

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 564 316**

51 Int. Cl.:

H04W 48/08 (2009.01)

H04W 84/02 (2009.01)

H04W 84/18 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.03.2010 E 10708855 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.12.2015 EP 2404464**

54 Título: **Procedimiento y aparato para la formación automática de redes locales usando interfaces conectadas de manera alterna**

30 Prioridad:

06.03.2009 US 158297 P

27.05.2009 US 181544 P

04.03.2010 US 717629

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

21.03.2016

73 Titular/es:

**QUALCOMM INCORPORATED (100.0%)
International IP Administration 5775 Morehouse
Drive
San Diego, California 92121, US**

72 Inventor/es:

**DAS, SAUMITRA MOHAN;
NARAYANAN, VIDYA y
DONDETI, LAKSHMINATH REDDY**

74 Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 564 316 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

Procedimiento y aparato para la formación automática de redes locales usando interfaces conectadas de manera alterna

5

ANTECEDENTES

Campo

10 La siguiente descripción se refiere, en general, a las comunicaciones inalámbricas y, más en particular, a la formación automática de redes locales usando interfaces conectadas de manera alterna.

Antecedentes

15 Una red en la que los nodos miembros obtienen servicios en ausencia de una infraestructura basada en servidor se denomina red superpuesta "de igual a igual". En una superposición de igual a igual, los nodos homólogos actúan conjuntamente entre sí para proporcionar servicios y realizar un mantenimiento de la red. Las redes superpuestas de igual a igual pueden implementarse sobre una red subyacente que proporciona conectividad entre equipos centrales, tal como una red que utiliza un protocolo de Internet (IP). Ejemplos de una red superpuesta incluyen, pero sin limitarse a, Internet (por ejemplo, una superposición en una red telefónica), Chord, una red de contenido direccionable (CAN), Pastry y Viceroy. En general, no todos los nodos dispuestos en una superposición pueden comunicarse entre sí por pares. Sin embargo, todos ellos pueden comunicarse entre sí a través de la superposición por medio de rutas subyacentes de múltiples saltos.

25 Normalmente, cuando los dispositivos móviles participan en la compartición de contenido o en aplicaciones colaborativas, tales como juegos o el intercambio de imágenes, forman una red por medio de una interfaz de comunicación (por ejemplo, una red inalámbrica de área extensa (WWAN)) que está conectada a un medio compartido común (por ejemplo, Internet). Sin embargo, este enfoque no es suficiente ya que no permite una comunicación directa entre dispositivos móviles que están muy cerca entre sí, sino que requiere en cambio que los dispositivos se comuniquen a través de Internet, posiblemente por medio de múltiples saltos de IP y equipos centrales finales. Tal comunicación puede generar retardos y un mayor consumo de energía debido al uso de interfaces celulares y, normalmente, da como resultado un menor ancho de banda y mayores costes a los usuarios.

30 Sin embargo, hay problemas cuando dispositivos móviles que están dentro o fuera de un alcance mutuo tratan de formar una red *ad hoc*. En este caso, los dispositivos móviles pueden no ser capaces de determinar una configuración de red común para establecer una red común (es decir, en el mismo canal con los mismos parámetros), y formarán normalmente dos redes *ad hoc* diferentes como resultado de no poder localizarse entre sí.

35 Otro problema con la formación de redes *ad hoc* a nivel local es establecer una configuración de red. Es necesario que todos los dispositivos acuerden de antemano una determinada configuración de red, lo que es un problema distribuido de difícil solución. Además, tales redes se forman en función de la proximidad física y, por tanto, es necesario que el acuerdo para formar tales redes se determine siguiendo consideraciones espaciales.

40 Por lo tanto, se desean mejoras en aparatos y procedimientos relacionados con la formación de redes locales.

45 El documento US2007/0153707A1 describe una técnica de formación de redes locales en la que, dependiendo de los resultados de varias etapas de determinación, un encaminador móvil puede acoplarse a otros encaminadores móviles de diferentes maneras, es decir, el encaminador móvil puede acoplarse a diferentes grupos de encaminadores móviles y estar situado en diferentes niveles de una estructura jerárquica.

RESUMEN

50 Aspectos de la invención se exponen en las reivindicaciones independientes. Este resumen no es una visión global extensa de todos los aspectos contemplados y no pretende identificar elementos clave o críticos de todos los aspectos ni delimitar el alcance de algunos o todos los aspectos. Su único objetivo es presentar algunos conceptos de uno o más aspectos de manera simplificada como un preludio de la descripción más detallada que se presentará posteriormente.

55 Según un ejemplo de la divulgación, un procedimiento de formación de una red local por medio de un dispositivo móvil puede incluir unirse a una red superpuesta a través de una conexión disponible, obtener de la red superpuesta al menos un anuncio asociado a la formación de una red local, determinar si hay al menos un anuncio coincidente para formar la red local, y si no se determina ningún anuncio coincidente, entonces publicar un anuncio con una primera configuración de red local, o si se determinan uno o más anuncios coincidentes, entonces unirse a una red local de acuerdo con una segunda configuración de red local correspondiente a uno del uno o más anuncios coincidentes.

65

Según otro ejemplo de la divulgación, al menos un procesador configurado para la formación de una red local puede incluir un primer módulo para unirse a una red superpuesta a través de una conexión disponible, un segundo módulo para obtener de la red superpuesta al menos un anuncio asociado a la formación de una red local, un tercer módulo para determinar si hay al menos un anuncio coincidente para formar la red local, y un cuarto módulo para publicar un anuncio con una primera configuración de red local si no se determina ningún anuncio coincidente, o para unirse a una red local de acuerdo con una segunda configuración de red local correspondiente a uno del uno o más anuncios coincidentes si se determinan uno o más anuncios coincidentes.

Según un ejemplo adicional de la divulgación, un producto de programa informático para la formación de una red local puede incluir un medio legible por ordenador que incluye un primer conjunto de códigos para hacer que un ordenador se una a una red superpuesta a través de una conexión disponible, un segundo conjunto de códigos para hacer que un ordenador obtenga de la red superpuesta al menos un anuncio asociado a la formación de una red local, un tercer conjunto de códigos para hacer que un ordenador determine si hay al menos un anuncio coincidente para formar la red local, y un cuarto conjunto de códigos para hacer que el ordenador publique un anuncio con una primera configuración de red local si no se determina ningún anuncio coincidente, o que se una a una red local de acuerdo con una segunda configuración de red local correspondiente a uno del uno o más anuncios coincidentes si se determinan uno o más anuncios coincidentes.

Según otro ejemplo adicional de la divulgación, un dispositivo móvil para la formación de una red local puede incluir medios para unirse a una red superpuesta a través de una conexión disponible, medios para obtener de la red superpuesta al menos un anuncio asociado a la formación de una red local, medios para determinar si hay al menos un anuncio coincidente para formar la red local, y medios para publicar un anuncio con una primera configuración de red local si no se determina ningún anuncio coincidente, o para unirse a una red local de acuerdo con una segunda configuración de red local correspondiente a uno del uno o más anuncios coincidentes si se determinan uno o más anuncios coincidentes.

Según otro ejemplo adicional de la divulgación, un dispositivo móvil puede incluir una memoria que incluye un componente de formación de red local y un procesador en comunicación con la memoria y configurado para ejecutar el componente de formación de red local para unirse a una red superpuesta a través de una conexión disponible, obtener de la red superpuesta al menos un anuncio asociado a la formación de una red local, determinar si hay al menos un anuncio coincidente para formar la red local, y publicar un anuncio con una primera configuración de red local si no se determina ningún anuncio coincidente, o para unirse a una red local de acuerdo con una segunda configuración de red local correspondiente a uno del uno o más anuncios coincidentes si se determinan uno o más anuncios coincidentes.

Para conseguir los objetivos anteriores y otros relacionados, el uno o más aspectos comprenden las características descritas en mayor detalle posteriormente y expuestas particularmente en las reivindicaciones. La siguiente descripción y los dibujos adjuntos exponen en detalle determinadas características ilustrativas del uno o más aspectos. Sin embargo, estas características solo indican algunas de las diversas maneras en que pueden utilizarse los principios de varios aspectos, y esta descripción pretende incluir todos dichos aspectos y sus equivalentes.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Los aspectos dados a conocer se describirán a continuación junto con los dibujos adjuntos, proporcionados para ilustrar y no para limitar los aspectos dados a conocer, donde designaciones similares denotan elementos similares, y en los que:

la Fig. 1 es un diagrama de bloques de un aspecto de un sistema de comunicaciones inalámbricas para la formación de una red local usando una red superpuesta;

la Fig. 2 es un diagrama de bloques de un aspecto de un dispositivo móvil que facilita la formación de una red local usando una red superpuesta;

la Fig. 3 es un diagrama de flujo de un aspecto de una operación de un sistema de comunicaciones inalámbricas para la formación de una red local usando una red superpuesta;

la Fig. 4 es un diagrama de flujo de otro aspecto de una operación de un sistema de comunicaciones inalámbricas para la formación de una red local usando una red superpuesta;

la Fig. 5 es un diagrama de flujo de otro aspecto de una operación de un sistema de comunicaciones inalámbricas para la formación de una red local usando una red superpuesta;

la Fig. 6 es un diagrama de flujo de otro aspecto de una operación de un sistema de comunicaciones inalámbricas para la formación de una red local usando una red superpuesta;

la Fig. 7 es un diagrama de flujo de un aspecto de un proceso para la formación de una red local usando una red superpuesta;

la Fig. 8 es un diagrama de flujo de otro aspecto del proceso de la Fig. 7; y

la Fig. 9 es un diagrama de bloques de un aspecto de un sistema que lleva a cabo la formación de una red local usando una red superpuesta.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

A continuación se describirán varios aspectos con referencia a los dibujos. En la siguiente descripción se exponen, con fines explicativos, numerosos detalles específicos con el fin de proporcionar un entendimiento minucioso de uno o más aspectos. Sin embargo, puede resultar evidente que tal(es) aspecto(s) puede(n) llevarse a la práctica sin estos detalles específicos.

Los aspectos descritos usan una red superpuesta de encuentros formada a través de una interfaz de área extensa para almacenar información de inicialización para permitir la formación de una red local. La información de inicialización puede obtenerse buscando la red superpuesta de encuentros. Por ejemplo, en un aspecto, los dispositivos se conectan a la superposición a través de una conexión de área extensa para lograr un consenso y obtener información de red local. Por ejemplo, estos aspectos incluyen proporcionar parámetros, tales como un identificador de recurso, que pueden usarse por cualquier dispositivo que trate de formar una red local *ad hoc*. El identificador de recurso puede ser conocido de manera genérica para usarse en la formación de una red local *ad hoc* y puede ser un identificador de recurso predeterminado.

Los parámetros pueden proporcionarse a los dispositivos móviles mediante publicaciones, anuncios o radiodifusión en la red superpuesta. Algunos de los parámetros que permiten la unión a o la formación de la red local pueden ser el identificador de recurso e información de ubicación. Los parámetros pueden proporcionarse a los dispositivos móviles de cualquiera manera adecuada para garantizar que los dispositivos móviles puedan recibir y procesar los parámetros para unirse a o formar la red local. Por ejemplo, las diversas formas en que pueden proporcionarse los parámetros pueden ser un anuncio, advertencias, un registro de información, información de inicialización de formación de red y documentos de configuración de superposición.

Un dispositivo puede publicar identificadores de recurso conforme a varias categorías, tales como "nombre muy conocido", "tema de interés específico" y otros atributos asociados a la "ubicación". La información de ubicación puede expresarse de múltiples formas. Por ejemplo, la ubicación puede codificarse como coordenadas globales WGS84, coordenadas geográficas (por ejemplo, latitud, longitud), coordenadas locales (x, y, z) con un identificador de contexto de ubicación único y un punto de origen, la ubicación puede estar basada en POI y también puede expresarse en relación con otro dispositivo. De este modo, cualquier dispositivo que se une a la red superpuesta a través de una conexión de red de área extensa puede descubrir la existencia de otro dispositivo que desea formar una red local *ad hoc* solicitando una lista de identificadores de recurso anunciados cualesquiera, y después puede determinar además si alguno de tales anuncios corresponde a su ubicación respectiva basándose en la información de ubicación asociada al anuncio. Si se encuentra una coincidencia, entonces un dispositivo establece una red local usando datos de configuración de red local asociados al anuncio coincidente. Debe observarse que la coincidencia de los identificadores de recurso puede ser exacta o aproximada (por ejemplo, una coincidencia "difusa"). Una coincidencia exacta puede ser una en la que los identificadores de recurso se corresponden de manera idéntica. Por otro lado, una coincidencia aproximada puede ser una en la que los identificadores de recurso están estrechamente relacionados y tienen un número predeterminado de caracteres / números en común. Por ejemplo, errores tipográficos y palabras estrechamente relacionadas pueden considerarse una coincidencia.

