de red determina un conjunto de áreas de servicio basándose en la solicitud de ubicación. El conjunto de áreas de servicio puede comprender una o más áreas de servicio.

El nodo 14 de red transmite entonces una solicitud de posicionamiento del dispositivo inalámbrico al nodo 13 de red de control, solicitud que indica el conjunto de áreas de servicio. El nodo 13 de red de control determina si el dispositivo inalámbrico 10 está o no dentro del conjunto de áreas de servicio, e inicia un procedimiento de radiobúsqueda cuando el dispositivo inalámbrico 10 está dentro del conjunto de áreas de servicio. El nodo de red de control a continuación transmite, al nodo 14 de red, una respuesta que indica si el dispositivo inalámbrico 10 está posicionado dentro del conjunto de áreas de servicio o no. Esto significa que la radiobúsqueda solo se produciría, por ejemplo en un subconjunto de las celdas de un área de seguimiento y los dispositivos inalámbricos que no están en un área relevante no detectarán la radiobúsqueda y, por lo tanto, no pasarán al modo conectado. Esto, dependiendo del tamaño del área relevante en relación con el tamaño del área de seguimiento, ahorrará recursos en los dispositivos inalámbricos y en la red de comunicación inalámbrica.

La figura 2 es un diagrama de flujo y un esquema de señalización combinados de acuerdo con realizaciones del presente documento.

Acción 201. El nodo 13 de red determina el conjunto de áreas en las que se solicita el posicionamiento del dispositivo inalámbrico.

Acción 202. Entonces, el nodo 13 de red puede activar un proceso de ubicación para el dispositivo inalámbrico 10 después de traducir el conjunto de áreas.

Acción 203. El nodo 13 de red transmite al nodo 14 de red de control una solicitud de ubicación para el posicionamiento del dispositivo inalámbrico 10, comprendiendo dicha solicitud de ubicación la indicación del conjunto determinado de áreas de servicio.

Acción 204. El nodo 13 de red de control verifica la posición del dispositivo inalámbrico 10. Es decir, verifica si la ubicación del dispositivo inalámbrico ya se conoce o se supone conocida en el nodo 13 de red de control.

Acción 205a. El nodo 13 de red de control puede determinar que el dispositivo inalámbrico 10 no está dentro del conjunto de áreas de servicio. Por ejemplo, el nodo 13 de red de control determina que el dispositivo inalámbrico 10 está conectado a un área de servicio que no está en el conjunto de áreas de servicio y notifica que el dispositivo inalámbrico 10 no está disponible con una indicación de rechazo, por ejemplo, un mensaje de rechazo o un mensaje de error para el nodo 14 de red. De manera adicional o alternativa, el nodo 13 de red de control determina que el dispositivo inalámbrico no está en un modo conectado, es decir, no está conectado, y sobre la base de la información de actualización de ubicación más reciente, el dispositivo inalámbrico 10 no puede localizarse en un área de servicio del conjunto de áreas de servicio y notifica que el dispositivo inalámbrico 10 no está disponible con una indicación de rechazo, por ejemplo un mensaje de rechazo o un mensaje de error para el nodo 14 de red.

Acción 205b. Alternativamente, el nodo 13 de red de control puede determinar que el dispositivo inalámbrico 10 está dentro del conjunto de áreas de servicio. Por ejemplo, el nodo 13 de red de control determina que el dispositivo inalámbrico 10 está conectado a un área de servicio del conjunto de áreas de servicio y notifica la posición del dispositivo inalámbrico 10 al nodo 14 de red. Cabe señalar que el nodo de red de control puede iniciar un procedimiento

de posicionamiento para el dispositivo inalámbrico 10, por ejemplo transmitiendo una solicitud de posicionamiento al nodo 15 de posicionamiento.

5 Acción 205c. Alternativamente, el nodo 13 de red de control puede determinar que el dispositivo inalámbrico 10 está posiblemente ubicado dentro del conjunto de áreas de servicio y puede iniciar un procedimiento de radiobúsqueda del dispositivo inalámbrico 10. Por ejemplo, el nodo 13 de red de control puede determinar que el dispositivo inalámbrico 10 no está conectado y sobre la base de la información de actualización de ubicación más reciente, el dispositivo inalámbrico 10 puede estar ubicado en un área de servicio del conjunto de áreas de servicio. El nodo 13 de red de control puede entonces enviar una solicitud de radiobúsqueda a uno o más nodos de red de radiocomunicaciones, tales como el nodo 12 de red de radiocomunicaciones, que proporcionan o prestan servicio a áreas de servicio que son parte del conjunto de áreas de servicio y son parte del área de seguimiento en las que puede estar ubicado el dispositivo inalámbrico 10.

15 Acción 206. El nodo 12 de red de radiocomunicaciones puede entonces iniciar el proceso de radiobúsqueda del dispositivo inalámbrico 10. Es decir, el nodo 12 de red de radiocomunicaciones puede transmitir mensajes de radiobúsqueda sobre una o más áreas de servicio. El nodo 12 de red de radiocomunicaciones puede recibir una respuesta de radiobúsqueda desde el dispositivo inalámbrico 10 ó puede no recibir una respuesta de radiobúsqueda.

Acción 207. El nodo 12 de red de radiocomunicaciones a continuación responde a la solicitud de radiobúsqueda con una respuesta de radiobúsqueda que indica que el dispositivo inalámbrico 10 está dentro del conjunto de áreas de servicio o no responde a la solicitud de radiobúsqueda en caso de que la respuesta de radiobúsqueda no se reciba en el nodo 13 de red de radiocomunicaciones.

20 Acción 208. El nodo 13 de red de control a continuación transmite una indicación de rechazo o una indicación de posición al nodo 14 de red sobre la base de la respuesta recibida, o no recibida, del nodo o nodos de red de radiocomunicaciones. Cabe señalar que el nodo de red de control puede iniciar un procedimiento de posicionamiento para el dispositivo inalámbrico 10 en caso de que la respuesta indique que el dispositivo inalámbrico está presente dentro del conjunto de áreas de servicio. El procedimiento de posicionamiento puede iniciarse transmitiendo una solicitud de posicionamiento al nodo 15 de posicionamiento.

25 Acción 209. El nodo 14 de red puede entonces determinar y notificar a un nodo de servicio o a un nodo de aplicación que el dispositivo inalámbrico 10 está dentro del conjunto de áreas de servicio o no, o la posición del dispositivo inalámbrico 10.

30 La figura 3 muestra una arquitectura que representa la arquitectura de posicionamiento para el LTE según se define en la 3GPP TS 23.271 v.13.0.0. El dispositivo inalámbrico 10 se comunica con el nodo 12 de red de radiocomunicaciones a través de la interfaz LTE-uu usando señalización de control de recursos de radiocomunicaciones según la TS 36.331. El nodo 12 de red de radiocomunicaciones se comunica con el nodo 13 de red de control a través de la interfaz S1, y el nodo 13 de red de control se comunica con el nodo 14 de red a través de la interfaz SLg según la TS 29.172. El nodo 15 de posicionamiento se comunica con el nodo 13 de red de control a través de la interfaz SLs utilizando el LCS-AP según la TS 29.171. Además, el nodo 15 de posicionamiento se comunica con el nodo 12 de red de radiocomunicaciones usando el LPPa según la TS 36.455, y con el dispositivo inalámbrico 10 usando el LPP según la TS 36.355.

35 La figura 4 es un diagrama de flujo que representa un método llevado a cabo por el nodo 14 de red, tal como una pasarela o un GMLC, para gestionar el posicionamiento de un dispositivo inalámbrico en una red de comunicación inalámbrica. Posicionamiento en el presente documento significa una determinada posición geográfica, por ejemplo latitud y longitud, o dentro o no del conjunto de áreas de servicio, por ejemplo sí o no. Las acciones no tienen que realizarse en el orden indicado a continuación, sino que pueden realizarse en cualquier orden adecuado. Las acciones llevadas a cabo en algunas realizaciones están marcadas con recuadros discontinuos.

40 Acción 401. El nodo 14 de red puede recibir una solicitud de ubicación de un nodo de servicio, por ejemplo un cliente de LCS, que solicita el posicionamiento del dispositivo inalámbrico 10, comprendiendo dicha solicitud de ubicación una indicación de área del conjunto de servicios. Por ejemplo, la solicitud de ubicación puede indicar un área geográfica determinada.

45 Acción 402. El nodo 14 de red determina el conjunto de áreas de servicio en las que se solicita el posicionamiento del dispositivo inalámbrico. Por ejemplo la indicación de área recibida es un área geográfica y el nodo 14 de red puede determinar el conjunto de áreas traduciendo la indicación de área en el conjunto de áreas de servicio.

Acción 403. El nodo 14 de red transmite la solicitud de posicionamiento del dispositivo inalámbrico al nodo 13 de red de control, solicitud que comprende la indicación del conjunto de áreas de servicio. La indicación puede comprender una lista de áreas de servicio que comprende una o más áreas de servicio.

50 Acción 404. El nodo 14 de red a continuación recibe la respuesta del nodo 13 de red de control que indica si el dispositivo inalámbrico está posicionado dentro del conjunto de áreas de servicio o no. La respuesta puede comprender información que indique que el dispositivo inalámbrico está dentro del conjunto de áreas de servicio, o una posición del dispositivo inalámbrico 10, por ejemplo una latitud y una longitud. La respuesta puede comprender

una indicación, la indicación de rechazo, de que el dispositivo inalámbrico 10 no está posicionado dentro del conjunto de áreas.

5 Acción 405. El nodo 14 de red puede entonces transmitir, de vuelta al nodo de servicio, una respuesta de ubicación, basándose dicha respuesta de ubicación en la respuesta recibida del nodo 13 de red de control. La respuesta de ubicación puede comprender la posición geográfica del dispositivo inalámbrico, o una confirmación o un rechazo de que el dispositivo inalámbrico está posicionado dentro del conjunto de áreas de servicio.

