



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 361 368**

51 Int. Cl.:
H04W 8/00 (2006.01)
H04W 16/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07710046 .9**
96 Fecha de presentación : **10.01.2007**
97 Número de publicación de la solicitud: **1972174**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **24.09.2008**

54 Título: **Búsqueda de dispositivos inalámbricos en una red inalámbrica de punto a punto.**

30 Prioridad: **11.01.2006 US 758010 P**
11.01.2006 US 758011 P
11.01.2006 US 758012 P
15.09.2006 US 845052 P
15.09.2006 US 845051 P
27.10.2006 US 863304 P

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.06.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.06.2011

73 Titular/es: **QUALCOMM Incorporated**
5775 Morehouse Drive
San Diego, California 92121, US

72 Inventor/es: **Laroia, Rajiv;**
Li, Junyi;
Richardson, Thomas;
Wu, Xinzhou y
Jovicic, Aleksandar

74 Agente: **Fàbrega Sabaté, Xavier**

ES 2 361 368 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

Búsqueda de dispositivos inalámbricos en una red inalámbrica de punto a punto

Antecedentes

I. Campo

- 5 La siguiente descripción se refiere en general a comunicaciones inalámbricas y, más en particular, a permitir que dispositivos homólogos se detecten y se identifiquen entre sí en una red de punto a punto.

II. Antecedentes

- 10 Los sistemas de comunicaciones inalámbricas se utilizan generalmente para proporcionar varios tipos de comunicación; por ejemplo, voz y/o datos pueden proporcionarse a través de tales sistemas de comunicaciones inalámbricas. Un sistema o una red típicos de comunicaciones inalámbricas pueden proporcionar múltiples accesos de usuario a uno o más recursos compartidos. Por ejemplo, un sistema puede utilizar una variedad de múltiples técnicas de acceso tales como multiplexación por división de frecuencia (FDM), multiplexación por división de tiempo (TDM), multiplexación por división de código (CDM), multiplexación por división de frecuencia ortogonal (OFDM), etc.

- 15 Los sistemas comunes de comunicaciones inalámbricas utilizan una o más estaciones base que proporcionan un área de cobertura. Una estación base típica puede transmitir múltiples flujos de datos para servicios de radiodifusión, multidifusión y/o unidifusión, en los que un flujo de datos puede ser un flujo de datos que puede tener un interés de recepción independiente para un terminal inalámbrico. Un terminal inalámbrico dentro del área de cobertura de tal estación base puede utilizarse para recibir uno, más de uno o todos los flujos de datos transportados por el flujo compuesto. Asimismo, un terminal inalámbrico puede transmitir datos a la estación base o a otro terminal inalámbrico.

- 20 Los sistemas de comunicaciones inalámbricas utilizan varias partes del espectro inalámbrico para transferir datos. Sin embargo, el espectro inalámbrico es un recurso caro y valioso. Por ejemplo, una empresa que desee poner en funcionamiento un sistema de comunicaciones inalámbricas a través de una parte del espectro inalámbrico (por ejemplo, en el espectro autorizado) puede incurrir en grandes costes. Además, las técnicas convencionales normalmente proporcionan una utilización ineficiente del espectro inalámbrico. Según una ilustración común, el espectro asignado a una comunicación celular de red de área extensa no se utiliza normalmente de una manera uniforme en el tiempo y en el espacio; por lo tanto, un subconjunto significativo del espectro puede estar sin utilizar en una ubicación geográfica dada o en un intervalo de tiempo dado.

- 30 Según otro ejemplo, los sistemas de comunicaciones inalámbricas utilizan frecuentemente arquitecturas *ad hoc* o de punto a punto, por lo que el terminal inalámbrico puede transferir señales directamente a otro terminal inalámbrico (por ejemplo, según los documentos US 2005/0025092A1 y US 2005/0276243A1). De este modo, las señales no necesitan pasar por una estación base; en cambio, los terminales inalámbricos dentro del alcance de otro pueden detectarse y/o comunicarse directamente. Sin embargo, las redes de punto a punto convencionales funcionan normalmente de una manera asíncrona, por lo que los dispositivos homólogos pueden llevar a cabo diferentes tareas en un momento particular. Por consiguiente, los dispositivos homólogos pueden encontrar dificultades asociadas con la identificación y/o comunicación con dispositivos homólogos dispares dentro de su alcance, la energía puede utilizarse de manera ineficiente, etc. Por lo tanto, existe la necesidad de proporcionar un procedimiento/sistema que permita una planificación generalizada de dispositivos homólogos para utilizar de manera más eficaz la energía y los recursos de comunicaciones.