Si un dispositivo que desea formar una red local *ad hoc* se une a la red superpuesta y descubre que no hay ningún anuncio con el identificador de recurso, entonces el dispositivo puede determinar una configuración de red local y publicar un anuncio con el identificador de recurso, la ubicación y la configuración de red local. De este modo, otro dispositivo que se une a la red puede descubrir el anuncio y tener la oportunidad de formar una red local *ad hoc* con el primer dispositivo.

Aspectos adicionales incluyen determinar coincidencias de ubicación cuando se encuentran múltiples anuncios que incluyen el identificador de recurso, y una técnica que resuelve una situación en la que dos dispositivos anuncian simultáneamente el identificador de recurso ("una técnica de resolución de competencia").

La Fig. 1 es un diagrama de bloques que ilustra un sistema de comunicaciones inalámbricas 100 de ejemplo para la formación de una red local usando una red superpuesta 102. La red superpuesta 102 puede ser una red virtual de nodos y enlaces lógicos que utiliza una infraestructura de una o más redes subyacentes 103 para permitir que un subconjunto de nodos, tales como los dispositivos móviles 104, 106, 108, de la red subyacente 103 participen en la red superpuesta 102. La red subyacente 103 puede comprender cualquier número o tipos de red, tales como redes de área extensa (WAN), redes de área local (LAN), redes inalámbricas o cualquier otro tipo de red IP. En un aspecto, la red superpuesta 102 es una red distribuida estructurada, tal como una red superpuesta basada en una tabla *hash* distribuida (DHT); sin embargo, el presente sistema de formación de una red local puede usarse con otros tipos de redes superpuestas de área extensa, tales como Gnutella, que es una red superpuesta no estructurada. La red superpuesta 102 puede usarse para almacenar información de inicialización de formación de red local 105 para permitir la formación de una red local. La información de inicialización de formación de red 105 puede ser descubierta por cualquiera de los dispositivos móviles 104, 106, 108 con la búsqueda de la red superpuesta 102. También debe observarse que, aunque la Fig. 1 solo muestra los dispositivos móviles 104, 106, 108, el sistema 100 puede incluir cualquier número de dispositivos móviles.

En el sistema 100, los dispositivos móviles 104, 106, 108 pueden conectarse a la red superpuesta 102 a través de enlace superpuestos. Los enlaces superpuestos pueden ser cualquier tipo de enlace que facilite una comunicación de largo alcance y/o una comunicación de corto alcance. Por ejemplo, los enlaces superpuestos pueden facilitar la comunicación a través de WWAN, WLAN, WiFi, Bluetooth, Zigbee, etc. Los enlaces superpuestos pueden usarse para anunciar, descubrir, configurar y formar redes locales de varios tipos.

En la red local, los enlaces locales formados por los dispositivos móviles 104, 106, 108 pueden ser cualquier tipo de enlace de comunicación basado en la proximidad, tal como WLAN, WiFi, Bluetooth y Zigbee, por ejemplo. Sin embargo, el sistema 100 no está limitado a este respecto y puede aplicarse a cualquier par de interfaces con las características requeridas de conectividad de enlace local.

Un ejemplo de tal tipo de red local puede ser una red local WiFi *ad hoc* estándar IEEE 802.11. Otro ejemplo de tal tipo de red local puede ser una red local de infraestructura WiFi estándar IEEE 802.11.

Según un aspecto, los dispositivos móviles 104, 106, 108 pueden estar configurados para formar una red local WiFi *ad hoc* usando la red superpuesta basada en WWAN ya formada 102 para lograr un consenso distribuido con el fin de establecer una red *ad hoc* basada en WiFi.

Por ejemplo, los dispositivos móviles 104, 106, 108 pueden estar en una vecindad local y estar configurados para establecer una red *ad hoc* WiFi para poder colaborar y compartir. Cada uno de los dispositivos móviles 104, 106, 108 pueden unirse a la red superpuesta 102 usando sus enlaces superpuestos (por ejemplo, enlaces WWAN) a través de Internet. El dispositivo móvil 104 puede iniciar la formación *ad hoc* WiFi publicando parámetros de configuración de red local en la red superpuesta 102, que puede ser una red superpuesta basada en DHT, mientras que señala simultáneamente a través de un mensaje de radiodifusión los parámetros de configuración en el área local. Las estaciones móviles 106 y 108 pueden detectar la información de configuración de la red superpuesta 102 basándose en la DHT, configurar consecuentemente sus interfaces WiFi respectivas, descubrir la red *ad hoc* iniciada por el dispositivo móvil 104 escuchando el mensaje difundido y unirse a la misma. Otros dispositivos (no mostrados) también pueden unirse a la misma red *ad hoc* WiFi de manera similar hasta que todos los dispositivos de la vecindad local sean parte de la misma red *ad hoc* WiFi.

Según un aspecto, puede haber varios parámetros que los dispositivos móviles 104, 106, 108 deben acordar para el funcionamiento de la red local. Estos parámetros pueden incluir, pero sin limitarse a, uno o cualquier combinación de lo siguiente: identificador de conjunto de servicios (SSID), identificador de conjunto de servicios básicos (BSSID), frecuencia de canal en la que tiene lugar la comunicación (canal), modo de modulación a usar, información de credenciales de seguridad, tal como una clave de red, y la ubicación.

Pueden añadirse otros parámetros, tales como un parámetro que indica la potencia de transmisión de un dispositivo móvil para indicar un alcance de comunicación ampliado. Por ejemplo, un dispositivo puede estar dispuesto a ampliar el alcance de lo que considera "local" usando más potencia en sus transmisiones. El modo de modulación específica el modo de funcionamiento WiFi, el cual puede adoptar varios valores 802.11, tales como 802.11a, 802.11b, 802.11g y 802.11n, etc. Este parámetro puede variar en función de la red local que esté anunciándose y de sus normas asociadas.

El canal específica el canal que se usará para la comunicación y, por ejemplo, puede especificarse en una frecuencia, tal como MHz. La estación móvil puede comprobar si el canal es apropiado para el modo elegido. Por ejemplo, el modo 802.11a no debería tener canales definidos en la gama de 2400 MHz.

El parámetro de ubicación puede ser un identificador de recurso uniforme extendido para ubicaciones geográficas (geoURI). Si, por ejemplo, se especifica un dato wgs84, las coordenadas hacen referencia a una latitud y una longitud en las que va a especificarse la optimización de encaminamiento de red local. La etiqueta de ubicación también puede ser la ubicación de un espacio cerrado, que es útil cuando está disponible la ubicación de un espacio cerrado. El geoURI de ubicación de espacio cerrado tiene el siguiente formato geográfico: <coordenada x en metros, coordenada y en metros, identificador de contexto de ubicación>. La coordenada x,y es la coordenada de espacio cerrado en torno a la cual va a iniciarse la optimización de encaminamiento de red local, y el identificador de contexto de ubicación es un GUID único de 128 bits que hace referencia a la ubicación de un espacio cerrado, que es normalmente un piso o un área específicos de un edificio.

El dispositivo móvil puede definir un radio predeterminado (por ejemplo, 91,44 m (300 pies)) en torno a la coordenada de ubicación contenida en el anuncio de red local, y si su propia ubicación está dentro de ese alcance, el dispositivo móvil puede activar la red *ad hoc* en su interfaz WiFi. El dispositivo móvil puede asignar después una dirección IP privada aleatoria a la interfaz WiFi *ad hoc* en un alcance particular (por ejemplo, 169,254/16). El dispositivo móvil también puede detectar direcciones duplicadas, que es una técnica muy conocida por los expertos en la técnica.

En un aspecto, pueden formarse redes locales con uno o múltiples dispositivos móviles que actúan como retransmisores para uno, algunos o todos los participantes, ampliando así el alcance de la comunicación en la red local.

5 El uso de la red superpuesta ya formada 102 permite que los dispositivos móviles 104, 106, 108 de la red local se asocien correctamente conforme a un SSID, un BSSID y un canal únicos. Disponer de los mismos parámetros tiene como ventaja evitar el problema relacionado con la formación de redes *ad hoc* WiFi cuando dos estaciones móviles fijan sus BSSID respectivos de diferente forma, debido a que están inicialmente fuera de su alcance mutuo, y forman diferentes redes *ad hoc* desconectadas con diferentes BSSID.

10 Con el fin de asociarse con los mismos parámetros, los presentes aspectos permiten que un dispositivo móvil publique un documento de configuración de superposición que incluye los parámetros para configurar la red *ad hoc* WiFi. Esto permite que otros dispositivos móviles que deseen unirse a la red *ad hoc* WiFi usen los parámetros especificados en el documento de configuración de superposición para tratar de establecer contacto con los nodos homólogos de inicialización directamente en modo *ad hoc*, o que formen primero la superposición a través de un nodo homólogo de inicialización al que puede accederse mediante WWAN y que después traten de encaminarse localmente hacia nodos vecinos superpuestos usando los parámetros de configuración publicados.

15 En otro modo de asociación con los mismos parámetros, los aspectos descritos permiten que el dispositivo móvil publique información de configuración de red *ad hoc* en la red superpuesta 102, la cual se forma realmente tras ser descubierta en una superposición de área extensa. Específicamente, una vez que la red superpuesta se haya formado usando el enlace conectado a Internet, cualquier dispositivo móvil puede decidir iniciar la formación de una red WiFi publicando una entrada en la estructura DHT de la red superpuesta 102. La entrada puede incluir información tal como un identificador de recurso, así como los siguientes parámetros: SSID, BSSID, modo, canal, clave de seguridad y ubicación.

20 El beneficio de publicar esta información es que logra un consenso distribuido. Cualquier nueva estación móvil que se una a la red superpuesta 102 puede consultar el identificador de recurso antes de tratar de iniciar una red *ad hoc*. Un identificador de recurso puede ser una cadena de caracteres (por ejemplo, "WiFiFormation") que ha sido sometida a una función *hash* unidireccional para determinar un número. Este número puede usarse para encaminar un mensaje en la red superpuesta hacia la estación móvil encargada de almacenar ese identificador de recurso. Esta estación móvil encargada puede ser aquella cuyo identificador de nodo es más parecido numéricamente al identificador de recurso del mensaje. Superposiciones específicas pueden definir sus propias reglas de propiedad entre identificadores de recurso e identificadores de nodo. Si la nueva estación móvil encuentra una entrada de identificador de recurso que ya existe, debería fijar el canal al especificado en la entrada y usar asimismo el SSID. De este modo, la nueva estación móvil puede escuchar balizas para formar la red *ad hoc*. Si el BSSID usado por el dispositivo móvil al final de este proceso no es el especificado en la entrada, entonces esto puede indicar que el dispositivo móvil está fuera del alcance de cualquier otro dispositivo de la red WiFi *ad hoc* y no debe formar su propia red, sino seguir intentándolo hasta que pueda detectar balizas con el BSSID correcto. También puede ser posible fijar el BSSID en el dispositivo móvil, en cuyo caso el BSSID de la entrada obtenida de la DHT puede fijarse para que el dispositivo móvil sea parte de la red WiFi *ad hoc*. El valor almacenado también puede incluir otra información, tal como una clave compartida para proteger la comunicación de red WiFi *ad hoc*.

45 Debe observarse que puede haber múltiples valores especificados en forma de lista para el identificador de recurso. El dispositivo móvil puede elegir un valor que se corresponda del mejor modo con su ubicación o, en ausencia de información de ubicación, puede probar cada configuración siguiendo un orden predefinido o en función del tamaño actual de cada una de las superposiciones. La estimación de tamaño puede realizarse en superposiciones y añadirse al anuncio como una optimización. Esto garantiza que la estación móvil pueda elegir la superposición más útil con, posiblemente, la mayoría de servicios. Por ejemplo, puede haber múltiples superposiciones anunciadas en un mismo centro comercial.

50 El dispositivo móvil puede almacenar los valores del identificador de recurso de modo que cuando el dispositivo móvil se haya desplazado y su ubicación actual se corresponda con una ubicación diferente pueda habilitar un conjunto diferente de parámetros de configuración que se hayan fijado para esa ubicación.

55 El dispositivo móvil también puede iniciar el consenso distribuido almacenando un valor con parámetros de configuración en el identificador de recurso particular si no puede encontrar información de configuración para su propia ubicación.

60 También debe observarse que si el único valor de identificador de recurso almacenado no tiene información de ubicación, cada estación móvil puede tratar de conectarse con los parámetros almacenados independientemente de la ubicación.