La figura 5 es un diagrama de flujo que representa un método llevado a cabo por el nodo 13 de red de control, tal como una MME ó un SGSN, para el posicionamiento del dispositivo inalámbrico 10 en la red 1 de comunicación inalámbrica.

10 Acción 501. El nodo 13 de red de control recibe la solicitud de posicionamiento del dispositivo inalámbrico desde el nodo 14 de red, solicitud que comprende la indicación del conjunto de áreas de servicio en las que se solicita el posicionamiento del dispositivo inalámbrico.

15 Acción 502. El nodo 13 de red de control determina si el dispositivo inalámbrico 10 está o no dentro del conjunto de áreas de servicio. El nodo de red de control puede, por ejemplo iniciar el procedimiento de radiobúsqueda del dispositivo inalámbrico en el conjunto de áreas de servicio. Por ejemplo el nodo 13 de red de control puede enviar una solicitud de radiobúsqueda a uno o más nodos de red de radiocomunicaciones que tienen áreas de servicio que son parte del conjunto de áreas de servicio y son parte del área de seguimiento donde puede estar ubicado el dispositivo inalámbrico 10. Por lo tanto, el nodo 13 de red de control puede recibir la respuesta de radiobúsqueda que indica la presencia del dispositivo inalámbrico 10 dentro del conjunto de áreas de servicio. El nodo 13 de red de control puede determinar si el dispositivo inalámbrico 10 está dentro del conjunto de áreas de servicio o no verificando si el conjunto de áreas está comprendido en el área de seguimiento del dispositivo inalámbrico 10. El área de seguimiento del dispositivo inalámbrico puede comprender una o más listas de áreas de servicios para el dispositivo inalámbrico 10.

Acción 503. El nodo 13 de red de control puede recuperar, de otro nodo de red, por ejemplo, el nodo 15 de posicionamiento tal como un E-SMLC, la posición del dispositivo inalámbrico.

25 Acción 504. El nodo 13 de red de control transmite, al nodo 14 de red, la respuesta que indica si el dispositivo inalámbrico está posicionado dentro del conjunto de áreas de servicio o no. La respuesta puede comprender información que indica que el dispositivo inalámbrico está dentro del conjunto de áreas de servicio, o una posición del dispositivo inalámbrico. La respuesta puede comprender una indicación de que el dispositivo inalámbrico no está posicionado dentro del conjunto de áreas.

30 Por ejemplo, el nodo 13 de red de control, al recibir la respuesta de radiobúsqueda, puede transmitir la respuesta de vuelta al nodo 14 de red, comprendiendo dicha respuesta una indicación que indica el posicionamiento del dispositivo inalámbrico 10, por ejemplo una respuesta de confirmación. Al recuperar la posición del dispositivo inalámbrico 10, el nodo 13 de red de control puede transmitir la respuesta de vuelta al nodo de red, respuesta que comprende la posición del dispositivo inalámbrico 10.

35 El nodo 13 de red de control puede determinar que el dispositivo inalámbrico 10 no está dentro del conjunto de áreas de servicio al no recibir una respuesta de radiobúsqueda, obteniendo así una no respuesta al procedimiento de radiobúsqueda del dispositivo inalámbrico. A continuación, el nodo 13 de red de control puede transmitir la respuesta de vuelta al nodo de red que comprende la indicación de rechazo que indica que el dispositivo inalámbrico no está posicionado dentro del conjunto de áreas. Por ejemplo, el nodo 12 de red de radiocomunicaciones lleva a cabo una radiobúsqueda del dispositivo inalámbrico 10 pero no recibe ninguna respuesta de radiobúsqueda. Al nodo 13 de red de control se le informa, por ejemplo al no recibir una respuesta de radiobúsqueda dentro de un intervalo de tiempo, de que la respuesta de radiobúsqueda no se recibe y el mismo puede enviar la respuesta, tal como Respuesta de Provisión de Ubicación (PLA), de vuelta al nodo 14 de red, indicando que el dispositivo inalámbrico 10 no está disponible o algún mensaje de error para informar al nodo 14 de red de que el dispositivo inalámbrico 10 está fuera del área objetivo.

40 En caso de que el nodo 13 de red de control determine que el dispositivo inalámbrico está dentro del conjunto de áreas de servicio ya que el dispositivo inalámbrico 10 está conectado a un área de servicio dentro del conjunto de áreas de servicio, el nodo 13 de red de control puede recuperar, por ejemplo, a partir del nodo 15 de posicionamiento, la posición del dispositivo inalámbrico. El nodo 13 de red de control puede entonces transmitir la respuesta de vuelta al nodo de red que comprende la posición del dispositivo inalámbrico 10. Por lo tanto, el nodo 13 de red de control observa que el dispositivo inalámbrico 10 está conectado a un área de servicio fuera del conjunto de áreas de servicios y obtiene y notifica la posición del dispositivo inalámbrico 10.

55 En caso de que el nodo 13 de red de control determine que el dispositivo inalámbrico no está dentro del conjunto de áreas de servicio, por ejemplo conectado a un área de servicio que no está dentro del conjunto de áreas de servicio, el nodo 13 de red de control puede transmitir la respuesta de vuelta al nodo 14 de red que comprende la indicación de rechazo que indica que el dispositivo inalámbrico 10 no está posicionado dentro del conjunto de áreas.

La figura 6 es un diagrama de flujo que representa un método según algunas realizaciones del presente documento.

Acción 61. El cliente de LCS puede transmitir la solicitud de ubicación indicando el área específica de interés para el servicio, tal como un área de un centro comercial o similar. Por ejemplo, el Cliente de LCS puede solicitar una notificación cuando el dispositivo inalámbrico 10 entre o se encuentre dentro de un área geográfica determinada, o un área lógica que el nodo 14 de red comprendería. A esta área geográfica se le puede hacer referencia como área objetivo.

5 Acción 62. El nodo 14 de red puede analizar la solicitud de ubicación y decidir la acción. El nodo 14 de red puede, por ejemplo, analizar la solicitud de ubicación opcionalmente utilizando información de la ubicación del dispositivo inalámbrico recuperada por unos medios cualesquiera. Ejemplos de tales medios son notificaciones del nodo 13 de red de control del área de servicio utilizada cuando el dispositivo inalámbrico 10 realiza actividades de gestión de conexión o una solicitud al Servidor de Abonados Domésticos (HSS) para notificar el último servicio utilizado conocido para el dispositivo inalámbrico 10. El nodo 14 de red puede traducir el área geográfica en el conjunto de áreas de servicio dentro de las cuales es útil posicionar el dispositivo inalámbrico 10. Este puede ser, por ejemplo, una lista designada como lista objetivo o lista de celdas objetivo. Basándose en información disponible, el nodo 14 de red puede entonces decidir la acción, por ejemplo se decide que la solicitud de ubicación se enviará al nodo 13 de red de control, comprendiendo dicha solicitud la lista de celdas objetivo.

10
15 Acción 63. El nodo 14 de red transmite la solicitud de posicionamiento del dispositivo inalámbrico 10. Por ejemplo, el nodo 14 de red puede transmitir un mensaje de Solicitud de Provisión de Ubicación al nodo 13 de red de control. La solicitud puede incluir la lista de celdas objetivo.

Acción 64. El nodo 13 de red de control puede decidir la acción en función de la solicitud recibida e información almacenada en el nodo 13 de red de control. El nodo 13 de red de control puede analizar la solicitud y comparar la lista de celdas objetivo con su información de la ubicación actual de los dispositivos inalámbricos. Puede ocurrir lo siguiente:

20 A: El nodo 13 de red de control puede observar que el dispositivo inalámbrico 10 está conectado a un área de servicio de la lista de celdas objetivo y así pasar a la acción 615 para obtener y notificar una ubicación.

25 B: El nodo 13 de red de control puede observar que el dispositivo inalámbrico 10 está conectado a un área de servicio que no está en la lista de celdas objetivo y así pasar a la acción 616 y notificar que el dispositivo inalámbrico 10 no está disponible, o algún mensaje de error para informar al nodo 14 de red de que el dispositivo inalámbrico 10 está fuera del área objetivo.

30 C: El nodo 13 de red de control puede observar que el dispositivo inalámbrico 10 no está conectado y, sobre la base de la información de actualización de ubicación más reciente, el dispositivo inalámbrico 10 no puede estar ubicado en un área de servicio que forma parte de la lista de celdas objetivo, y así puede pasar a la acción 66 y notificar que el dispositivo inalámbrico 10 no está disponible, o algún mensaje de error para informar al nodo 14 de red de que el dispositivo inalámbrico 10 está fuera del área objetivo.

35 D: El nodo 13 de red de control puede observar que el dispositivo inalámbrico 10 no está conectado y, sobre la base de la información de actualización de ubicación más reciente, el dispositivo inalámbrico 10 no puede estar ubicado en un área de servicio que forma parte de la lista de celdas objetivo, y así puede pasar a la acción 65 para intentar realizar una radiobúsqueda del dispositivo inalámbrico 10.

40 Acción 65. El nodo 13 de red de control puede enviar una solicitud de radiobúsqueda a aquellos nodos de red de radiocomunicaciones que tienen áreas de servicio que son parte de la lista de celdas objetivo y son parte del área de seguimiento donde puede estar ubicado el dispositivo inalámbrico 10. Los nodos de red de radiocomunicaciones pertinentes pueden llevar a cabo una radiobúsqueda del dispositivo inalámbrico 10 pero en este caso no se recibe ninguna respuesta.

Acción 66. El nodo 13 de red de control puede detectar que el dispositivo inalámbrico 10 no responde a la radiobúsqueda y envía una Respuesta de Provisión de Ubicación que indica que el dispositivo inalámbrico no está disponible, o algún mensaje de error para informar al nodo 14 de red de que el dispositivo inalámbrico 10 está fuera del área objetivo.