Resumen

- 40 Esta necesidad se satisface mediante las reivindicaciones independientes de la presente invención. A continuación se presenta un resumen simplificado de una o más realizaciones con el fin de proporcionar un entendimiento básico de tales realizaciones. Este resumen no es una visión general extensa de todas las realizaciones contempladas, y no pretende identificar elementos clave o críticos de todas las realizaciones ni delimitar el alcance de alguna o todas las realizaciones. Su único propósito es presentar algunos conceptos de una o más realizaciones de una manera simplificada como un preludio de la descripción más detallada que se presentará posteriormente.

- 50 Según una o más realizaciones y su descripción correspondiente, varios aspectos se describen para facilitar la detección y/o identificación de dispositivos homólogos en una red de punto a punto de área local. Los tiempos (por ejemplo, intervalos de búsqueda de dispositivos homólogos) para llevar a cabo la detección e identificación mutua entre dispositivos homólogos pueden sincronizarse (por ejemplo, en función de una señal difundida a los dispositivos homólogos). Además, en cada intervalo dividido de búsqueda de dispositivos homólogos, un terminal inalámbrico puede seleccionar una parte de tiempo para transmitir (por ejemplo, difundir) mensajes cortos que pueden utilizarse por los dispositivos homólogos para detectar e identificar el terminal inalámbrico. Además, el tiempo restante del intervalo dividido de búsqueda de dispositivos homólogos puede utilizarse para escuchar mensajes cortos recibidos desde

dispositivos homólogos.

Según aspectos relacionados, en este documento se describe un procedimiento para hacer funcionar un primer terminal inalámbrico en una red de punto a punto. El procedimiento puede incluir recibir una primera señal procedente de una fuente de señales, donde la fuente de señales es al menos una de entre una estación base, un nodo de acceso o un satélite GPS. Además, el procedimiento puede comprender determinar posiciones de tiempo de una primera secuencia de intervalos de búsqueda de dispositivos homólogos en función de la primera señal recibida.

Otro aspecto se refiere a un aparato de comunicaciones inalámbricas. El aparato de comunicaciones inalámbricas puede incluir una memoria que contiene instrucciones relacionadas con la obtención de una primera señal procedente de una fuente de señales y con la identificación de posiciones de tiempo de una primera secuencia de intervalos de búsqueda de dispositivos homólogos en función de la primera señal obtenida. Además, el aparato de comunicaciones inalámbricas puede incluir un procesador, acoplado a la memoria, configurado para ejecutar las instrucciones contenidas en la memoria.

Otro aspecto adicional se refiere a un aparato de comunicaciones inalámbricas que permite sincronizar un periodo de tiempo para la búsqueda de dispositivos homólogos en una red de punto a punto. El aparato de comunicaciones inalámbricas puede incluir medios para recibir una primera señal procedente de una fuente de señales, y medios para localizar posiciones de tiempo de una primera secuencia de intervalos de búsqueda de dispositivos homólogos en función de la primera señal.

Otro aspecto adicional se refiere a un medio legible por máquina que tiene almacenadas en el mismo instrucciones ejecutables por máquina para obtener una primera señal procedente de una estación base y para determinar posiciones de tiempo de una secuencia de intervalos de búsqueda de dispositivos homólogos en función de la primera señal obtenida, sincronizándose la secuencia con distintas secuencias de dispositivos homólogos en una red de punto a punto en base a la señal obtenida.

Según otro aspecto, un aparato de un sistema de comunicaciones inalámbricas puede incluir un procesador, donde el procesador puede estar configurado para obtener una señal periódica procedente de una estación base. Además, el procesador puede estar configurado para identificar posiciones de tiempo de una secuencia de intervalos de búsqueda de dispositivos homólogos en función de la señal periódica obtenida, donde la secuencia de intervalos de búsqueda de dispositivos homólogos está sincronizada entre dispositivos homólogos de una red de punto a punto.