65 De la manera descrita anteriormente, los dispositivos móviles 104, 106, 108 pueden usar la red superpuesta 102 para configurar correctamente sus interfaces WiFi y formar una red *ad hoc* WiFi local funcional.

Según otro aspecto, los dispositivos móviles 104, 106, 108 pueden estar configurados para formar conexiones locales a través de una red de infraestructura WiFi. De este modo, los dispositivos móviles 104, 106, 108 pueden usar la red superpuesta basada en WWAN ya formada 102 para proporcionar información acerca de redes WiFi de infraestructura local disponibles que un dispositivo móvil puede usar para la comunicación local. Los parámetros que pueden usarse y acordarse por los dispositivos móviles 104, 106, 108 pueden ser similares a los usados en la formación de la red WiFi *ad hoc*. Estos parámetros pueden incluir, pero sin limitarse a, uno o cualquier combinación de los siguientes: SSID, BSSID, información de credenciales de seguridad, tal como una clave de red, y la ubicación.

De manera similar a la información de configuración para la información de la red WiFi *ad hoc*, la información de configuración para la información de conexiones locales a través de la red de infraestructura WiFi puede etiquetarse con la ubicación en la que debería iniciarse la configuración (por ejemplo, dentro de un radio de 91,44 m (300 pies)), y publicarse como parte de un documento de configuración de superposición o como un identificador de recurso específico en la red superpuesta 102.

El dispositivo móvil que permite tal optimización de encaminamiento de red a través de la infraestructura WiFi puede anotar información adicional, tal como el tipo de cifrado y la clave de seguridad que se usarán. El dispositivo móvil puede especificar múltiples parámetros de configuración, que pueden etiquetarse con información de ubicación.

Por ejemplo, en caso de una gran conferencia, puede formarse una superposición de todos los participantes. Sin embargo, el documento de configuración de superposición o el identificador de recurso puede especificar una lista de valores, cada uno para una sala diferente de la conferencia etiquetada con una ubicación. Un participante de la superposición puede hacer coincidir su ubicación con uno de los valores para iniciar y asociarse al punto de acceso WiFi (AP) y tratar de optimizar sus conexiones actuales usando una comunicación local.

Debe observarse que cada anuncio referente a un identificador de recurso puede contener una clave única generada por el dispositivo móvil que almacena el anuncio. La clave puede transferirse directamente dentro del valor que está almacenándose o en la clave para el valor si la superposición la admite. En un aspecto, por ejemplo, la clave puede ser un número de 128 bits generado de manera aleatoria. Debe observarse que esta clave es diferente de un identificador de recurso.

La Fig. 2 es una ilustración de un dispositivo móvil 200 que facilita la formación de una red local usando una red superpuesta. El dispositivo móvil 200 puede corresponder a los dispositivos móviles 104, 106, 108 mostrados en la Fig 1. Como se muestra en la Fig. 2, el dispositivo móvil 200 puede incluir un receptor 202 que recibe múltiples señales desde, por ejemplo, una o más antenas de recepción (no mostradas), lleva a cabo acciones típicas (por ejemplo, filtra, amplifica, convierte de manera descendente, etc.) en las señales recibidas y digitaliza las señales acondicionadas para obtener muestras. El receptor 202 puede incluir una pluralidad de desmoduladores 204 que pueden desmodular símbolos recibidos de cada señal y proporcionarlos a un procesador 206 para la estimación de canal, como se describe en el presente documento. El procesador 206 puede ser un procesador dedicado a analizar la información recibida por el receptor 202 y/o a generar información para su transmisión mediante un transmisor 216, un procesador que controla uno o más componentes del dispositivo móvil 200 y/o un procesador que analiza información recibida por el receptor 202, genera información para su transmisión mediante el transmisor 216 y controla uno o más componentes del dispositivo móvil 700.

El dispositivo móvil 200 puede incluir además una memoria 208 que está acoplada de manera operativa al procesador 206 y que puede almacenar datos que van a transmitirse, datos recibidos, información relacionada con canales disponibles, datos asociados a señales analizadas y/o intensidades de interferencia, información relacionada con un canal asignado, potencia, velocidad o similares, y cualquier otra información adecuada para la estimación de un canal y las comunicaciones a través del canal. La memoria 208 puede almacenar además protocolos y/o algoritmos asociados con la estimación y/o utilización de un canal (por ejemplo, basados en el rendimiento, basados en la capacidad, etc.).

Debe apreciarse que el almacenamiento de datos o memoria 208 descrito en el presente documento puede ser memoria volátil o memoria no volátil, o puede incluir tanto memoria volátil como memoria no volátil. A modo de ilustración, y de manera no limitativa, la memoria no volátil puede incluir memoria de solo lectura (ROM), ROM programable (PROM), ROM eléctricamente programable (EPROM), PROM eléctricamente borrable (EEPROM) o memoria flash. La memoria volátil puede incluir memoria de acceso aleatorio (RAM), que actúa como memoria caché externa. A modo de ilustración, y no de manera limitativa, la RAM está disponible de muchas formas, tales como RAM síncrona (SRAM), RAM dinámica (DRAM), DRAM síncrona (SDRAM), SDRAM de doble velocidad de datos (DDR SDRAM), SDRAM mejorada (ESDRAM), DRAM de enlace síncrono (SLDRAM) y RAM de Rambus directo (RRAM). La memoria 208 de los presentes sistemas y procedimientos comprende, sin estar limitada a, estos y otros tipos adecuados de memoria.

El receptor 202 también puede estar acoplado de manera operativa a un módulo de formación de red local (LNF) 210 que puede facilitar la formación de redes locales a través de la red superpuesta 102 obteniendo registros de información, transmitiendo solicitudes de anuncios, recibiendo respuestas de anuncios, determinando si las respuestas de anuncios incluyen algún anuncio coincidente, o si hay algún registro de información coincidente para

formar una red local, y llevando a cabo otras diversas acciones descritas en el presente documento en función de la determinación. El módulo LNF 210 puede controlar además la adquisición y el almacenamiento de parámetros, y de otra información de configuración para la formación de redes, en la memoria 208. El dispositivo móvil 200 puede comprender además un modulador 212 que modula y transmite señales a través de un transmisor 214 a, por ejemplo, una estación base, un nombre de punto de acceso (APN) web / a Internet, otros dispositivos móviles, etc. Aunque se ilustran separados del procesador 206, debe apreciarse que el módulo LNF 210, los desmoduladores 204 y/o el modulador 212 pueden ser parte del procesador 206 o de múltiples procesadores (no mostrados). Además, las funciones del módulo LNF 210 pueden estar integradas en una capa de aplicación, una pila de datos, una pila HTTP, a nivel del sistema operativo (OS), en una aplicación de navegación por Internet, en un código ejecutable o instrucciones almacenadas en memoria, o en un circuito integrado de aplicación específica (ASIC).

La Fig. 3 es un diagrama de flujo que ilustra una operación de ejemplo de un sistema de comunicaciones inalámbricas 300 para la formación de una red local usando una red superpuesta 310. En este ejemplo, el dispositivo móvil 302, el dispositivo móvil 304, el punto de acceso (AP1) WWAN 306, el AP2 WWAN 308 y la red superpuesta 310 se usan con fines ilustrativos y pueden corresponder a elementos descritos anteriormente. Por ejemplo, el dispositivo móvil 302, el dispositivo móvil 304 y la red superpuesta 310 pueden corresponderse, respectivamente, con el dispositivo móvil 104, el dispositivo móvil 106 y la red superpuesta 102 de la Fig. 1.

Como se muestra en la Fig. 3, cuando el dispositivo móvil 302 activa un módulo de formación de red local (LNF), tal como el módulo LNF 210 mostrado en la Fig. 2, para optimizar las conexiones de red de una superposición, puede establecer primero una conexión con la red superpuesta 310 (312) a través del AP1 WWAN. Cuando se establece conexión con la red superpuesta 310, el módulo LNF puede consultar primero un archivo de políticas que enumera un conjunto de tipos de redes locales con el orden en que hay que probarlas para la formación de la red local. Por ejemplo, puede aparecer primero la tecnología *ad hoc* WiFi, seguida de la tecnología Bluetooth, seguida de la infraestructura WiFi, y alguna otra tecnología de red local. Este archivo de políticas puede ser para cada superposición o ser global para el dispositivo móvil 302. El archivo de políticas también puede enumerar identificadores de recurso para consultar parámetros de configuración de red local para cada tecnología de interfaz. El dispositivo móvil 302 puede comprobar después si está participando de manera activa en la red superpuesta 310 y determinar, en el bloque 314, si existe una red local. Si el dispositivo móvil 302 determina que todavía no ha formado una red local, puede obtener un registro de información que especifica el identificador de recurso asociado a la formación de una red local *ad hoc*. En un aspecto, el registro de información ya puede haberse obtenido de la red superpuesta 310 cuando el dispositivo móvil 302 estableció conexión con la red superpuesta 310, y almacenarse en la memoria 208 del dispositivo móvil 302. En ese caso, el registro de información puede obtenerse de la memoria 208. En caso contrario, si el registro de información no está almacenado en la memoria 208, entonces el dispositivo móvil 302 puede obtener de la red superpuesta 310 el registro de información por medio del AP1 WWAN 306. Con el fin de obtener de la red superpuesta 310 el registro de información, el dispositivo móvil 302 puede transmitir una solicitud de anuncio (316) a la red superpuesta 310 a través del AP1 WWAN 306, especificando un identificador de recurso asociado a la formación de una red local *ad hoc*. El nodo (por ejemplo, una estación móvil) encargado de almacenar el identificador de recurso del anuncio en la red superpuesta 310 puede transmitir una respuesta de anuncio (318) al dispositivo móvil 302 a través del AP1 WWAN 306, identificando si algún anuncio de la red superpuesta 310 tiene o no un identificador de recurso que coincide con el identificador de recurso del dispositivo móvil 302. Tras la recepción de la respuesta del anuncio, el dispositivo móvil 302 puede comprobar el identificador de recurso y determinar, en el bloque 320, si la respuesta del anuncio incluye algún anuncio coincidente que tenga un identificador de recurso que coincida con el identificador de recurso del dispositivo móvil 302.

En el ejemplo mostrado en la Fig. 3, el dispositivo móvil 302 determina, en el bloque 322, que la respuesta del anuncio no incluye ningún anuncio coincidente. Después, el dispositivo móvil 302 puede publicar (326) un anuncio que incluye una configuración de red local para la tecnología de interfaz apropiada. La publicación se realiza para la red superpuesta 310 a través del AP1 WWAN 306. En el tipo de red *ad hoc* WiFi, la configuración de red local puede incluir uno o más parámetros tales como el SSID, el BSSID, el canal, el modo, información de credenciales de seguridad y la ubicación. El dispositivo móvil 302 también puede transmitir una radiodifusión periódica (328), que puede ser recibida por el dispositivo móvil 304. Esta radiodifusión puede ser un paquete de protocolo de datagrama de usuario (UDP) transmitido periódicamente (por ejemplo, cada 30 segundos) enviado a través de la interfaz local a una dirección de radiodifusión, y puede incluir información tal como el nombre de la red superpuesta y una clave correspondiente al anuncio publicado.

Puede producirse una situación de competencia si dos estaciones móviles anuncian simultáneamente la misma ubicación. Al mismo tiempo, ambas estaciones móviles pueden observar que el identificador de recurso no incluye ningún valor y decidir anunciar una configuración de red local. Si ambos dispositivos anuncian la misma configuración, el problema queda resuelto ya que la red local puede formarse de todos modos. Sin embargo, si los dispositivos anuncian configuraciones diferentes (por ejemplo, canales diferentes), la formación de la red local puede verse afectada. Para resolver este problema, tras el anuncio inicial, el módulo LNF del dispositivo móvil 302 puede obtener de nuevo el identificador de recurso tras un periodo de tiempo predeterminado (por ejemplo, 30 segundos). Este periodo de tiempo puede ser suficiente para que un nuevo dispositivo móvil envíe un anuncio. En este momento, el dispositivo móvil que emitió el anuncio anteriormente puede percatarse del anuncio del dispositivo móvil que emitió tal anuncio posteriormente. En un aspecto, un mecanismo de arbitraje del módulo LNF controla un

dispositivo móvil para que elija una de las redes locales anunciadas, tal como la última red local anunciada. En este caso, por ejemplo, ambos dispositivos móviles pueden acordar ahora usar la última, por ejemplo la segunda, configuración anunciada. Cuando nuevos dispositivos móviles entran en la ubicación, pueden detectar la configuración anunciada y elegir también la última configuración. El dispositivo móvil cuyo anuncio es el último puede regenerar el anuncio de la configuración hasta que abandone la red. La tasa de regeneración puede ser tal que el anuncio nunca supere una cantidad de tiempo predeterminada (por ejemplo, 600 segundos) con respecto a su tiempo de expiración. En un aspecto, por ejemplo, esta cantidad de tiempo predeterminada puede determinarse por las vidas útiles permitidas para valores almacenados en la red superpuesta 310 del documento de configuración de superposición.