45 Acción 67. El dispositivo inalámbrico 10 se mueve de tal manera que queda acampado en un área de servicio dentro de la lista de celdas objetivo.

Acción 68. El nodo 14 de red puede esperar un intervalo predeterminado, antes de intentar posicionar de nuevo el dispositivo inalámbrico 10.

50 Acción 69. El nodo 14 de red puede transmitir el mensaje de Solicitud de Provisión de Ubicación al nodo 13 de red de control. La solicitud puede incluir la lista de celdas objetivo.

Acción 610. El nodo 13 de red de control puede analizar la solicitud y comparar la lista de celdas objetivo con su información de la ubicación actual de los dispositivos inalámbricos. Puede ocurrir lo siguiente:

A: El nodo 13 de red de control puede observar que el dispositivo inalámbrico 10 está conectado a un área de servicio de la lista de celdas objetivo y así pasar a la acción 615 para obtener y notificar una ubicación.

B: El nodo 13 de red de control puede observar que el dispositivo inalámbrico 10 está conectado a un área de servicio que no está en la lista de celdas objetivo y así pasar a la acción 616 y notificar que el dispositivo inalámbrico 10 no está disponible, o algún mensaje de error para informar al nodo 14 de red de que el dispositivo inalámbrico 10 está fuera del área objetivo.

5 *C:* El nodo 13 de red de control puede observar que el dispositivo inalámbrico 10 no está conectado y, sobre la base de la información de actualización de ubicación más reciente, el dispositivo inalámbrico 10 no puede estar ubicado en un área de servicio que forma parte de la lista de celdas objetivo, y así puede pasar a la acción 66 y notificar que el dispositivo inalámbrico 10 no está disponible, o algún mensaje de error para informar al nodo 14 de red de que el dispositivo inalámbrico 10 está fuera del área objetivo.

10 *D:* El nodo 13 de red de control puede observar que el dispositivo inalámbrico 10 no está conectado y, sobre la base de la información de actualización de ubicación más reciente, el dispositivo inalámbrico 10 puede estar ubicado en un área de servicio que forma parte de la lista de celdas objetivo, y así puede pasar a la acción 65 para intentar realizar una radiobúsqueda del dispositivo inalámbrico 10.

15 Acción 611. El nodo 13 de red de control puede enviar una solicitud de radiobúsqueda al nodo 12 de red de radiocomunicaciones que tiene una o más áreas de servicio que son parte de la lista de celdas objetivo y son parte del área de seguimiento donde puede estar ubicado el dispositivo inalámbrico 10. Los nodos de red de radiocomunicaciones pertinentes pueden llevar a cabo una radiobúsqueda del dispositivo inalámbrico 10.

Acción 612. El dispositivo inalámbrico 10 puede recibir el mensaje de radiobúsqueda desde el nodo 12 de red de radiocomunicaciones.

20 Acción 613. El dispositivo inalámbrico 10 puede responder, además, al mensaje de radiobúsqueda, con la respuesta de radiobúsqueda.

Acción 614. El nodo 12 de red de radiocomunicaciones puede reenviar además la respuesta de radiobúsqueda al nodo 13 de red de control.

25 Acción 615. El nodo 13 de red de control puede iniciar el posicionamiento, por ejemplo enviar una solicitud de posicionamiento al nodo 15 de posicionamiento y a continuación recibir una posición del dispositivo inalámbrico 10 desde el nodo 15 de posicionamiento.

Acción 616. El nodo 13 de red de control puede transmitir, al nodo 14 de red, una Respuesta de Provisión de Ubicación (PLA) que incluye, por ejemplo una estimación de ubicación (o que indica posicionamiento fallido).

30 Acción 617. El nodo 13 de red de control, si la información de la acción 616 indica que el dispositivo inalámbrico 10 está en el conjunto de áreas de servicio, puede transmitir una respuesta, por ejemplo, se envía una PLA al Cliente de LCS indicando esto. De lo contrario, el nodo 14 de red puede pasar a la acción 68 ó enviar una indicación de error al Cliente de LCS.

35 La figura 7 es un diagrama de flujo esquemático que representa algunas realizaciones del presente documento para gestionar el posicionamiento de dispositivos inalámbricos también denominados UEs. La descripción detallada de la figura 6 es aplicable para entender también la figura 7.

Acción 71. El Cliente de LCS puede solicitar una notificación cuando el dispositivo inalámbrico 10 entra o se encuentra dentro del área geográfica determinada.

40 Acción 72. El nodo 14 de red puede determinar la celda o celdas que cubren el área geográfica determinada también llamada área objetivo. El nodo 14 de red puede, por ejemplo importar un archivo con una cobertura geográfica de todas las celdas o uno o más parámetros a partir de los cuales se puede calcular la cobertura. Por lo tanto, el nodo 14 de red puede traducir el área geográfica determinada en un área o áreas de servicio basándose en el archivo importado o en uno o más parámetros.

Acción 73. El nodo 14 de red puede decidir si consultar o sondear la ubicación del dispositivo inalámbrico 10.

45 Acción 74. El nodo 14 de red puede enviar la solicitud de ubicación al nodo 13 de red de control, tal como la MME. La solicitud incluye una lista de celdas o áreas de servicio en las que se puede llevar a cabo una radiobúsqueda del dispositivo inalámbrico o puede estar posicionado el mismo.

Acción 76. El nodo 13 de red de control puede decidir si el dispositivo inalámbrico 10 está conectado a una celda o área de servicio no objetivo. En ese caso pasa a la acción 712.

50 Acción 77. El nodo 13 de red de control puede decidir si el dispositivo inalámbrico 10 está conectado a un área de servicio del conjunto de áreas de servicio, en otras palabras, a una celda objetivo o área de servicio objetivo. En ese caso pasa a la acción 711.

Acción 78. El nodo 13 de red de control puede decidir si se podría llevar a cabo una radiobúsqueda del dispositivo inalámbrico 10 en un área de servicio del conjunto de áreas de servicio también denominada celda objetivo. De no ser así pasa a la acción 712.

5 Acción 79. El nodo 13 de red de control puede iniciar una radiobúsqueda del dispositivo inalámbrico en el conjunto de áreas de servicio. De este modo, el nodo 13 de red de control inicia o lleva a cabo una radiobúsqueda del dispositivo inalámbrico 10 pero excluye celdas que no están en la lista de celdas objetivo.

Acción 710. El dispositivo inalámbrico 10 responde a la radiobúsqueda. En caso contrario pasa a la acción 712.

Acción 711. El nodo 13 de red de control puede llevar a cabo un procedimiento de posicionamiento y devolver una estimación de ubicación, tal como la posición del dispositivo inalámbrico 10.

10 Acción 712. El nodo 13 de red de control puede devolver una indicación de que el dispositivo inalámbrico 10 no está accesible.

La figura 8 es un diagrama de bloques esquemático que representa el nodo 14 de red, tal como una pasarela o un GMLC, para gestionar el posicionamiento del dispositivo inalámbrico 10 en la red 1 de comunicación inalámbrica.

15 El nodo 14 de red puede comprender una circuitería 801 de procesamiento, por ejemplo uno o más procesadores, configurados para llevar a cabo los métodos descritos en la presente.

El nodo 14 de red puede comprender un módulo 802 de determinación. El nodo 14 de red, la circuitería 801 de procesamiento y/o el módulo 802 de determinación está configurado para determinar el conjunto de áreas de servicio en las que se solicita el posicionamiento del dispositivo inalámbrico.

20 El nodo 14 de red puede comprender además un módulo 803 de transmisión, por ejemplo un transmisor o un transceptor. El nodo 14 de red, la circuitería 801 de procesamiento y/o el módulo 803 de transmisión está configurado para transmitir la solicitud de posicionamiento del dispositivo inalámbrico al nodo 13 de red de control, solicitud que comprende la indicación del conjunto de áreas de servicio.

25 El nodo 14 de red puede comprender un módulo 804 de recepción, por ejemplo un receptor o un transceptor. El nodo 14 de red, la circuitería 801 de procesamiento y/o el módulo 804 de recepción está configurado para recibir la respuesta del nodo 13 de red de control que indica si el dispositivo inalámbrico está posicionado dentro del conjunto de áreas de servicio o no. La respuesta puede comprender información que indique que el dispositivo inalámbrico está dentro del conjunto de áreas de servicio, o una posición del dispositivo inalámbrico. Alternativamente, la respuesta puede comprender la indicación de que el dispositivo inalámbrico no está posicionado dentro del conjunto de áreas.

30 El nodo 14 de red, la circuitería 801 de procesamiento y/o el módulo 804 de recepción pueden configurarse además para recibir la solicitud de ubicación del nodo de servicio que solicita el posicionamiento del dispositivo inalámbrico 10, comprendiendo dicha solicitud de ubicación la indicación de área del conjunto de servicios. El nodo 14 de red, la circuitería 801 de procesamiento y/o el módulo 803 de transmisión pueden configurarse además para transmitir, de vuelta al nodo de servicio, la respuesta de ubicación, basándose dicha respuesta de ubicación en la respuesta recibida del nodo 13 de red de control. La indicación de área puede ser un área geográfica y el nodo 14 de red, la circuitería 35 801 de procesamiento y/o el módulo 802 de determinación pueden configurarse además para determinar el conjunto de áreas al configurarse para traducir la indicación de área en el conjunto de áreas de servicio. La respuesta de ubicación puede comprender la posición geográfica del dispositivo inalámbrico, o la confirmación o el rechazo de que el dispositivo inalámbrico está posicionado dentro del conjunto de áreas de servicio.