Para el cumplimiento de los objetivos anteriores y de otros relacionados, la una o más realizaciones comprenden las características descritas posteriormente en detalle y particularmente señaladas en las reivindicaciones. La siguiente descripción y los dibujos adjuntos exponen en detalle determinados aspectos ilustrativos de la una o más realizaciones. Sin embargo, estos aspectos solo indican algunas de las diversas maneras en las que pueden utilizarse los principios de las diversas realizaciones, y las realizaciones descritas pretenden incluir todos dichos aspectos y sus equivalentes.

Breve descripción de los dibujos

La FIG. 1. es una ilustración de un sistema de comunicaciones inalámbricas según varios aspectos expuestos en este documento.

La FIG. 2 es una ilustración de un sistema de ejemplo que sincroniza la comunicación entre terminales inalámbricos en una red de punto a punto.

La FIG. 3 es una ilustración de un diagrama de tiempos de ejemplo utilizado por dispositivos homólogos sincronizados que se comunican en un entorno de punto a punto.

La FIG. 4 es una ilustración de un diagrama de tiempos de ejemplo de un intervalo de búsqueda de dispositivos homólogos.

La FIG. 5 es una ilustración de un sistema de ejemplo que lleva a cabo comunicaciones sincronizadas a través de una red de punto a punto.

La FIG. 6 es una ilustración de cuadrículas de tiempo y frecuencia de ejemplo asociadas con la transmisión durante un intervalo de búsqueda de dispositivos homólogos.

La FIG. 7 es una ilustración de una metodología de ejemplo que facilita el funcionamiento de un terminal inalámbrico en una red de punto a punto.

La FIG. 8 es una ilustración de una metodología de ejemplo que facilita la transmisión de un mensaje que permite a los dispositivos homólogos detectar e identificar un dispositivo inalámbrico en una red de punto a punto.

La FIG. 9 es una ilustración de una metodología de ejemplo que facilita la detección e identificación de dispositivos

homólogos en una red de punto a punto.

La FIG. 10 es una ilustración de un sistema de comunicaciones de ejemplo implementado según varios aspectos, que incluye múltiples células.

La FIG. 11 es una ilustración de una estación base de ejemplo según varios aspectos.

- 5 La FIG. 12 es una ilustración de un terminal inalámbrico de ejemplo (por ejemplo, un dispositivo móvil, un nodo final,...) implementado según varios aspectos descritos en este documento.

La FIG. 13 es una ilustración de un sistema de ejemplo que permite sincronizar un periodo de tiempo para buscar dispositivos homólogos en una red de punto a punto.

Descripción detallada

- 10 A continuación se describirán varias realizaciones con referencia a los dibujos, en los que los mismos números de referencia se utilizan para hacer referencia a los mismos elementos en todos ellos. Por motivos explicativos, en la siguiente descripción se exponen numerosos detalles específicos con el fin de proporcionar un entendimiento minucioso de una o más realizaciones. Sin embargo, puede resultar evidente que tal(es) realización(es) puede(n) llevarse a la práctica sin estos detalles específicos. En otros casos se muestran estructuras y dispositivos ampliamente conocidos en forma de diagrama de bloques con el fin de facilitar la descripción de una o más realizaciones.

- 15 Tal y como se utiliza en esta solicitud, los términos "componente", "módulo", "sistema" y similares hacen referencia a una entidad relacionada con la informática, ya sea 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.
- 20 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 tienen varias estructuras de datos almacenadas en los mismos. Los componentes pueden comunicarse mediante procesos locales y/o remotos 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 mediante la señal).

- Además, en este documento se describen varias realizaciones con relación a un terminal inalámbrico. Un terminal inalámbrico también puede denominarse como un sistema, 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 inalámbricas, agente de usuario, dispositivo de usuario o equipo de usuario (UE). Un terminal inalámbrico puede ser un teléfono celular, un teléfono inalámbrico, 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, varias realizaciones se describen en este documento con relación a una estación base. Una estación base puede utilizarse para comunicaciones con un terminal/terminales inalámbrico(s) y también puede denominarse como un punto de acceso, nodo B o utilizado otra terminología.