Si un dispositivo móvil, cuyo anuncio es tenido en cuenta por otros dispositivos móviles de la red local, sale de la red y la entrada de configuración expira, puede implementarse el siguiente procedimiento. El módulo LNF del dispositivo móvil puede supervisar el estado de una red local funcional y emitir la obtención del identificador de recurso en un tiempo aleatorio (por ejemplo, entre 100 y 300 segundos) antes de expirar. Si el anuncio tiene un tiempo de expiración inferior a un periodo determinado (por ejemplo, 600 segundos), entonces el módulo LNF puede determinar que esta situación indica que la estación móvil anunciante ha salido de la red. Un dispositivo móvil que se percata de esta situación puede sustituir el anuncio por su propio anuncio y usar la misma configuración usada actualmente por él mismo, que es la misma que la del anuncio que está a punto de expirar. Debe observarse que el tiempo aleatorio de comprobación de la expiración garantiza que no todos los dispositivos móviles puedan ver un anuncio que está a punto de expirar; sin embargo, incluso si todos los dispositivos móviles ven un anuncio que está a punto de expirar, los aspectos descritos hacen que todos los dispositivos emitan anuncios con los mismos parámetros para que la red local siga estando operativa.

Como se muestra en la Fig. 3, el dispositivo móvil 304, tras detectar la radiodifusión procedente del dispositivo móvil 302, puede transmitir una solicitud de anuncio (330) a la red superpuesta 310 a través del AP2 WWAN 308. La red superpuesta 310 puede transmitir una respuesta de anuncio (332) al dispositivo móvil 304 a través del AP2 WWAN 308, que identifica la información de configuración publicada por el dispositivo móvil 302. Una vez que el dispositivo móvil 304 se corresponde con la información de configuración difundida por el dispositivo móvil 302 y con la información de configuración recibida desde la red superpuesta 310, los dispositivos móviles 302 y 304 establecen una red local de acuerdo con la información de configuración.

La Fig. 4 es un diagrama de flujo que ilustra otra operación de ejemplo de un sistema de comunicaciones inalámbricas 400 para la formación de una red local usando una red superpuesta 410. Debe observarse que el dispositivo móvil 402, que el dispositivo móvil 404, que el AP1 WWAN 406, que el AP2 WWAN 408, que la red superpuesta 410 y que los elementos de flujo 412, 414, 416, 418 y 420 de la Fig. 4 corresponden, respectivamente, al dispositivo móvil 302, al dispositivo móvil 304, al AP1 WWAN 306, al AP2 WWAN 308, a la red superpuesta 310 y a los elementos de flujo 312, 314, 316, 318 y 320 de la Fig. 3 y, por tanto, se omitirá su descripción.

En el ejemplo mostrado en la Fig. 4, el dispositivo móvil 402 determina, en el bloque 422, que la respuesta del anuncio incluye anuncios coincidentes, pero que la información de ubicación de anuncio asociada a cada anuncio coincidente no corresponde a la información de ubicación del dispositivo móvil 402. Dicho de otro modo, la posición o la ubicación geográfica del dispositivo móvil 402 no coincide con la posición o ubicación geográfica correspondiente al anuncio coincidente. Después, el dispositivo móvil 402 puede activar un modo de escucha en el bloque 424 y tratar de escuchar balizas, iterando por todos los canales. Mientras escucha las balizas, el dispositivo móvil 402, en el bloque 428, puede recibir en un canal específico una baliza de radiodifusión que incluye un nombre de superposición y una clave que identifica a un anuncio. Esta baliza de radiodifusión puede proceder del dispositivo móvil 404. En el bloque 430, el dispositivo móvil 402 puede determinar entonces que la baliza de radiodifusión incluye una configuración de red que coincide con uno de los anuncios coincidentes conforme a la clave. Después, en el bloque 432, el dispositivo móvil 402 puede establecer una red local con el dispositivo móvil 404 de acuerdo con la configuración de red local coincidente.

La Fig. 5 es un diagrama de flujo que ilustra otra operación de ejemplo de un sistema de comunicaciones inalámbricas 500 para la formación de una red local usando una red superpuesta 510. Debe observarse que el dispositivo móvil 502, que el dispositivo móvil 504, que el AP1 WWAN 506, que el AP2 WWAN 508, que la red superpuesta 510 y que los elementos de flujo 512, 514, 516, 518 y 520 de la Fig. 5 corresponden, respectivamente, al dispositivo móvil 302, al dispositivo móvil 304, al AP1 WWAN 306, al AP2 WWAN 308, a la red superpuesta 310 y a los elementos de flujo 312, 314, 316, 318 y 320 de la Fig. 3 y, por tanto, se omitirá su descripción.

En el ejemplo mostrado en la Fig. 5, el dispositivo móvil 502 determina, en el bloque 522, que la respuesta del anuncio incluye un único anuncio coincidente con una ubicación coincidente. Después, en el bloque 524, el dispositivo móvil 502 puede configurar la interfaz de red local con la configuración de red local coincidente. Una vez completada la configuración, el dispositivo móvil 502 puede establecer, en el bloque 526, una red local con el dispositivo móvil 504 de acuerdo con la configuración de red local coincidente.

La Fig. 6 es un diagrama de flujo que ilustra otra operación de ejemplo de un sistema de comunicaciones inalámbricas 600 para la formación de una red local usando una red superpuesta 610. Debe observarse que el

dispositivo móvil 602, que el dispositivo móvil 604, que el AP1 WWAN 606, que el AP2 WWAN 608, que la red superpuesta 610 y que los elementos de flujo 612, 614, 616, 618 y 620 de la Fig. 6 corresponden, respectivamente, al dispositivo móvil 302, al dispositivo móvil 304, al AP1 WWAN 306, al AP2 WWAN 308, a la red superpuesta 310 y a los elementos de flujo 312, 314, 316, 318 y 320 de la Fig. 3 y, por tanto, se omitirá su descripción.

5 En el ejemplo mostrado en la Fig. 6, el dispositivo móvil 602 determina, en el bloque 622, que la respuesta del anuncio incluye anuncios coincidentes con múltiples ubicaciones coincidentes. Después, en el bloque 624, el dispositivo móvil 602 puede elegir uno de los anuncios basándose en una regla, tal como elegir el último anuncio, y establecer la interfaz de red local con la configuración de red local coincidente elegida. Una vez completada la configuración, el dispositivo móvil 602 puede establecer, en el bloque 626, una red local con el dispositivo móvil 604 de acuerdo con la configuración de red local coincidente.

10 Con referencia al diagrama de flujo ilustrado en la Fig. 7, a continuación se describirá un ejemplo de un proceso de formación de red preferido 700, que puede implementarse en el sistema 100 y en uno o todos los dispositivos móviles 104, 106, 108, y sus módulos LNF respectivos. Como se muestra en la Fig. 7, en el bloque 702 se establece una conexión con una red superpuesta a través de una conexión disponible, y el proceso avanza hasta el bloque 704.

15 En el bloque 704, al menos un anuncio asociado a la formación de una red local se obtiene de la red superpuesta, y el proceso avanza hasta el bloque 706.

20 En el bloque 706 se determina si hay al menos un anuncio coincidente para formar la red local. Si no se determina ningún anuncio coincidente, entonces, en el bloque 708, se publica un anuncio con una primera configuración de red local. Si se determinan uno o más anuncios coincidentes, entonces, en el bloque 710, una red local se une de acuerdo con una segunda configuración de red local correspondiente a uno del uno o más anuncios coincidentes. A continuación se describirán en mayor detalle aspectos de la Fig. 7 con respecto a la Fig. 8.

25 Con referencia al diagrama de flujo ilustrado en la Fig. 8, a continuación se describirá un ejemplo de un proceso de formación de red preferido 800, que puede implementarse en el sistema 100 y en uno o todos los dispositivos móviles 104, 106, 108, y sus módulos LNF respectivos. En la Fig. 8, los bloques 802, 804 y 806 corresponden, respectivamente, a los bloques 702, 704 y 706 de la Fig. 7 y, por tanto, se omitirá su descripción.

30 Como se muestra en la Fig. 8, en el bloque 806, se determina si hay al menos un anuncio coincidente para formar la red local. Si no se determina ningún anuncio coincidente, entonces el proceso avanza hasta el bloque 808. En caso contrario, el proceso avanza hasta el bloque 824.

35 En el bloque 808 se determina una primera configuración de red local y el proceso avanza hasta el bloque 810. En el bloque 810 se publica un anuncio con la primera configuración de red local y el proceso avanza hasta el bloque 812. En el bloque 812 se difunde periódicamente información que incluye el nombre de la red superpuesta y una clave correspondiente al anuncio publicado, y el proceso avanza hasta el bloque 814.

40 En el bloque 814 se determina si la información de radiodifusión ha sido detectada por otro dispositivo móvil. Si se ha detectado la radiodifusión, entonces el proceso avanza hasta el bloque 816. Si no se ha detectado la radiodifusión, entonces el proceso avanza hasta el bloque 818. En el bloque 816 se establece una red local a través de una interfaz de área local según la primera configuración de red local, y el proceso puede finalizar.

45 En el bloque 818 puede transmitirse una solicitud de nuevo anuncio a la red superpuesta referente al identificador de recurso en un periodo de tiempo predeterminado tras una radiodifusión inicial de la baliza, y el proceso avanza hasta el bloque 820.

50 En el bloque 820 se recibe una respuesta a la solicitud de nuevo anuncio que identifica un nuevo anuncio correspondiente al recurso, y el proceso avanza hasta el bloque 822. En el bloque 822 se establece una red local a través de una interfaz de área local de acuerdo con la segunda configuración de red local correspondiente al nuevo anuncio, y el proceso puede finalizar.

55 En el bloque 824 se determina si la información de ubicación de anuncio asociada a cada anuncio coincidente corresponde a la información de ubicación del dispositivo móvil para definir una ubicación coincidente. Si no se encuentra ninguna ubicación coincidente, entonces el proceso avanza hasta el bloque 826. Si se encuentra una ubicación coincidente, entonces el proceso avanza hasta el bloque 834.

60 En el bloque 826 se activa un modo de escucha y el proceso avanza hasta el bloque 828. En el bloque 828 se recibe una baliza de radiodifusión que incluye un nombre de superposición y una clave que identifica a un anuncio, y el proceso avanza hasta el bloque 830. En el bloque 830 se determina que la baliza de radiodifusión coincide con uno de los anuncios coincidentes en función de la clave, y el proceso avanza hasta el bloque 832. En el bloque 832 se establece una red local a través de una interfaz de área local en función de la segunda configuración de red local

65

correspondiente al anuncio que coincide con la clave correspondiente a la baliza de radiodifusión, y el proceso puede finalizar.

5 En el bloque 834 se determina si se han determinado múltiples anuncios coincidentes. Si se determinan múltiples anuncios coincidentes, entonces el proceso avanza hasta el bloque 838. Si se determina un único anuncio coincidente, entonces el proceso avanza hasta el bloque 836.

10 En el bloque 836 se establece una red local a través de una interfaz de área local en función de la segunda configuración de red local correspondiente al anuncio que presenta la información de ubicación coincidente, y el proceso puede finalizar.

15 En el bloque 838 se selecciona uno de los anuncios que presenta la información de ubicación coincidente según una regla y que presenta el valor anunciado más reciente, y el proceso avanza hasta el bloque 840. En el bloque 840 se establece una red local a través de una interfaz de área local de acuerdo con la segunda configuración de red local correspondiente al anuncio seleccionado de los anuncios que presentan la información de ubicación coincidente, y el proceso puede finalizar.

20 La Fig. 9 es una ilustración de un sistema de ejemplo 900 que lleva a cabo la formación de una red local usando una red superpuesta. Por ejemplo, el sistema 900 puede residir, al menos parcialmente, en el módulo LNF 210 del dispositivo móvil 200. Debe apreciarse que el sistema 900 se representa incluyendo bloques funcionales que pueden ser bloques funcionales que representan funciones implementadas por un procesador, software o una combinación de los mismos (por ejemplo, firmware). El sistema 900 incluye una agrupación lógica 902 de medios que pueden actuar conjuntamente. Por ejemplo, la agrupación lógica 902 puede incluir: medios 904 para unirse a una red superpuesta a través de una conexión disponible; medios 906 para obtener de la red superpuesta al menos un anuncio asociado a la formación de una red local; medios 908 para determinar si hay al menos un anuncio coincidente para formar la red local y medios 910 para publicar un anuncio con una primera configuración de red local si no se determina ningún anuncio coincidente, y para unirse a una red local de acuerdo con una segunda configuración de red local correspondiente a uno del uno o más anuncios coincidentes si se determinan uno o más anuncios coincidentes. Además, el sistema 900 puede incluir una memoria 912 que almacena instrucciones para ejecutar funciones asociadas a los medios 904 a 910. Aunque se muestran de manera externa a la memoria 912, debe entenderse que uno o más de los medios 904 a 910 pueden existir dentro de la memoria 912.