40 El nodo 14 de red comprende además una memoria 805 que comprende una o más unidades de memoria. La memoria 805 comprende instrucciones ejecutables por la circuitería 801 de procesamiento para llevar a cabo los métodos del presente documento cuando se ejecutan en el nodo 14 de red. La memoria 805 está dispuesta para usarse para almacenar, por ejemplo información, datos tales como configuraciones, etc.

45 Los métodos de acuerdo con las realizaciones descritas en este documento para el nodo 14 de red se implementan respectivamente por medio de, por ejemplo un programa 807 de ordenador o un producto de programa de ordenador, que comprende instrucciones, es decir, secciones de código de *software*, que, cuando se ejecutan en por lo menos un procesador, hacen que el por lo menos un procesador lleve a cabo las acciones descritas en este documento, tal como las lleva a cabo el nodo 14 de red. El programa 807 de ordenador puede almacenarse en un medio 808 de almacenamiento legible por ordenador, por ejemplo un disco o similar. El medio 808 de almacenamiento legible por ordenador, que tiene almacenado en él el programa de ordenador, puede comprender las instrucciones que, cuando 50 se ejecutan en por lo menos un procesador, hacen que el por lo menos un procesador lleve a cabo las acciones descritas en el presente documento, tal como las lleva a cabo el nodo 14 de red. En algunas realizaciones, el medio de almacenamiento legible por ordenador puede ser un medio de almacenamiento no transitorio legible por ordenador.

La figura 9 es un diagrama de bloques esquemático que representa el nodo 13 de red de control, tal como una MME ó un SGSN, para el posicionamiento del dispositivo inalámbrico en la red 1 de comunicación inalámbrica.

El nodo 13 de red de control puede comprender una circuitería 901 de procesamiento, por ejemplo uno o más procesadores, configurados para llevar a cabo los métodos del presente documento.

5 El nodo 13 de red de control puede comprender un módulo 902 de recepción, por ejemplo un receptor o un transceptor. El nodo 13 de red de control, la circuitería 901 de procesamiento y/o el módulo 902 de recepción está configurado para recibir la solicitud de posicionamiento del dispositivo inalámbrico desde el nodo 14 de red, solicitud que comprende la indicación del conjunto de áreas de servicio en las que se solicita el posicionamiento del dispositivo inalámbrico.

10 El nodo 13 de red de control puede comprender un módulo 903 de determinación. El nodo 13 de red de control, la circuitería 901 de procesamiento y/o el módulo 903 de determinación está configurado para determinar si el dispositivo inalámbrico está o no dentro del conjunto de áreas de servicio.

15 El nodo 13 de red de control puede comprender un módulo 904 de transmisión. El nodo 13 de red de control, la circuitería 901 de procesamiento y/o el módulo 904 de transmisión está configurado para transmitir, al nodo 14 de red, la respuesta que indica si el dispositivo inalámbrico está posicionado dentro del conjunto de áreas de servicio o no. La respuesta puede comprender información que indique que el dispositivo inalámbrico está dentro del conjunto de áreas de servicio, o una posición del dispositivo inalámbrico. Alternativamente, la respuesta puede comprender la indicación de que el dispositivo inalámbrico no está posicionado dentro del conjunto de áreas.

20 El nodo 13 de red de control, la circuitería 901 de procesamiento y/o el módulo 903 de determinación pueden configurarse para determinar que el dispositivo inalámbrico está dentro o no del conjunto de áreas de servicio, mediante su configuración para iniciar el procedimiento de radiobúsqueda del dispositivo inalámbrico en el conjunto de áreas.

25 El nodo 13 de red de control, la circuitería 901 de procesamiento y/o el módulo 903 de determinación pueden configurarse para determinar que el dispositivo inalámbrico 10 está dentro del conjunto de áreas de servicio al configurarse además para recibir la respuesta de radiobúsqueda que indica la presencia del dispositivo inalámbrico dentro del conjunto de áreas de servicio. La respuesta transmitida de vuelta al nodo 14 de red puede comprender la indicación que indica el posicionamiento del dispositivo inalámbrico 10.

El nodo 13 de red de control puede comprender un módulo 905 de recuperación. El nodo 13 de red de control, la circuitería 901 de procesamiento y/o el módulo 905 de recuperación pueden configurarse para recuperar, desde otro nodo de red, la posición del dispositivo inalámbrico, y la respuesta transmitida de vuelta al nodo 14 de red puede comprender la posición del dispositivo inalámbrico 10.

30 El nodo 13 de red de control, la circuitería 901 de procesamiento y/o el módulo 903 de determinación pueden configurarse para determinar que el dispositivo inalámbrico 10 no está dentro del conjunto de áreas de servicio al configurarse para obtener la no respuesta al procedimiento de radiobúsqueda del dispositivo inalámbrico. La respuesta transmitida de vuelta al nodo de red puede comprender la indicación de rechazo que indica que el dispositivo inalámbrico no está posicionado dentro del conjunto de áreas.

35 El nodo 13 de red de control, la circuitería 901 de procesamiento y/o el módulo 905 de recuperación pueden configurarse para, en caso de que se determine que el dispositivo inalámbrico está dentro del conjunto de áreas de servicio ya que el dispositivo inalámbrico está conectado a un área de servicio que está dentro del conjunto de áreas de servicio, recuperar, desde otro nodo de red, la posición del dispositivo inalámbrico. La respuesta transmitida de vuelta al nodo 14 de red puede comprender la posición del dispositivo inalámbrico 10. La respuesta del transmisor de vuelta al nodo 14 de red, en caso de que se determine que el dispositivo inalámbrico no está dentro del conjunto de áreas de servicio, puede comprender la indicación de rechazo que indica que el dispositivo inalámbrico no está posicionado dentro del conjunto de áreas.

45 El nodo 13 de red de control, la circuitería 901 de procesamiento y/o el módulo 903 de determinación pueden configurarse para determinar si el dispositivo inalámbrico está dentro del conjunto de áreas de servicio o no, al configurarse para verificar si el conjunto de áreas está comprendido en el área de seguimiento del dispositivo inalámbrico.

50 El nodo 13 de red de control comprende además una memoria 906 que comprende una o más unidades de memoria. La memoria 906 comprende instrucciones ejecutables por la circuitería 901 de procesamiento para llevar a cabo los métodos del presente documento cuando se ejecutan en el nodo 13 de red de control. La memoria 906 está dispuesta para usarse para almacenar, por ejemplo información, datos tales como configuraciones, etc.

55 Los métodos según las realizaciones descritas en el presente documento para el nodo 13 de red de control se implementan respectivamente por medio de, por ejemplo un programa 907 de ordenador o un producto de programa de ordenador, que comprende instrucciones, es decir, secciones de código de *software*, que, cuando se ejecutan en por lo menos un procesador, hacen que el por lo menos un procesador lleve a cabo las acciones descritas en este documento, tal como las lleva a cabo el nodo 13 de red de control. El programa 907 de ordenador se puede almacenar en un medio 908 de almacenamiento legible por ordenador, por ejemplo un disco o similar. El medio 908 de almacenamiento legible por ordenador, que tiene almacenado en el mismo el programa de ordenador, puede

comprender las instrucciones que, cuando se ejecutan en por lo menos un procesador, hacen que el por lo menos un procesador lleve a cabo las acciones descritas en este documento, tal como las lleva a cabo el nodo 13 de red de control. En algunas realizaciones, el medio de almacenamiento legible por ordenador puede ser un medio de almacenamiento no transitorio legible por ordenador.

- 5 Como comprenderán fácilmente aquellos familiarizados con el diseño de comunicaciones, los medios o módulos pueden implementarse usando lógica digital y/o uno o más microcontroladores, microprocesadores u otro *hardware* digital. En algunas realizaciones, varias o la totalidad de las diversas funciones pueden implementarse juntas, tal como en un solo circuito integrado de aplicación específica (ASIC), o en dos o más dispositivos independientes con interfaces de *hardware* y/o *software* apropiadas entre ellos. Varias de las funciones pueden implementarse en un procesador compartido con otros componentes funcionales de un nodo de red, por ejemplo.

- 10 Alternativamente, varios de los elementos funcionales de los medios de procesamiento analizados pueden proporcionarse mediante el uso de *hardware* dedicado, mientras que otros están provistos de *hardware* para ejecutar *software*, en asociación con el *software* o *firmware* apropiado. Por lo tanto, el término "procesador" o "controlador" según se usa en el presente documento no se refiere exclusivamente a *hardware* capaz de ejecutar *software* y puede incluir implícitamente, sin limitaciones, *hardware* de procesador de señal digital (DSP), memoria de solo lectura (ROM) para almacenar *software*, memoria de acceso aleatorio para almacenar *software* y/o datos de programas o aplicaciones, y memoria no volátil. También se puede incluir otro *hardware*, convencional y/o personalizado. Los diseñadores de receptores de nodos de red apreciarán las contrapartidas de coste, rendimiento y mantenimiento inherentes a estas opciones de diseño.

- 20 Se apreciará que la descripción anterior y los dibujos adjuntos representan ejemplos no limitativos de los métodos y aparatos dados a conocer en el presente documento. Por ello, el aparato y las técnicas dados a conocer en el presente documento no quedan limitados por la descripción anterior y los dibujos adjuntos. Por el contrario, las realizaciones del presente documento quedan limitadas únicamente por las siguientes reivindicaciones y sus equivalentes legales.