- Además, varios aspectos o características descritas en este documento pueden implementarse como un procedimiento, aparato o artículo de fabricación utilizando una programación y/o técnicas de ingeniería estándar. El término "artículo de fabricación" se utiliza en este documento con el objetivo de abarcar un programa informático accesible desde cualquier dispositivo, portador o medio legible por ordenador. Por ejemplo, los medios legibles por ordenador pueden incluir, pero sin limitarse a, dispositivos de almacenamiento magnético (por ejemplo, un disco duro, un disco flexible, cintas magnéticas, etc.), discos ópticos (por ejemplo, un disco compacto (CD), un disco versátil digital (DVD), etc.), tarjetas inteligentes y dispositivos de memoria flash (por ejemplo, EPROM, tarjeta, lápiz USB, dispositivo USB en forma de llave (*key drive*), etc.). Además, varios medios de almacenamiento descritos en este documento pueden representar uno o más dispositivos y/u otros medios legibles por máquina para almacenar información. El término "medio legible por máquina" puede incluir, pero sin limitarse a, canales inalámbricos y otros diversos medios que pueden almacenar, contener y/o portar una instrucción/instrucciones y/o datos.

- Haciendo referencia ahora a la Fig. 1, un sistema de comunicaciones inalámbricas 100 se ilustra según varias realizaciones presentadas en este documento. El sistema 100 puede comprender uno o más terminales inalámbricos 102. Aunque se muestran dos terminales inalámbricos 102, debe apreciarse que el sistema 100 puede incluir sustancialmente cualquier número de terminales inalámbricos 102. Los terminales inalámbricos 102 pueden ser, por ejemplo, teléfonos celulares, teléfonos inteligentes, ordenadores portátiles, dispositivos de comunicación manuales, dispositivos informáticos manuales, radios por satélite, sistemas de posicionamiento global, PDA y/o cualquier otro

dispositivo adecuado para la comunicación a través del sistema de comunicaciones inalámbricas 100. Los terminales inalámbricos 102 pueden comunicarse directamente entre sí a través de una red de punto a punto (P2P) de área local (por ejemplo, una red *ad hoc*). La comunicación de punto a punto puede llevarse a cabo transfiriendo señales directamente entre los terminales inalámbricos 102; por lo tanto, las señales no necesitan pasar por una estación base (por ejemplo, una estación base 104). La red de punto a punto puede proporcionar una comunicación de corto alcance y de una alta velocidad de transferencia de datos (por ejemplo, en una configuración para una casa, una oficina, etc.).

Además, el sistema 100 puede soportar una red de área extensa (WAN). El sistema 100 puede incluir una estación base 104 (por ejemplo, un punto de acceso) y/o cualquier número de estaciones base dispares (no mostradas) en uno o más sectores que reciben, transmiten, repiten, etc., señales de comunicaciones inalámbricas entre sí y/o para uno o más terminales inalámbricos 102. La estación base 104 puede comprender una cadena de transmisores y una cadena de receptores, cada una de las cuales puede comprender a su vez una pluralidad de componentes asociados con la transmisión y la recepción de señales (por ejemplo, procesadores, moduladores, multiplexores, desmoduladores, desmultiplexores, antenas,...) tal y como apreciará un experto en la técnica. El (los) terminal(es) inalámbrico(s) 102 puede(n) transmitir señales a y/o recibir señales procedentes de la estación base 104 cuando se comunican a través de la red de infraestructura de área extensa soportada por el sistema 100.

La comunicación de punto a punto entre los terminales inalámbricos 102 puede ser síncrona. Por ejemplo, los terminales inalámbricos 102 pueden utilizar una referencia de reloj común para sincronizar la realización de diferentes funciones. Los terminales inalámbricos 102 pueden obtener señales de temporización procedentes de la estación base 104 (y/o de un transmisor (no mostrado) que proporciona menos funcionalidad) utilizadas para sincronizar el funcionamiento de los terminales inalámbricos 102. El terminal inalámbrico 102 puede obtener señales de temporización procedentes de otros recursos, tales como satélites GPS. Según una ilustración, el tiempo puede estar repartido de manera adecuada en una red de punto a punto para funciones tales como la búsqueda de dispositivos homólogos, radiolocalización y tráfico. Además, se contempla que cada red de punto a punto pueda ajustar su propio tiempo.

Antes de que tenga lugar una comunicación en una red de punto a punto, los terminales inalámbricos 102 (por ejemplo, dispositivos homólogos), pueden detectarse e identificarse entre sí. El proceso mediante el cual tiene lugar esta detección e identificación mutua entre dispositivos homólogos puede denominarse como búsqueda de dispositivos homólogos. El sistema 100 puede soportar la búsqueda de dispositivos homólogos permitiendo que los dispositivos homólogos que deseen establecer periódicamente una comunicación de punto a punto transmitan mensajes cortos y escuchen la transmisión de otros.