35 Tal y como se utiliza en esta solicitud, los términos "componente", "módulo", "sistema" y similares hacen referencia a una entidad relacionada con la informática tal como, pero sin limitarse a, hardware, firmware, una combinación de hardware y software, software, o software en ejecución. Por ejemplo, un componente puede ser, pero sin estar limitado a, un proceso que se ejecuta en un procesador, un procesador, un objeto, un ejecutable, un hilo de ejecución, un programa y/o un ordenador. A modo de ilustración, tanto una aplicación que se ejecuta en un dispositivo informático como el dispositivo informático pueden ser un componente. Uno o más componentes pueden residir en un proceso y/o hilo de ejecución, y un componente puede estar ubicado en un ordenador y/o estar distribuido entre dos o más ordenadores. Además, estos componentes pueden ejecutarse desde varios medios legibles por ordenador que tengan varias estructuras de datos almacenadas en los mismos. Los componentes pueden comunicarse mediante procesos locales y/o remotos tal como según una señal que presenta uno o más paquetes de datos, por ejemplo datos de un componente que interactúa con otro componente en un sistema local, sistema distribuido y/o a través de una red, tal como Internet, con otros sistemas por medio de la señal.

45 Además, en el presente documento se describen varios aspectos en relación con un terminal, que puede ser un terminal cableado o un terminal inalámbrico. Un terminal también puede denominarse sistema, dispositivo, unidad de abonado, estación de abonado, estación móvil, móvil, dispositivo móvil, estación remota, terminal remoto, terminal de acceso, terminal de usuario, terminal, dispositivo de comunicaciones, agente de usuario, dispositivo de usuario o equipo de usuario (UE). Un terminal inalámbrico puede ser un teléfono celular, un teléfono vía satélite, un teléfono sin cables, un teléfono de protocolo de inicio de sesión (SIP), una estación de bucle local inalámbrico (WLL), un asistente digital personal (PDA), un dispositivo manual con capacidad de conexión inalámbrica, un dispositivo informático u otro dispositivo de procesamiento conectado a un módem inalámbrico. Además, en el presente documento se describen varios aspectos en relación con una estación base. Una estación base puede utilizarse en las comunicaciones con un terminal / terminales inalámbrico(s) y también puede denominarse punto de acceso, nodo B o utilizando otra terminología.

60 Además, el término "o" significa una "o" inclusiva en lugar de una "o" exclusiva. Es decir, a no ser que se indique lo contrario, o se deduzca por el contexto, la expresión "X utiliza A o B" significa cualquiera de las permutaciones de inclusión naturales. Es decir, la expresión "X utiliza A o B" se satisface por cualquiera de los siguientes casos: X utiliza A; X utiliza B; o X utiliza tanto A como B. Además, debe considerarse generalmente que los artículos "un" y "una" que se utilizan en esta solicitud y en las reivindicaciones adjuntas significan "uno o más" a no ser que se indique lo contrario o que se deduzca por el contexto que se refieren a una forma singular.

65 Las técnicas descritas en el presente documento pueden utilizarse en varios sistemas de comunicaciones inalámbricas tales como CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, SC-FDMA y otros sistemas. Los términos "sistema" y "red"

pueden intercambiarse frecuentemente. Un sistema CDMA puede implementar una tecnología de radio tal como el Acceso Radioeléctrico Terrestre Universal (UTRA), cdma2000, etc. UTRA incluye CDMA de Banda Ancha (W-CDMA) y otras variantes de CDMA. Además, cdma2000 cubre las normas IS-2000, IS-95 e IS-856. Un sistema TDMA puede implementar una tecnología de radio tal como el Sistema Global de Comunicaciones Móviles (GSM).
 5 Un sistema OFDMA puede implementar una tecnología de radio tal como UTRA Evolucionado (E-UTRA), Banda Ancha Ultra-móvil (UMB), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, Flash-OFDM, etc. UTRA y E-UTRA son parte del Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS). La Evolución a Largo Plazo (LTE) de 3GPP es una versión de UMTS que usa E-UTRA, que utiliza OFDMA en el enlace descendente y SC-FDMA en el enlace ascendente. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE y GSM se describen en documentos de una organización llamada
 10 "Proyecto de Asociación de Tercera Generación" (3GPP). Además, cdma2000 y UMB se describen en documentos de una organización llamada "2º Proyecto de Asociación de Tercera Generación" (3GPP2). Además, tales sistemas de comunicaciones inalámbricas pueden incluir además sistemas de red *ad hoc* de igual a igual (por ejemplo, de móvil a móvil) que utilizan normalmente espectros sin licencia no emparejados, LAN inalámbrica 802.xx, BLUETOOTH y cualquier otra técnica de comunicaciones inalámbricas de corto o de largo alcance.

15 Varios aspectos o características se presentan en relación con sistemas que pueden incluir una pluralidad de dispositivos, componentes, módulos y similares. Debe entenderse y apreciarse que los diversos sistemas pueden incluir dispositivos, componentes, módulos, etc. adicionales y/o pueden no incluir todos los dispositivos, componentes, módulos, etc. descritos en relación con las figuras. También puede usarse una combinación de estos
 20 enfoques.

Además, tal y como se usa en el presente documento, la expresión "a modo de ejemplo" se usa en el sentido de que sirve como ejemplo, instancia o ilustración. No debe considerarse necesariamente que cualquier aspecto o diseño descrito en el presente documento como "a modo de ejemplo" es preferido o ventajoso con respecto a otros
 25 aspectos o diseños. En cambio, el uso de la expresión "a modo de ejemplo" pretende mostrar conceptos de manera concreta.

Las diversas lógicas, bloques lógicos, módulos y circuitos ilustrativos descritos en relación con las realizaciones dadas a conocer en el presente documento pueden implementarse o realizarse con un procesador de propósito
 30 general, un procesador de señales digitales (DSP), un circuito integrado de aplicación específica (ASIC), una matriz de puertas de campo programable (FPGA) o con otro dispositivo de lógica programable, lógica de transistor o de puertas discretas, componentes de hardware discretos, o con cualquier combinación de los mismos diseñada para realizar las funciones descritas en el presente documento. Un procesador de propósito general puede ser un microprocesador pero, como alternativa, el procesador puede ser cualquier procesador, controlador,
 35 microcontrolador o máquina de estados convencional. Un procesador también puede implementarse como una combinación de dispositivos informáticos, por ejemplo una combinación de un DSP y un microprocesador, una pluralidad de microprocesadores, uno o más microprocesadores junto con un núcleo de DSP o cualquier otra configuración de este tipo. Además, al menos un procesador puede comprender uno o más módulos que pueden hacerse funcionar para llevar a cabo una o más de las etapas y/o acciones descritas anteriormente.

40 Además, las etapas y/o acciones de un procedimiento o algoritmo descrito en relación con los aspectos dados a conocer en el presente documento pueden realizarse directamente en hardware, en un módulo de software ejecutado por un procesador o en una combinación de los dos. Un módulo de software puede residir en memoria RAM, memoria flash, memoria ROM, memoria EPROM, memoria EEPROM, registros, un disco duro, un disco
 45 extraíble, un CD-ROM o en cualquier otra forma de medio de almacenamiento conocida en la técnica. Un medio de almacenamiento a modo de ejemplo puede estar acoplado al procesador de manera que el procesador pueda leer información de, y escribir información en, el medio de almacenamiento. Como alternativa, el medio de almacenamiento puede ser una parte integrante del procesador. Además, en algunos aspectos, el procesador y el medio de almacenamiento pueden residir en un ASIC. Además, el ASIC puede residir en un terminal de usuario.
 50 Como alternativa, el procesador y el medio de almacenamiento pueden residir como componentes discretos en un terminal de usuario. Además, en algunos aspectos, las etapas y/o acciones de un procedimiento o algoritmo pueden residir como un código o como cualquier combinación o conjunto de códigos y/o instrucciones en un medio legible por máquina y/o medio legible por ordenador, que puede ser no transitorio y que puede estar incorporado en un producto de programa informático.

55 En uno o más aspectos, las funciones descritas pueden implementarse en hardware, software, firmware o cualquier combinación de los mismos. Si se implementan en software, las funciones pueden almacenarse o transmitirse como una o más instrucciones o como código en un medio legible por ordenador. Los medios legibles por ordenador incluyen tanto medios de almacenamiento informáticos como medios de comunicación, incluyendo cualquier medio
 60 que facilite la transferencia de un programa informático de un lugar a otro. Un medio de almacenamiento puede ser cualquier medio disponible al que pueda accederse mediante un ordenador. A modo de ejemplo, y no de manera limitativa, tales medios legibles por ordenador pueden comprender RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM u otro almacenamiento de disco óptico, almacenamiento de disco magnético u otros dispositivos de almacenamiento magnético, o cualquier otro medio que pueda usarse para transportar o almacenar código de programa deseado en
 65 forma de instrucciones o estructuras de datos y al que pueda accederse mediante un ordenador. Además, cualquier conexión puede denominarse medio legible por ordenador. Por ejemplo, si el software se transmite desde un sitio

- web, un servidor u otra fuente remota usando un cable coaxial, un cable de fibra óptica, un par trenzado, una línea de abonado digital (DSL) o tecnologías inalámbricas tales como infrarrojos, radio y microondas, entonces el cable coaxial, el cable de fibra óptica, el par trenzado, la DSL o las tecnologías inalámbricas tales como infrarrojos, radio y microondas se incluyen en la definición de medio. Los discos, tal y como se usan en el presente documento,
- 5 incluyen discos compactos (CD), discos de láser, discos ópticos, discos versátiles digitales (DVD), discos flexibles y discos blu-ray, donde los discos normalmente reproducen datos de manera magnética así como de manera óptica con láser. Las combinaciones de lo anterior también deben incluirse dentro del alcance de los medios legibles por ordenador.
- 10 Aunque la descripción anterior analiza aspectos y/o realizaciones ilustrativos, debe observarse que pueden realizarse varios cambios y modificaciones en los mismos sin apartarse del alcance de los aspectos y/o realizaciones descritos y definidos en las reivindicaciones adjuntas. Además, aunque los elementos de los aspectos y/o realizaciones descritos pueden estar descritos o reivindicados en singular, el plural se contempla a no ser que se indique explícitamente la limitación al singular. Además, todos o algunos de los aspectos y/o realizaciones pueden
- 15 utilizarse con todos o algunos de los demás aspectos y/o realizaciones, a no ser que se indique lo contrario.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para la formación de una red local mediante un dispositivo móvil (104, 106, 108), caracterizado por:
- 5 unirse (702) a una red superpuesta (102) a través de una conexión disponible, donde una pluralidad de dispositivos móviles (104, 106, 108) se comunican a través de un medio compartido común;
- 10 obtener (704) de la red superpuesta (102) al menos un anuncio asociado a la formación de una red local, donde cada dispositivo móvil se comunica con al menos otro de la pluralidad de dispositivos móviles en un modo de igual a igual, conteniendo cada anuncio un identificador de recurso; determinar (706) si hay al menos un anuncio coincidente para que el dispositivo móvil forme la red local comparando el identificador de recurso de cada anuncio con un identificador de recurso del dispositivo móvil; y
- 15 si no se determina ningún anuncio coincidente, entonces publicar (708) un anuncio con una primera configuración de red local; y si se determinan uno o más anuncios coincidentes, entonces unirse (710) a la red local de acuerdo con una segunda configuración de red local correspondiente a uno del uno o más anuncios coincidentes.
- 20 2. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que si no se determina ningún anuncio coincidente, comprende además radiodifundir periódicamente una baliza con información que incluye el nombre de la red superpuesta (102) y una clave correspondiente al anuncio publicado.
- 25 3. El procedimiento según la reivindicación 2, que comprende además establecer una red local a través de una interfaz de área local según la primera configuración de red local en función de un segundo dispositivo móvil que detecta la radiodifusión.
4. El procedimiento según la reivindicación 2, que comprende además:
- 30 emitir una solicitud de nuevo anuncio a la red superpuesta referente al identificador de recurso del dispositivo móvil en un periodo de tiempo predeterminado después de una radiodifusión inicial de la baliza;
- 35 recibir una respuesta a la solicitud de nuevo anuncio que identifica un nuevo anuncio correspondiente al identificador de recurso del dispositivo móvil; y
- establecer una red local a través de una interfaz de área local en función de la primera configuración de red local correspondiente al nuevo anuncio.
- 40 5. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que si se determina un único anuncio coincidente, entonces comprende además:
- 45 determinar si la información de ubicación asociada al anuncio coincidente corresponde a la información de ubicación del dispositivo móvil para definir una ubicación coincidente; y si se encuentra una ubicación coincidente, entonces:
- establecer una red local a través de una interfaz de área local en función de la segunda configuración de red local correspondiente al anuncio que presenta la información de ubicación coincidente.
- 50 6. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que si se determinan uno o más anuncios coincidentes, entonces comprende además:
- 55 determinar si la información de ubicación asociada a cada anuncio coincidente corresponde a la información de ubicación del dispositivo móvil para definir una ubicación coincidente;
- si no se encuentra ninguna ubicación coincidente, entonces:
- 60 activar un modo de escucha, recibir una baliza de radiodifusión en el modo de escucha, donde la baliza de radiodifusión incluye un nombre de superposición y una clave que identifica un anuncio, determinar si la baliza de radiodifusión coincide con uno de los anuncios coincidentes en función de la clave, y
- 65 establecer una red local a través de una interfaz de área local en función de la segunda configuración de red local correspondiente al anuncio que coincide con la clave correspondiente a la baliza de radiodifusión; y

si se encuentra una pluralidad de ubicaciones coincidentes, entonces:

seleccionar uno de los anuncios que presentan la información de ubicación coincidente según una regla, y establecer una red local a través de una interfaz de área local en función de la segunda configuración de red local correspondiente al anuncio seleccionado de los anuncios que presentan la información de ubicación coincidente.