REIVINDICACIONES

1. Un método llevado a cabo por un nodo (14) de red para gestionar el posicionamiento de un dispositivo inalámbrico (10) en una red (1) de comunicación inalámbrica, comprendiendo el método:
- 5 - determinar (402) un conjunto de áreas de servicio en las que se solicita el posicionamiento del dispositivo inalámbrico (10);
- transmitir (403) una solicitud de posicionamiento del dispositivo inalámbrico (10) a un nodo (13) de red de control, en donde la solicitud comprende una indicación del conjunto de áreas de servicio; y
- 10 - recibir (404) una respuesta del nodo (13) de red de control sobre la base de la solicitud transmitida al nodo (13) de red de control, en donde la respuesta indica si el dispositivo inalámbrico (10) está posicionado dentro del conjunto de áreas de servicio o no.
2. El método según la reivindicación 1, en el que la respuesta comprende información que indica que el dispositivo inalámbrico (10) está dentro del conjunto de áreas de servicio, o una posición del dispositivo inalámbrico.
3. El método según la reivindicación 1, en el que la respuesta comprende una indicación de que el dispositivo inalámbrico (10) no está posicionado dentro del conjunto de áreas.
- 15 4. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1-3, que comprende, además
- recibir (401) una solicitud de ubicación de un nodo de servicio que solicita el posicionamiento del dispositivo inalámbrico (10), comprendiendo dicha solicitud de ubicación una indicación de área del conjunto de servicios, y
- transmitir (405), de vuelta al nodo de servicio, una respuesta de ubicación, basándose dicha respuesta de ubicación en la respuesta recibida del nodo (13) de red de control.
- 20 5. El método según la reivindicación 4, en el que la indicación de área es un área geográfica y determinar el conjunto de áreas comprende traducir la indicación de área en el conjunto de áreas de servicio.
6. Un método llevado a cabo por un nodo (13) de red de control para el posicionamiento de un dispositivo inalámbrico (10) en una red (1) de comunicación inalámbrica, comprendiendo el método:
- 25 - recibir (701) una solicitud de posicionamiento del dispositivo inalámbrico (10) desde un nodo (14) de red, comprendiendo dicha solicitud una indicación de un conjunto de áreas de servicio en las que se solicita el posicionamiento del dispositivo inalámbrico (10);
- determinar (702), sobre la base de la solicitud recibida del nodo de red, si el dispositivo inalámbrico (10) se encuentra o no dentro del conjunto de áreas de servicio; y
- 30 - transmitir (704), al nodo (14) de red, una respuesta sobre la base de la determinación que indica si el dispositivo inalámbrico (10) está posicionado dentro del conjunto de áreas de servicio o no.
7. El método según la reivindicación 6, en el que la respuesta comprende información que indica que el dispositivo inalámbrico (10) está dentro del conjunto de áreas de servicio, o una posición del dispositivo inalámbrico (10).
8. El método según la reivindicación 6, en el que la respuesta comprende una indicación de que el dispositivo inalámbrico (10) no está posicionado dentro del conjunto de áreas.
- 35 9. El método según cualquiera de las reivindicaciones 6-8, en el que determinar (702) que el dispositivo inalámbrico (10) está dentro del conjunto de áreas de servicio o no comprende iniciar un procedimiento de radiobúsqueda del dispositivo inalámbrico (10) en el conjunto de áreas.
10. El método según la reivindicación 9, en el que determinar (702) que el dispositivo inalámbrico (10) se encuentra dentro del conjunto de áreas de servicio comprende recibir una respuesta de radiobúsqueda que indica la presencia del dispositivo inalámbrico (10) dentro del conjunto de áreas de servicio; y la respuesta transmitida de vuelta al nodo (14) de red comprende una indicación que indica el posicionamiento del dispositivo inalámbrico (10).
- 40 11. El método según la reivindicación 10, que comprende, además
- recuperar (703), desde otro nodo de red, una posición del dispositivo inalámbrico; y la respuesta transmitida de vuelta al nodo (14) de red comprende la posición del dispositivo inalámbrico (10).
- 45 12. El método según la reivindicación 11, en el que determinar (702) que el dispositivo inalámbrico (10) no está dentro del conjunto de áreas de servicio comprende obtener una no respuesta al procedimiento de radiobúsqueda del dispositivo inalámbrico (10); y la respuesta transmitida de vuelta al nodo (14) de red comprende una indicación de rechazo que indica que el dispositivo inalámbrico (10) no está posicionado dentro del conjunto de áreas.

13. El método según la reivindicación 6, que comprende, además, en caso de determinar que el dispositivo inalámbrico (10) está dentro del conjunto de áreas de servicio ya que el dispositivo inalámbrico (10) está conectado a un área de servicio que está dentro del conjunto de áreas de servicio,

5 - recuperar (703), desde otro nodo de red, una posición del dispositivo inalámbrico (10); y la respuesta transmitida de vuelta al nodo (14) de red comprende la posición del dispositivo inalámbrico (10).

14. Un nodo (14) de red para gestionar el posicionamiento de un dispositivo inalámbrico (10) en una red (1) de comunicación inalámbrica, estando configurado el nodo (14) de red para:

determinar un conjunto de áreas de servicio en las que se solicita el posicionamiento del dispositivo inalámbrico (10);

10 transmitir una solicitud de posicionamiento del dispositivo inalámbrico (10) a un nodo (13) de red de control, en el que la solicitud comprende una indicación del conjunto de áreas de servicio; y para

recibir una respuesta del nodo (13) de red de control sobre la base de la solicitud transmitida al nodo (13) de red de control, en donde la respuesta indica si el dispositivo inalámbrico (10) está posicionado dentro del conjunto de áreas de servicio o no.

15 15. Un nodo (13) de red de control para el posicionamiento de un dispositivo inalámbrico (10) en una red (1) de comunicación inalámbrica, que está configurado para:

recibir una solicitud de posicionamiento del dispositivo inalámbrico (10) desde un nodo (14) de red, comprendiendo dicha solicitud una indicación de un conjunto de áreas de servicio en las que se solicita el posicionamiento del dispositivo inalámbrico (10);

20 determinar, sobre la base de la solicitud recibida del nodo de red, si el dispositivo inalámbrico (10) se encuentra o no dentro del conjunto de áreas de servicio; y para

transmitir, al nodo (14) de red, una respuesta sobre la base de la determinación que indica si el dispositivo inalámbrico (10) está posicionado dentro del conjunto de áreas de servicio o no.