Las transmisiones para la búsqueda de dispositivos homólogos puede producirse periódicamente durante tiempos especificados denominados como intervalos de búsqueda de dispositivos homólogos, cuya temporización puede determinarse mediante un protocolo conocido por los terminales inalámbricos 102. Los dispositivos homólogos pueden sincronizarse con respecto a una referencia de reloj común. Por ejemplo, los terminales inalámbricos 102 pueden descodificar una pequeña cantidad de información difundida desde una estación base 104 cercana. La sincronización puede permitir que los dispositivos homólogos de una ubicación geográfica dada reconozcan el comienzo y el final de cada intervalo de búsqueda.

La red de punto a punto de área local y la red de área extensa pueden compartir un espectro inalámbrico común para llevar a cabo una comunicación; por lo tanto, el ancho de banda puede compartirse para la transferencia de datos a través de los diferentes tipos de redes. Por ejemplo, tanto la red de punto a punto como la red de área extensa pueden comunicarse a través del espectro autorizado. Sin embargo, la comunicación de punto a punto no necesita utilizar la infraestructura de red de área extensa.

Haciendo referencia ahora a la Fig. 2, se ilustra un sistema 200 que sincroniza la comunicación entre los terminales inalámbricos de una red de punto a punto. El sistema 200 incluye un terminal inalámbrico 202 que se comunica directamente con sustancialmente cualquier número de terminales inalámbricos dispares (por ejemplo, un terminal inalámbrico dispar 1 204,..., un terminal inalámbrico dispar X 206, donde X puede ser cualquier número entero). Aunque lo expuesto a continuación proporciona detalles adicionales con relación a un terminal inalámbrico 202, debe apreciarse que tales ilustraciones también pueden aplicarse a terminales inalámbricos dispares 204 a 206.

Un terminal inalámbrico 202 puede incluir además un sincronizador 208 que ajusta la temporización entre el terminal inalámbrico 202 y los terminales inalámbricos dispares 204 a 206. El sincronizador 208 puede obtener su temporización a partir de una referencia de reloj común. Sincronizadores similares (no mostrados) de los terminales inalámbricos dispares 204 a 206 pueden obtener su respectiva temporización a partir de la misma referencia de reloj común. Además, el sincronizador 208 puede utilizar un protocolo predeterminado para evaluar la referencia de reloj común para identificar un tipo de función que vaya a llevarse a cabo en el tiempo asociado con la referencia de reloj común (por ejemplo, la hora actual). Por lo tanto, por ejemplo, el sincronizador 208 y sincronizadores similares (no mostrados) de los terminales inalámbricos dispares 204 a 206 pueden determinar que un periodo de tiempo identificado a partir de la referencia de reloj común puede utilizarse para uno de entre búsqueda de dispositivos

homólogos, radiolocalización o tráfico. El periodo de tiempo identificado será sustancialmente el mismo o similar para el sincronizador 208 y para sincronizadores similares (no mostrados) de los terminales inalámbricos dispares 204 a 206, incluso aunque los terminales inalámbricos 204 a 206 no se comuniquen directamente entre sí.

La referencia de reloj común utilizada por el sincronizador 208 puede ser información difundida desde una estación base (no mostrada) cercana al terminal inalámbrico 202 y a los terminales inalámbricos dispares 204 a 206. Otra referencia de reloj común puede incluir señales de satélite GPS. Por ejemplo, la información difundida puede ser una baliza, una señal de secuencia PN (seudoaleatoria), una señal piloto u otra señal difundida. Además, la señal difundida puede recibirse periódicamente desde la estación base. Además, la información de temporización puede determinarse a partir de la señal difundida por el sincronizador 208. A modo de ilustración, el terminal inalámbrico 202 y los terminales inalámbricos dispares 204 a 206 pueden recibir y sincronizarse con respecto a la misma señal difundida y, por lo tanto, tener un entendimiento de tiempo común. La noción de tiempo común puede utilizarse para dividir una línea de tiempo en distintos periodos para cada tipo de función (por ejemplo, búsqueda de dispositivos homólogos, radiolocalización, tráfico) según un patrón predeterminado definido por el protocolo de interfaz aérea.