- 5
7. El procedimiento según la reivindicación 6, en el que seleccionar uno de los anuncios conforme a la regla comprende además elegir un anuncio respectivo que presenta el valor anunciado más reciente.
- 10
8. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que al menos una de entre la primera configuración de red local y la segunda configuración de red local comprende además al menos uno de entre un SSID, un BSID, un canal, una ubicación y una clave.
- 15
9. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que los anuncios se publican usando un identificador de recurso conocido.
- 10.
10. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que los anuncios incluyen parámetros de ubicación asociados a una configuración de red local correspondiente.
- 20
11. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que la red local incluye un dispositivo móvil que actúa como un retransmisor para al menos otro dispositivo móvil de la red local, donde el retransmisor amplía el alcance de la comunicación de los dispositivos móviles dentro de la red local.
- 25
12. Un producto de programa informático para la formación de una red local, que comprende:
un medio legible por ordenador que comprende código de instrucciones que, cuando se ejecuta por un procesador, hace que se lleven a cabo todas las etapas de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11.
- 30
13. Un dispositivo móvil (900) para la formación de una red local, caracterizado por:
medios (904) para unirse a una red superpuesta a través de una conexión disponible, donde una pluralidad de dispositivos móviles (104, 106, 108) se comunican a través de un medio compartido común;
35
medios (906) para obtener de la red superpuesta al menos un anuncio asociado a la formación de una red local, donde cada dispositivo móvil se comunica con al menos otro de la pluralidad de dispositivos móviles en un modo de igual a igual, conteniendo cada anuncio un identificador de recurso;
40
medios (908) para determinar si hay al menos un anuncio coincidente para que el dispositivo móvil forme la red local comparando el identificador de recurso de cada anuncio con un identificador de recurso del dispositivo móvil;
45
y medios (910) para publicar un anuncio con una primera configuración de red local si no se determina ningún anuncio coincidente, o para unirse a una red local de acuerdo con una segunda configuración de red local correspondiente a uno del uno o más anuncios coincidentes si se determinan uno o más anuncios coincidentes.
- 50