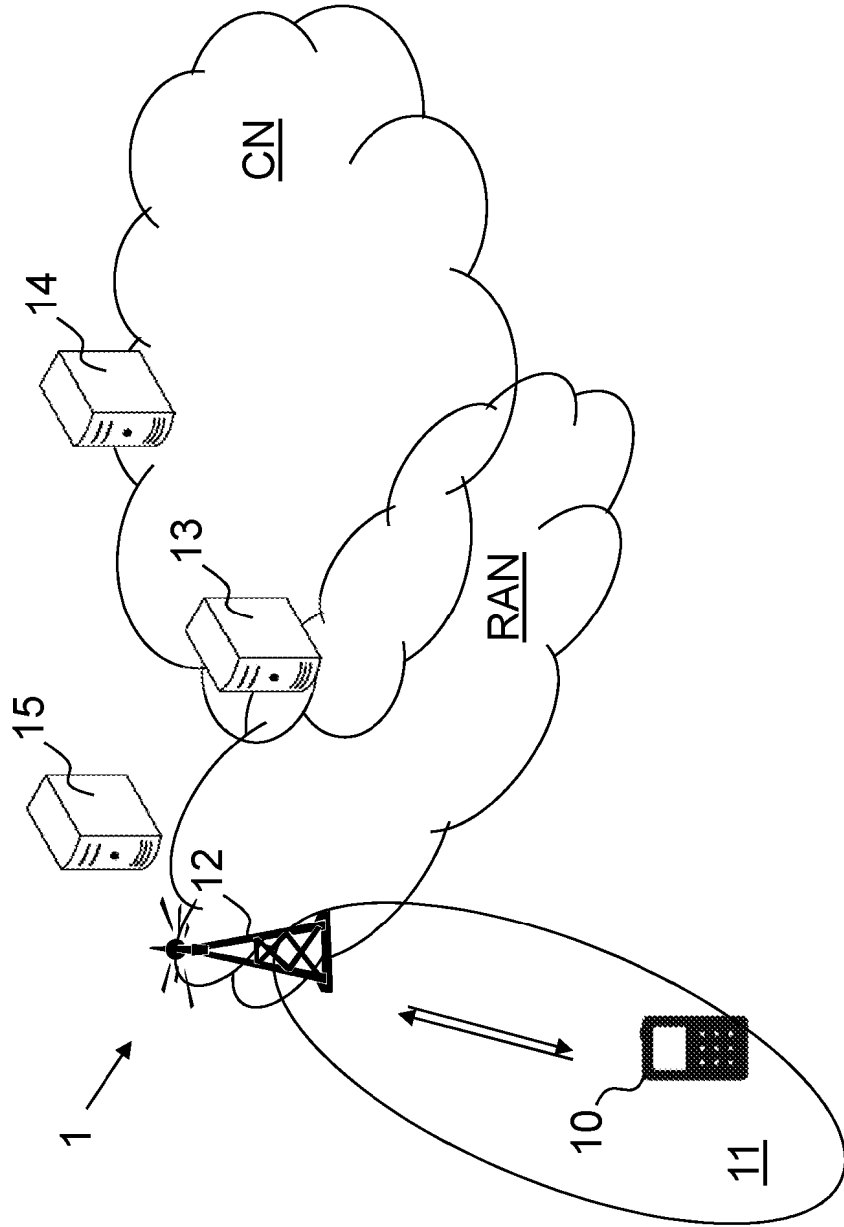


Fig. 1

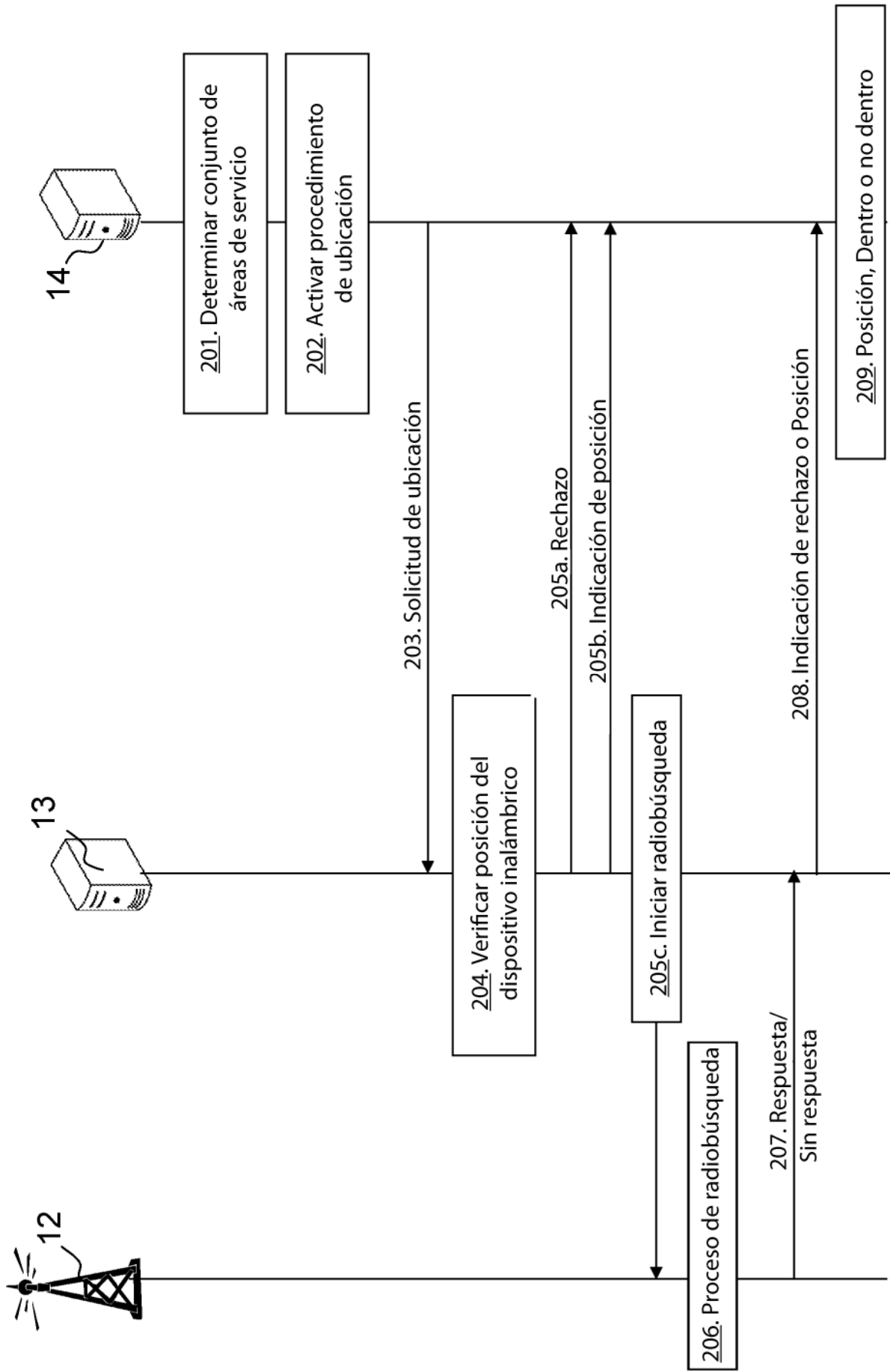


Fig. 2

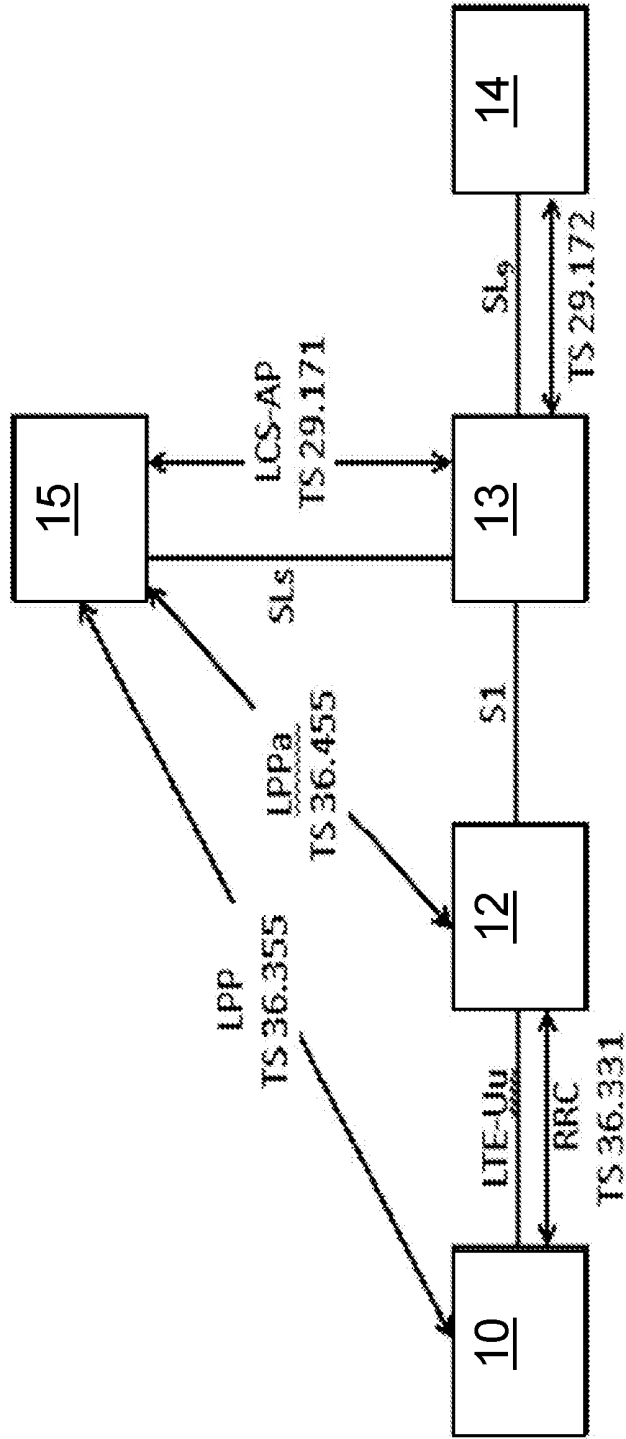


Fig. 3