Además, el terminal inalámbrico 202 puede incluir un comunicador de búsqueda de dispositivos homólogos 210 que lleva a cabo una búsqueda de dispositivos homólogos durante un intervalo de búsqueda de dispositivos homólogos determinado por el sincronizador 208. El comunicador de búsqueda de dispositivos homólogos 210 puede comprender además un dispositivo de difusión de señales 212 y un detector de dispositivos homólogos 214. El dispositivo de difusión de señales 212 puede transmitir un mensaje, en una primera parte del intervalo de búsqueda de dispositivos homólogos, a terminales inalámbricos dispares 204 a 206 que permite a los terminales inalámbricos 204 a 206 detectar e identificar al terminal inalámbrico 202. Además, en una segunda parte del intervalo de búsqueda de dispositivos homólogos, el detector de dispositivos homólogos 214 puede recibir un mensaje/mensajes enviado(s) desde un terminal/terminales inalámbrico(s) dispar(es) 204 a 206; el detector de dispositivos homólogos 214 puede analizar el (los) mensaje(s) recibido(s) para detectar e identificar un terminal/terminales inalámbrico(s) dispar(es) 204 a 206 al que (a los que) corresponde(n) el (los) mensaje(s). En algunas realizaciones, la primera y la segunda parte del intervalo de búsqueda de dispositivos homólogos pueden no estar solapadas en el tiempo. Además, un tiempo de seguridad de conmutación transmisión/recepción puede estar reservado entre la primera y la segunda parte del intervalo de búsqueda de dispositivos homólogos.

A modo de ejemplo, el terminal inalámbrico 202 puede entrar en una red de punto a punto que incluye un terminal inalámbrico dispar 1 204 y un terminal inalámbrico dispar X 206. Tras entrar en la red, el sincronizador 208 puede determinar la temporización asociada con las comunicaciones de punto a punto (por ejemplo, basándose en una referencia de reloj común recibida). Además, en un tiempo repartido para la búsqueda de dispositivos homólogos, el dispositivo de difusión de señales 212 puede difundir una señal a terminales inalámbricos dispares dentro de su alcance (por ejemplo, los terminales inalámbricos dispares 204 a 206). La señal puede utilizarse por terminales inalámbricos dispares 204 a 206 para detectar que el terminal inalámbrico 202 ha entrado en la red y/o para determinar una identidad de terminal inalámbrico 202. Además, el detector de dispositivos homólogos 214 puede obtener señales difundidas desde terminales inalámbricos dispares 204 a 206. El detector de dispositivos homólogos 214 puede analizar las señales obtenidas para detectar terminales inalámbricos dispares 204 a 206 y/o identificar terminales inalámbricos dispares 204 a 206.

La búsqueda de dispositivos homólogos efectuada por el comunicador de búsqueda de dispositivos homólogos 210 puede ser pasiva. Además, la búsqueda de dispositivos homólogos puede ser simétrica; por lo tanto, el terminal inalámbrico 202 puede detectar e identificar un terminal inalámbrico dispar 1 204 y el terminal inalámbrico dispar 1 204 puede detectar e identificar el terminal inalámbrico 202. Sin embargo, se contempla que un primer terminal inalámbrico puede detectar e identificar un segundo terminal inalámbrico, pero el segundo terminal inalámbrico puede fallar a la hora de detectar e identificar al primer terminal inalámbrico. Además, el intervalo de tiempo definido utilizado para la búsqueda de dispositivos homólogos puede ser mucho más corto que el tiempo entre los intervalos de búsqueda de dispositivos homólogos. Además, tras la detección e identificación puede llevarse a cabo una comunicación adicional (por ejemplo, radiolocalización, tráfico) entre el terminal inalámbrico 202 y el (los) terminal(es) inalámbrico(s) dispar(es) 204 a 206, aunque no es necesaria.

Haciendo referencia a la Fig. 3, se ilustra un diagrama de tiempos 300 de ejemplo utilizado por dispositivos homólogos sincronizados que se comunican en un entorno de punto a punto. El diagrama de tiempos 300 puede dividirse en intervalos para la búsqueda de dispositivos homólogos así como en intervalos para diferentes funciones tales como radiolocalización y comunicación de tráfico. Tal como se ha indicado anteriormente, los nodos homólogos pueden sincronizarse entre sí en función de una referencia de reloj común; por lo tanto, los nodos homólogos pueden tener una noción común de diagrama de tiempos 300. Se ilustran intervalos de búsqueda de dispositivos homólogos 302. Cada intervalo de búsqueda de dispositivos homólogos 302 puede tener una duración de T_0 . Los intervalos de búsqueda de dispositivos homólogos 302 pueden estar dedicados a la detección e identificación de dispositivos homólogos. Además, el tiempo entre intervalos de búsqueda de dispositivos homólogos 302 puede ser T_1 . Cualquier número de intervalos de radiolocalización y/o de tráfico puede estar incluido durante T_1 entre intervalos adyacentes de búsqueda