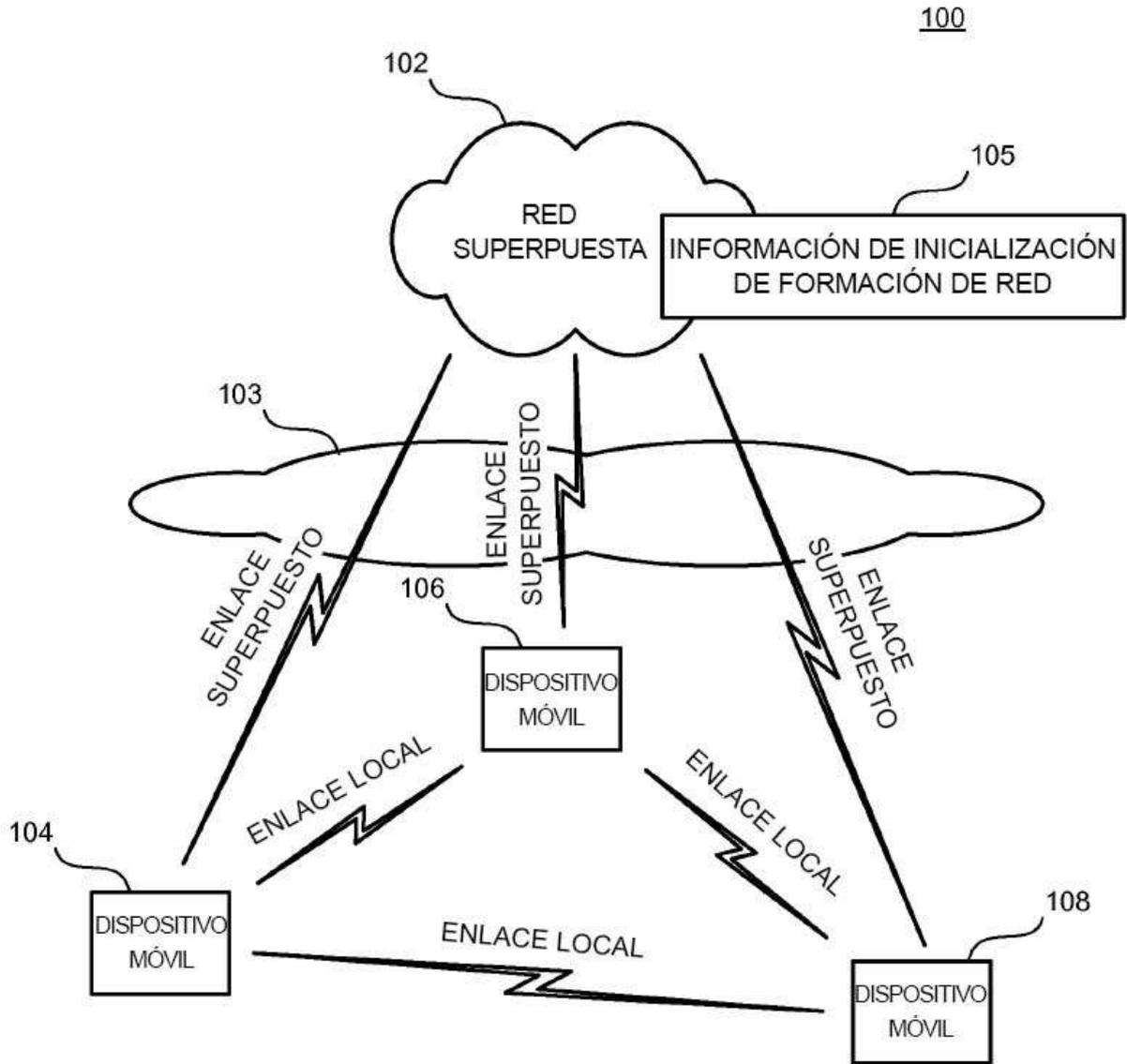


Fig. 1

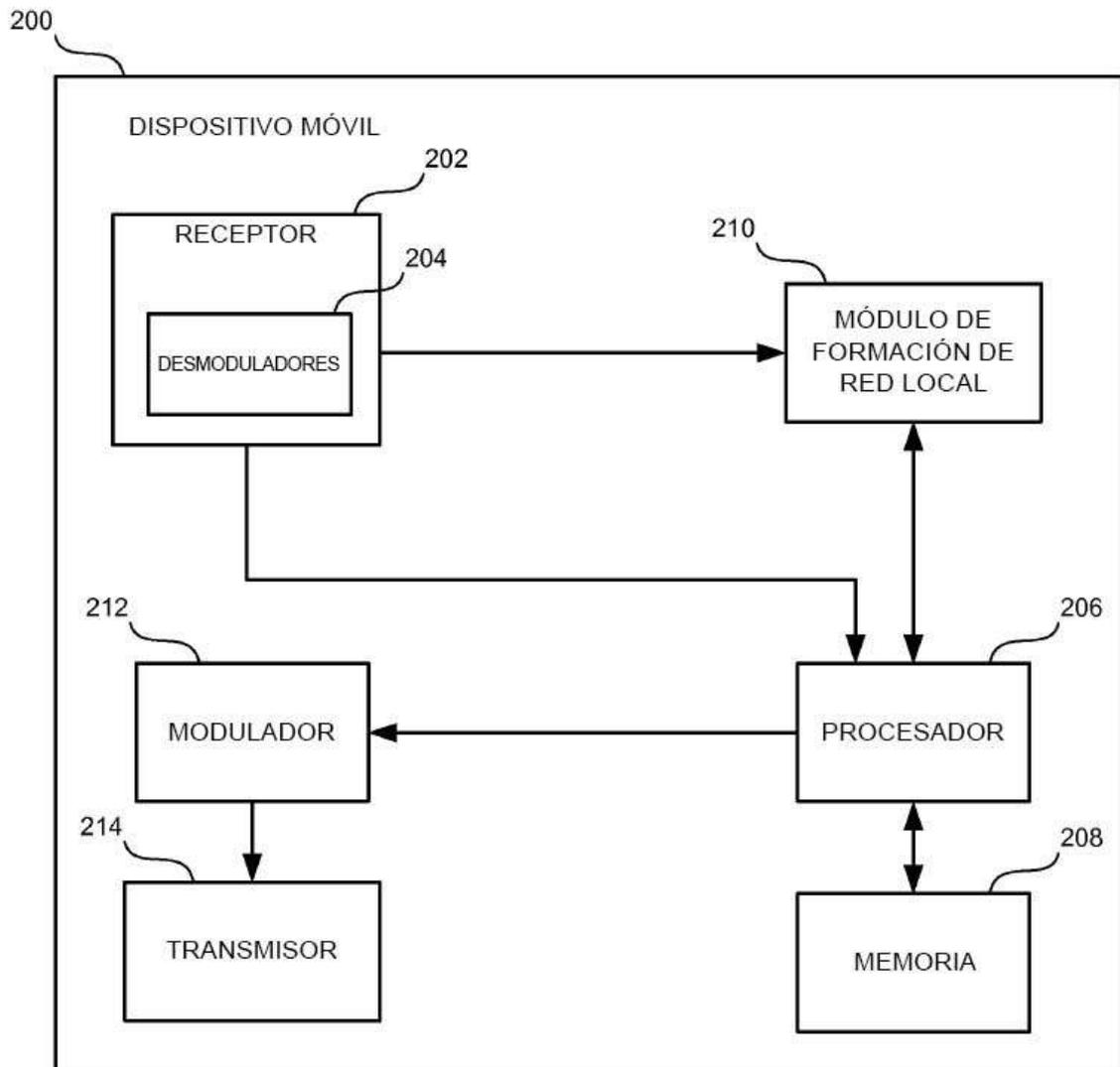


Fig. 2

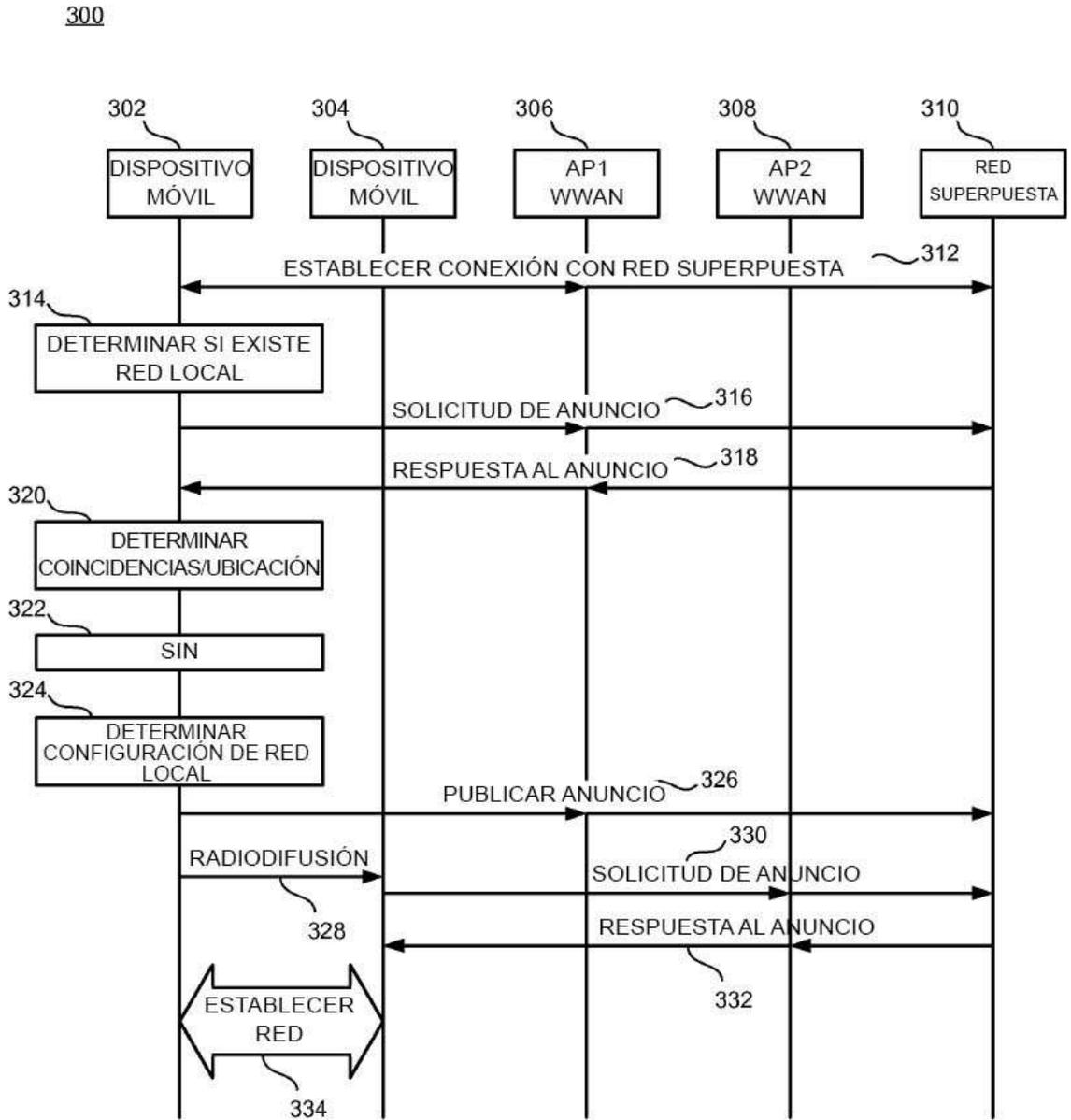


Fig. 3

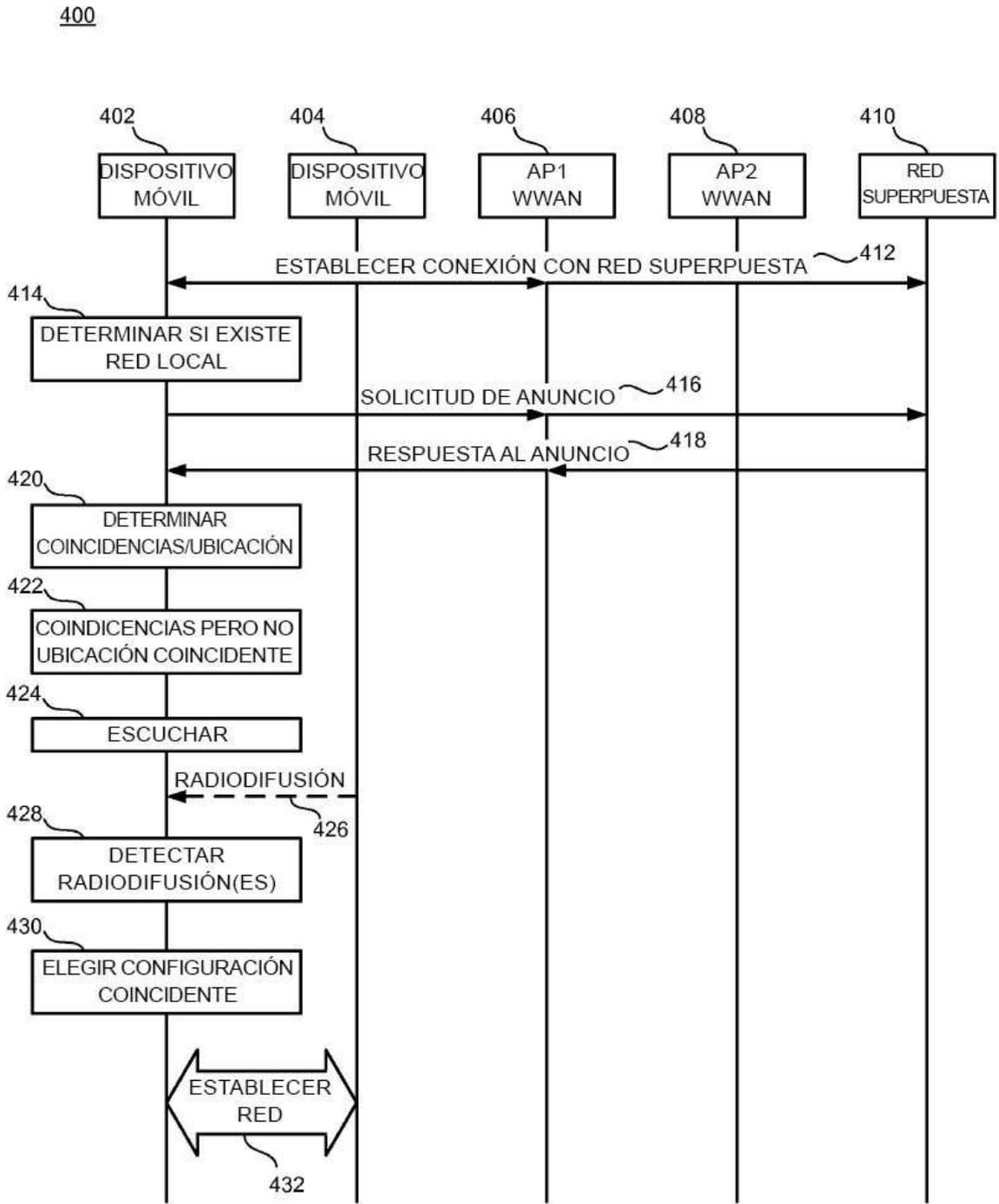


Fig. 4

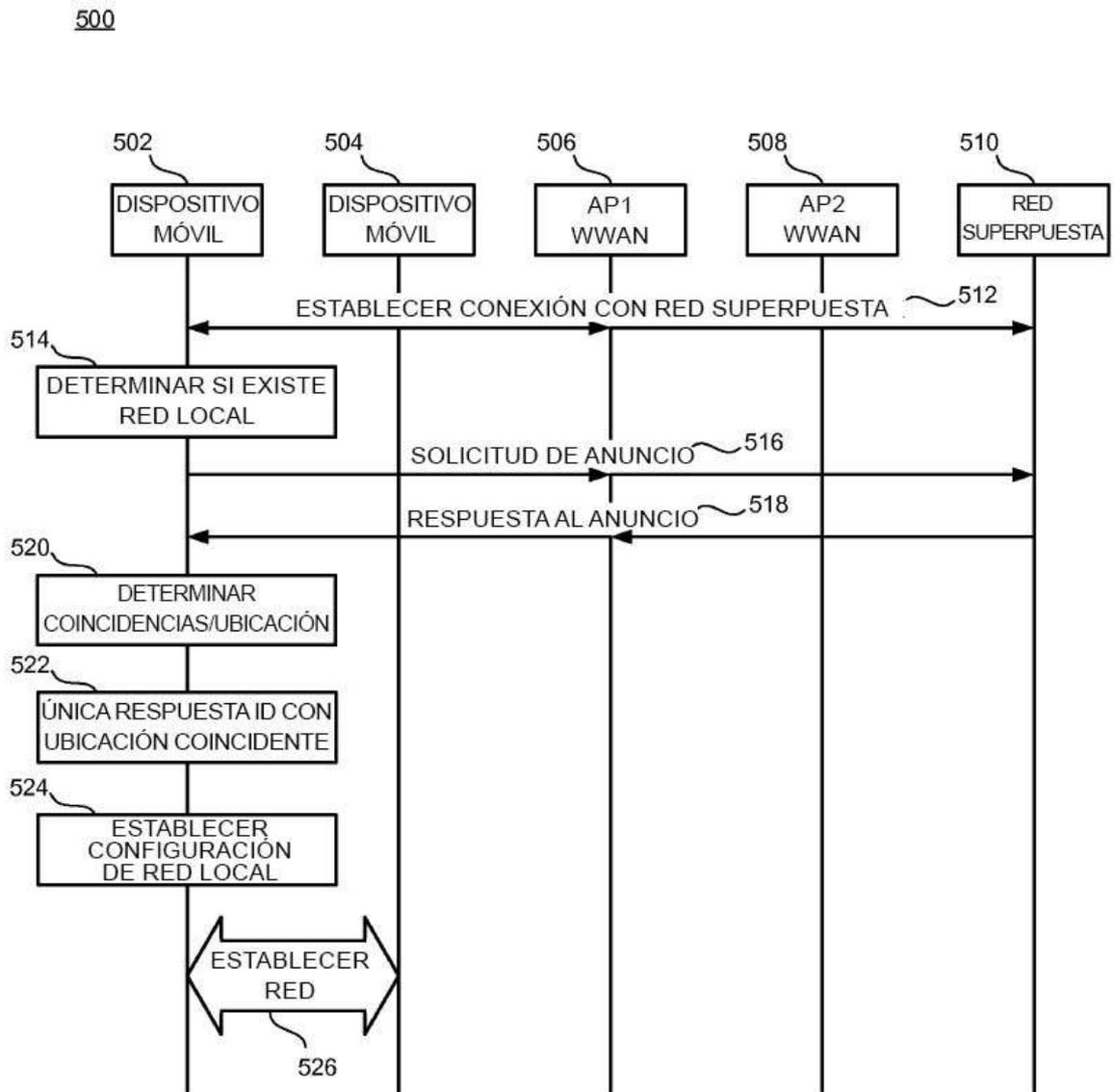