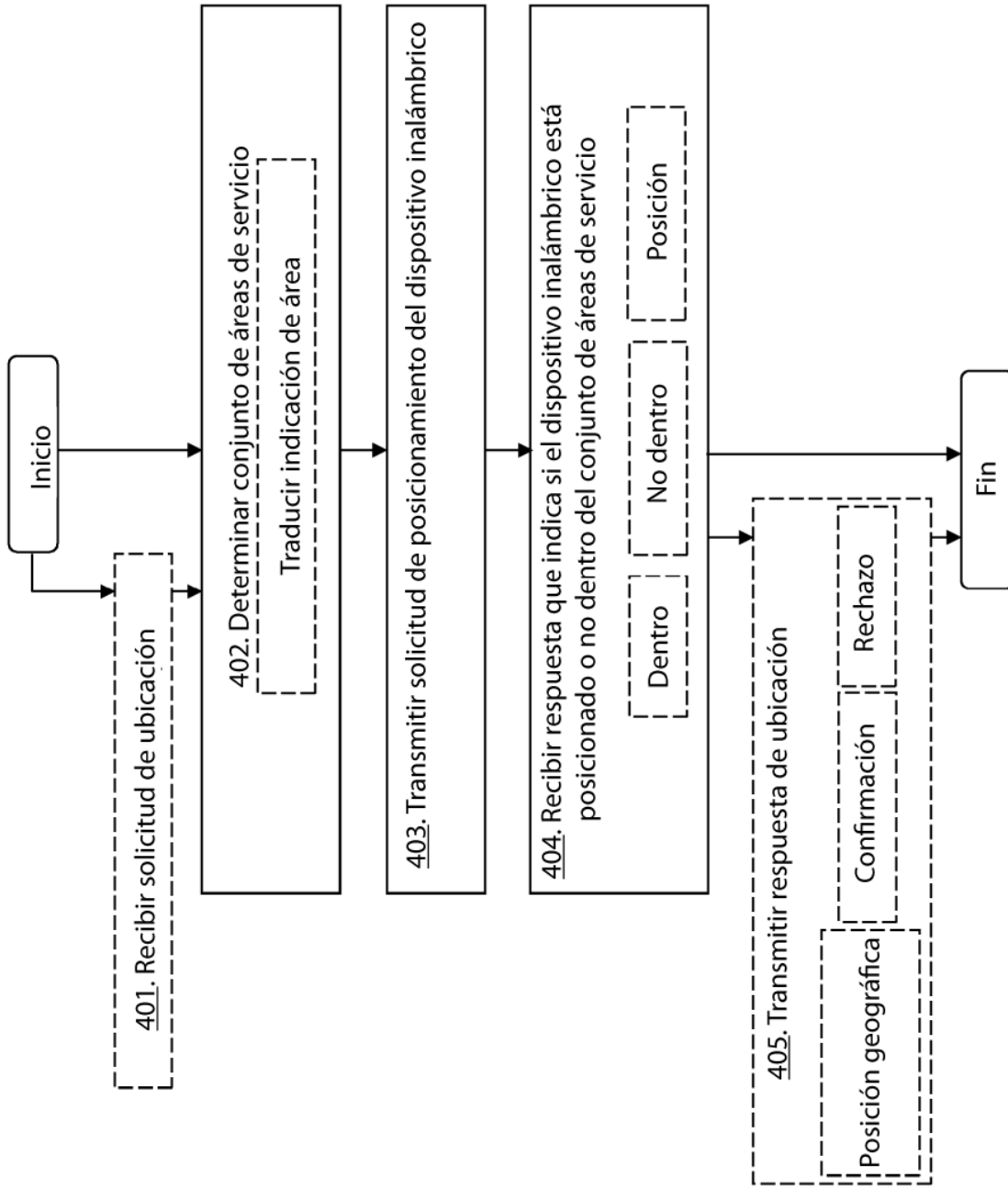


FIG. 4

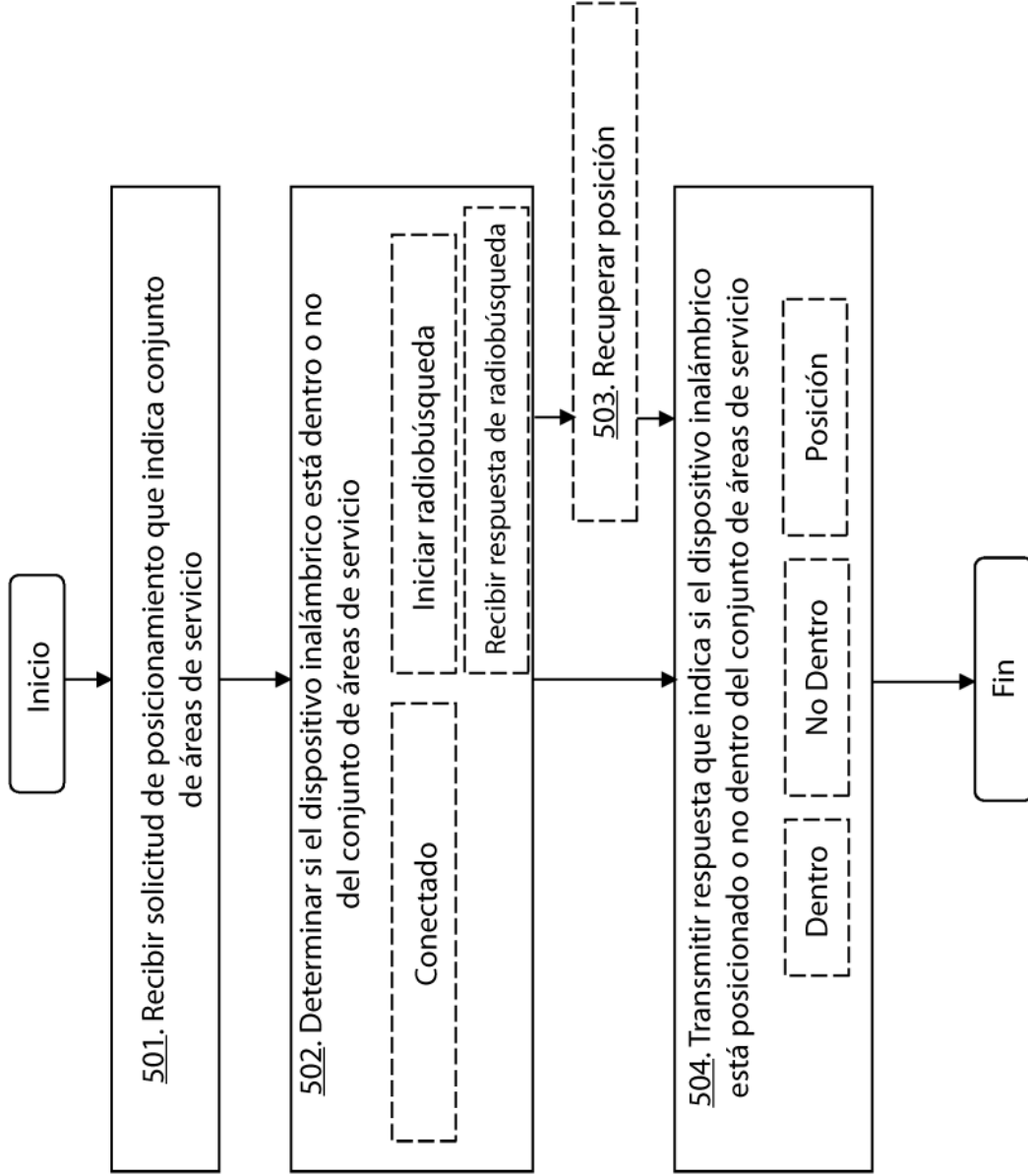


FIG. 5

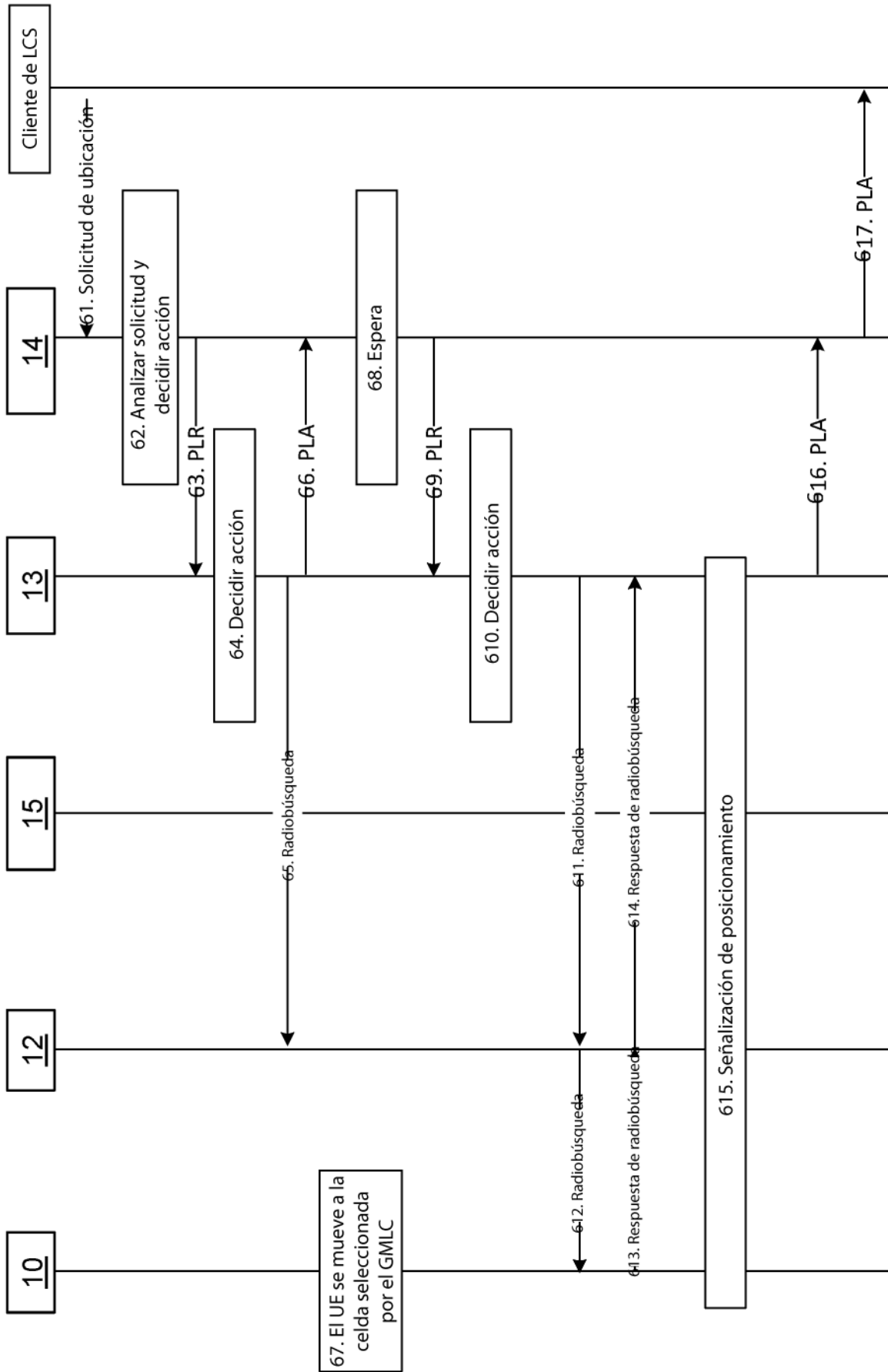


Fig. 6