Fig. 5

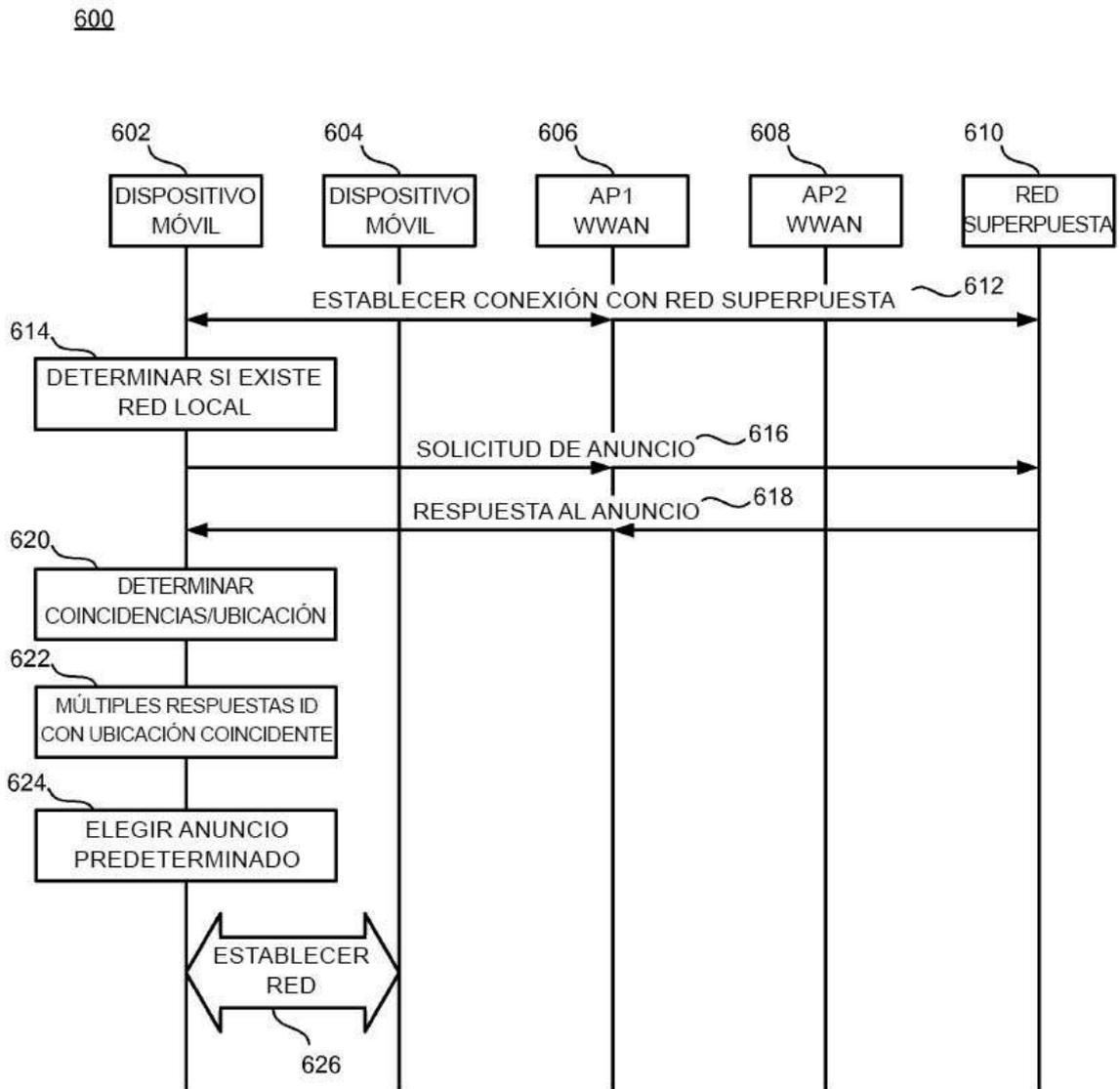


Fig. 6

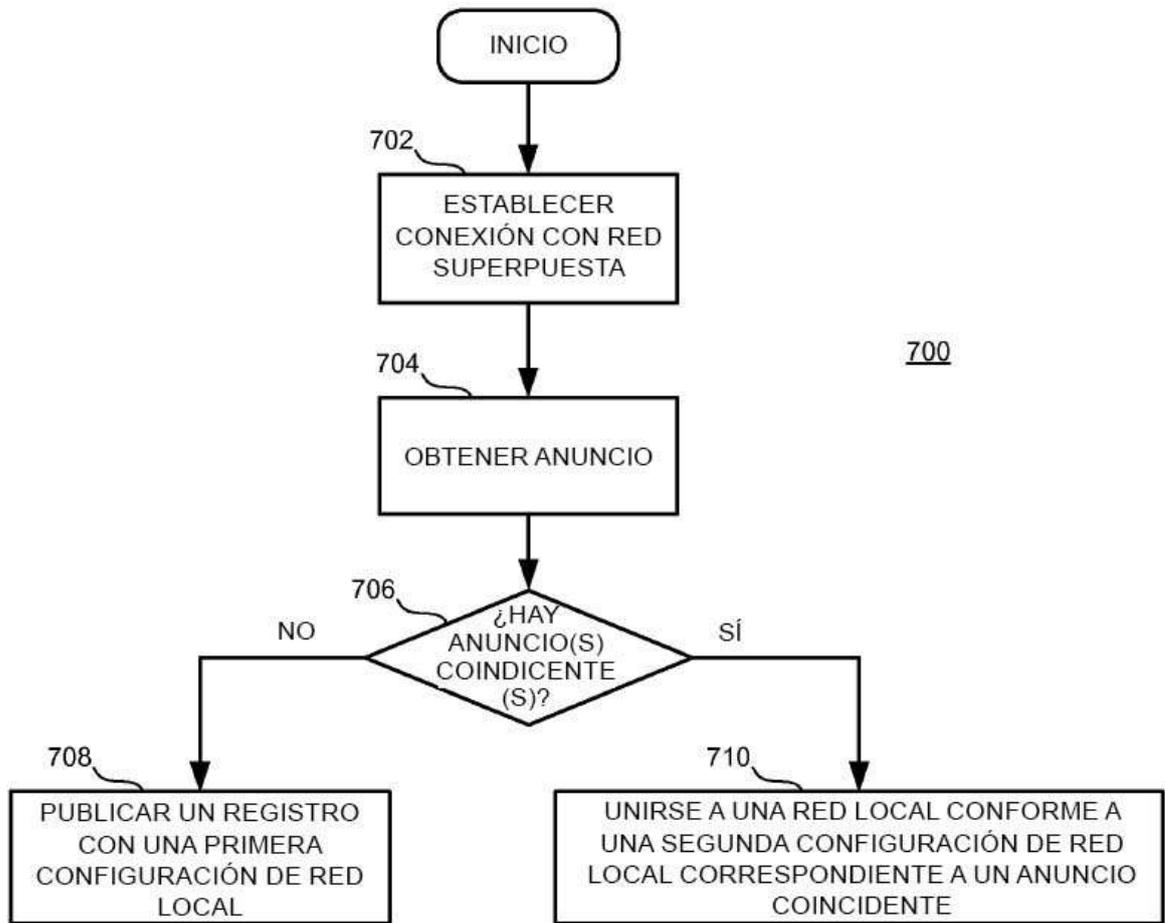
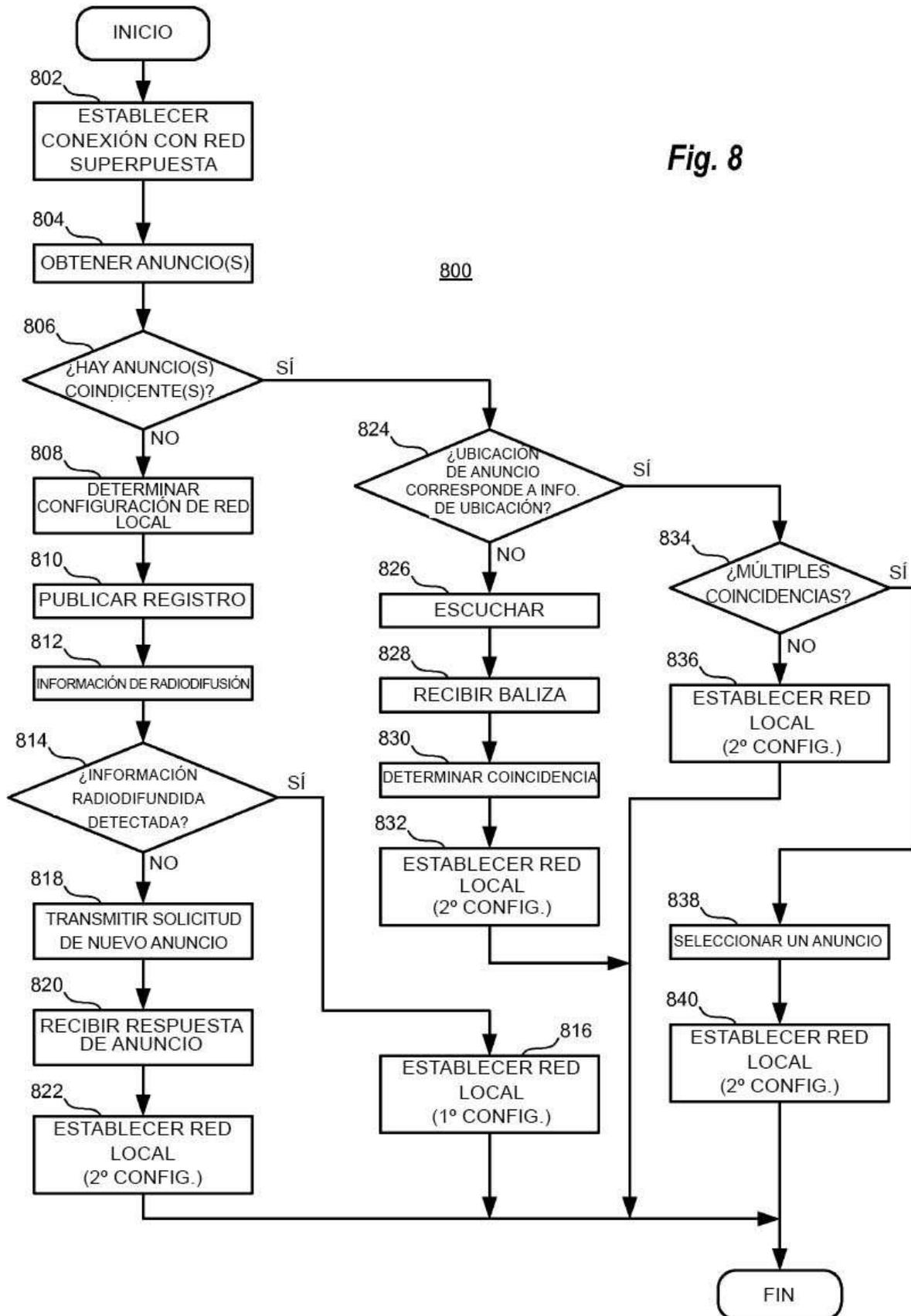


Fig. 7

Fig. 8



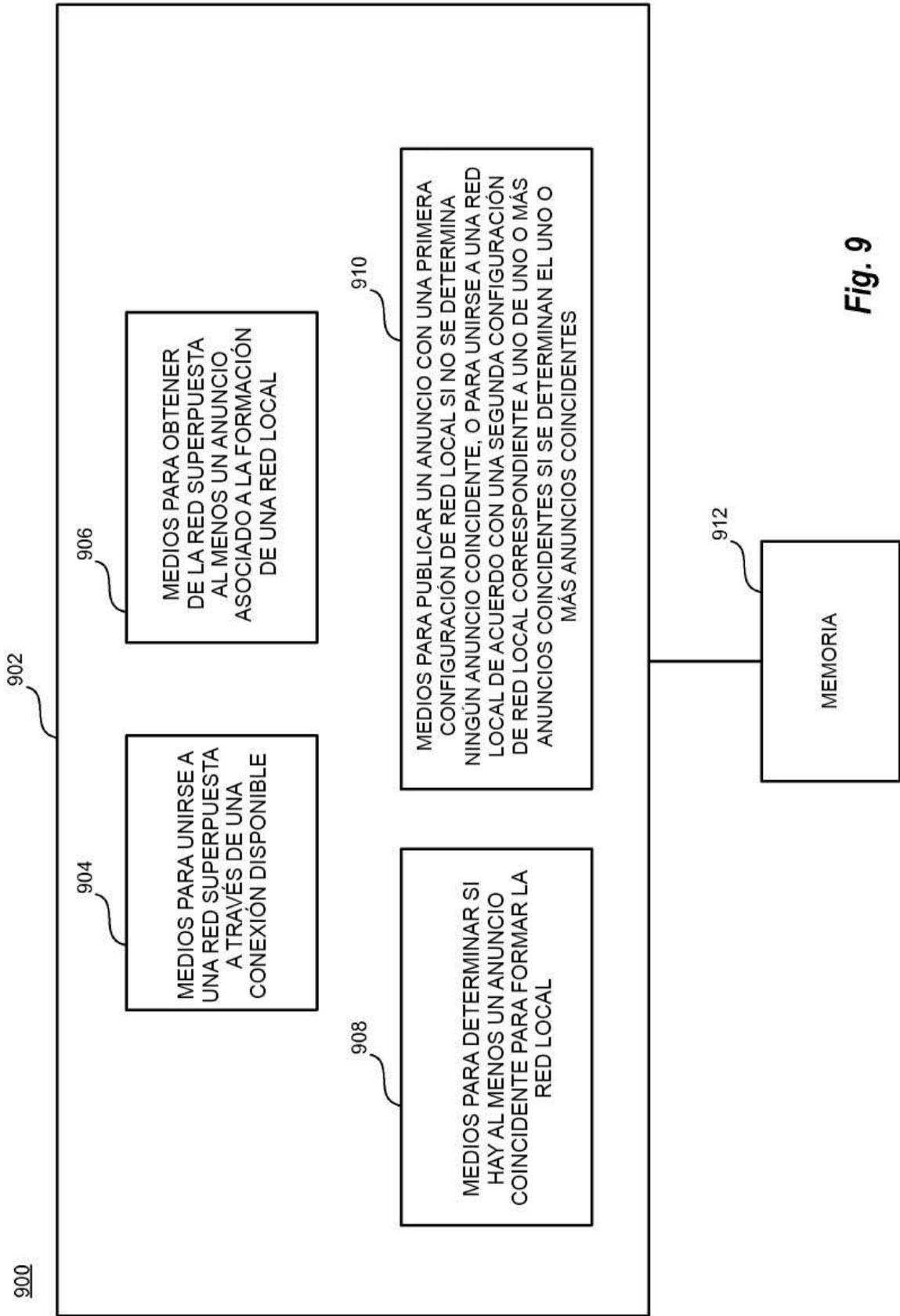


Fig. 9