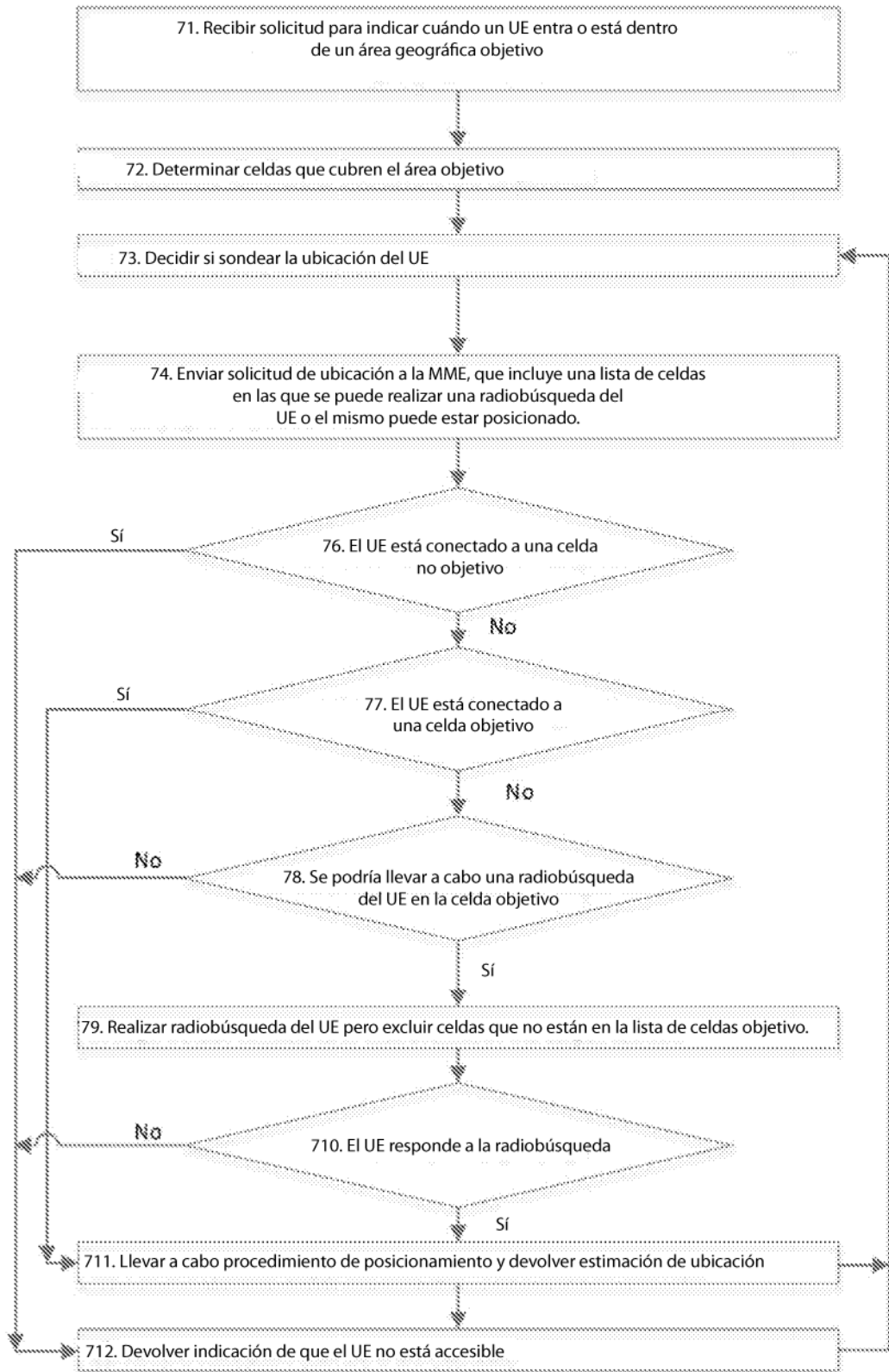


Fig. 7

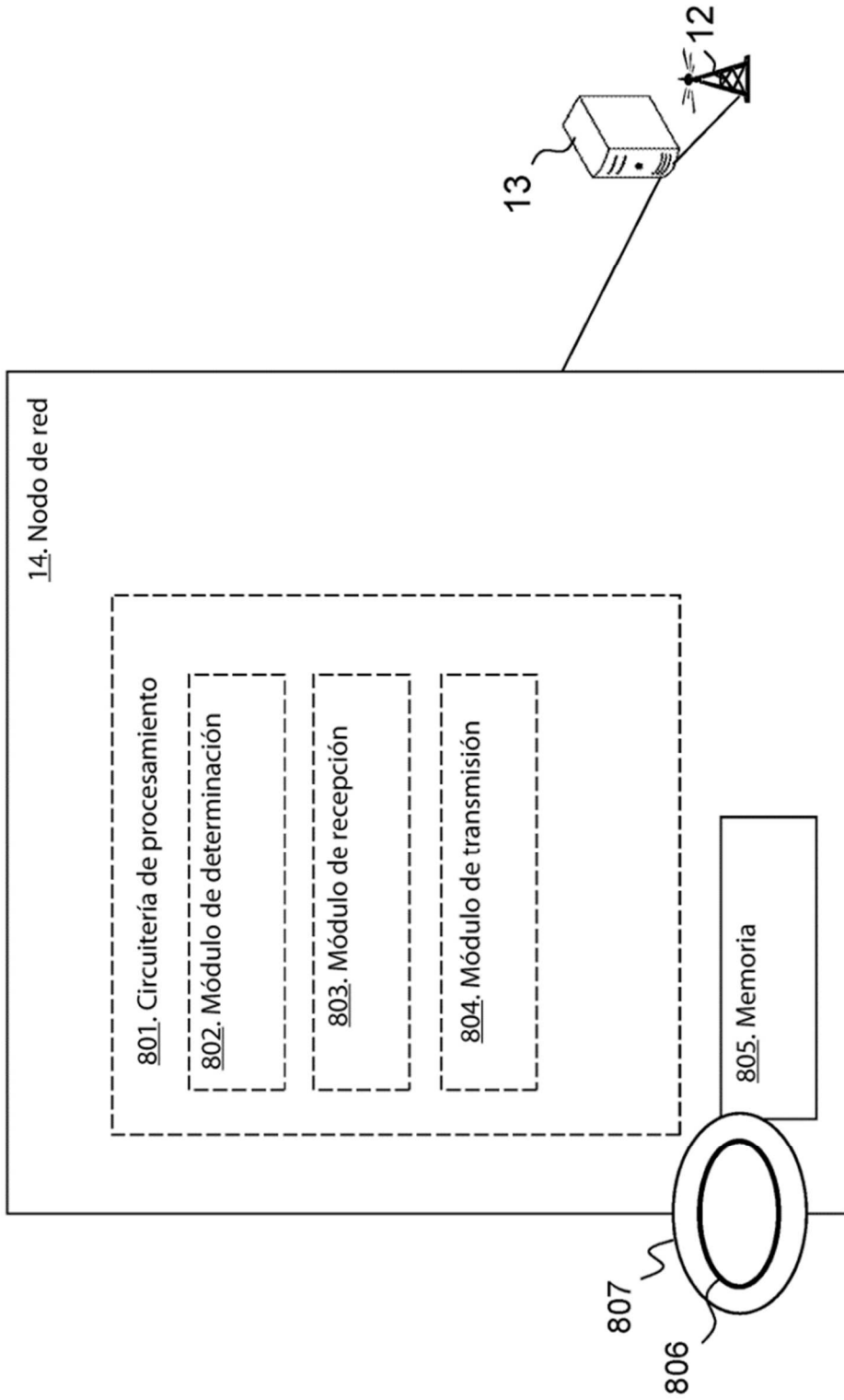


Fig. 8

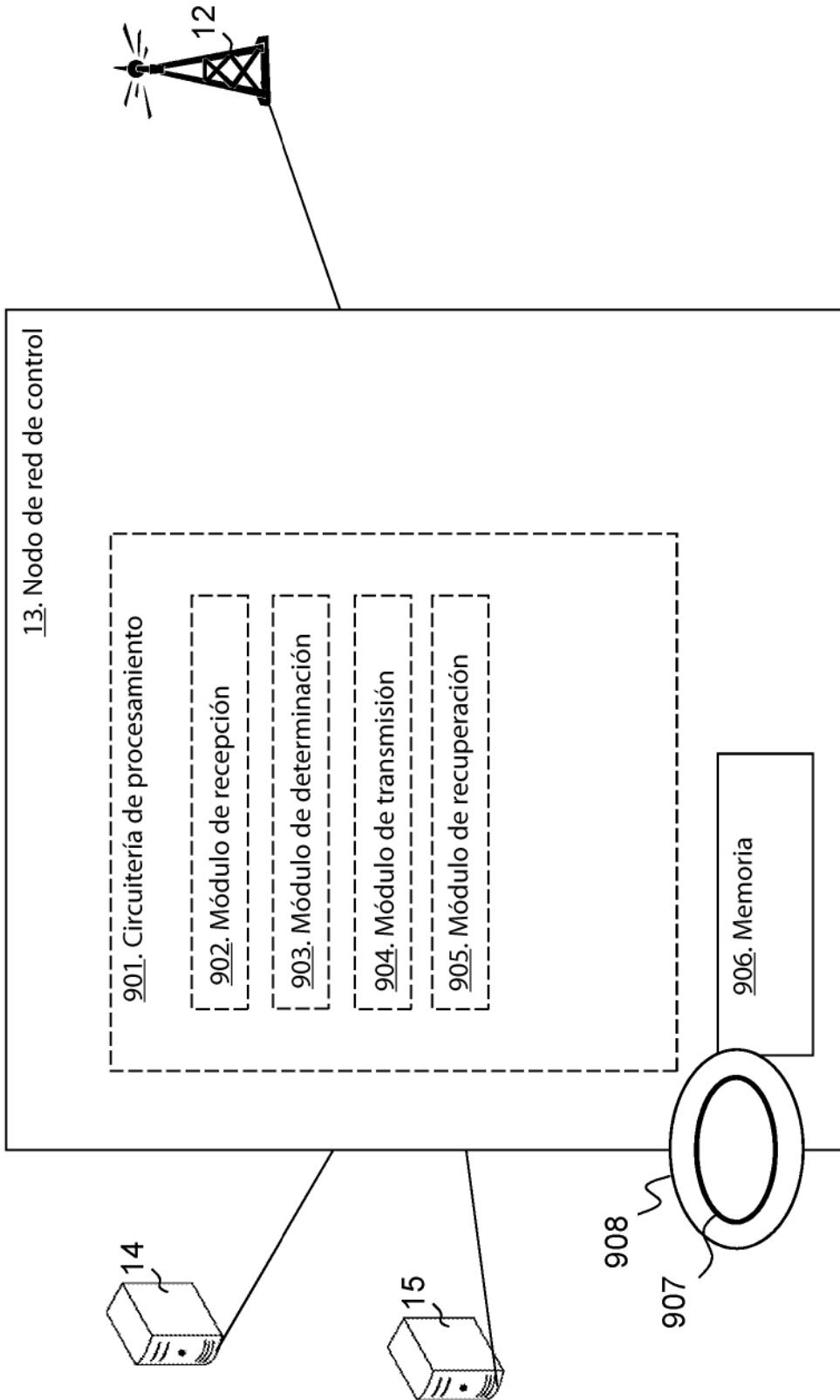


Fig. 9