de dispositivos homólogos 302. El terminal puede pasar a un modo suspendido (por ejemplo, para ahorrar energía) durante el intervalo T_1 , por ejemplo, cuando el terminal no encuentra ningún dispositivo homólogo en el intervalo de búsqueda de dispositivos homólogos o no encuentra ningún dispositivo homólogo de interés.

La cantidad de tiempo asignada a la búsqueda de dispositivos homólogos puede ser una pequeña fracción del tiempo global. Por ejemplo, el tiempo (T_1) entre intervalos de búsqueda de dispositivos homólogos puede ser al menos 5 veces mayor que el tiempo (T_0) asignado para cada intervalo de búsqueda de dispositivos homólogos 302. Conforme a otro ejemplo, la relación de T_1 con respecto a T_0 puede ser de 10, 50, 100, 200, 300, etc. Según un ejemplo adicional, los intervalos de búsqueda de dispositivos homólogos 302 pueden tener una duración, T_0 , del orden de 2 ms (por ejemplo, en torno a 10 ms, 50 ms,...). A modo de ilustración adicional, T_1 , el tiempo entre intervalos de búsqueda de dispositivos homólogos, puede ser del orden de algunos segundos o 1 minuto. La asignación de una pequeña parte del tiempo global a la búsqueda de dispositivos homólogos proporciona una utilización eficiente de la energía, ya que los nodos homólogos no implicados en la comunicación de radiolocalizaciones y/o tráfico pueden estar en el modo suspendido durante el tiempo, T_1 , entre cada intervalo de búsqueda de dispositivos homólogos 302.

Con referencia a la Fig. 4, se ilustra un diagrama de tiempos 400 de ejemplo de un intervalo de búsqueda de dispositivos homólogos. El intervalo de búsqueda de dispositivos homólogos puede incluir una pluralidad de tiempos de transmisión posibles durante los cuales un terminal inalámbrico puede difundir una señal. Por ejemplo, el intervalo de búsqueda de dispositivos homólogos puede incluir N símbolos (por ejemplo, símbolos OFDM), donde N puede ser cualquier número entero. Además, cada símbolo puede durar 10 μ s y N puede ser 50, 100, 200, etc.; sin embargo, las reivindicaciones relacionadas no están limitadas a esto. Cada dispositivo homólogo de una red de punto a punto puede realizar transmisiones utilizando uno o más de los símbolos; el dispositivo homólogo puede escuchar el resto de símbolos para detectar y/o identificar otros dispositivos homólogos dentro de su alcance. Según un ejemplo, un dispositivo homólogo puede transmitir en un primer símbolo en un primer tiempo y en un segundo símbolo en un segundo tiempo, donde el primer tiempo y el segundo tiempo pueden ser contiguos o no.

Según un ejemplo, el intervalo de búsqueda de dispositivos homólogos puede incluir 200 símbolos. En una o más realizaciones, los 200 símbolos pueden utilizarse para transmitir señales difundidas por los terminales. En otras realizaciones, uno de cada dos símbolos puede utilizarse para la transmisión (por ejemplo, 100 símbolos pueden utilizarse para la transmisión). Antes del intervalo de búsqueda de dispositivos homólogos, cada terminal inalámbrico que desea realizar una comunicación de punto a punto puede seleccionar uno o más símbolos de transmisión (por ejemplo, del total de 100 símbolos de transmisión conforme al ejemplo anterior). Durante el (los) tiempo(s) de símbolo seleccionado(s), el terminal inalámbrico transmite un mensaje a un terminal/terminales inalámbrico(s) dispar(es) (por ejemplo, un dispositivo/dispositivo(s) homólogo(s)). El mensaje puede incluir un tono en uno de los símbolos de transmisión seleccionados. Además, durante al menos una fracción de los tiempos de símbolo restantes en el intervalo de búsqueda de dispositivos homólogos, el terminal inalámbrico escucha y descodifica las transmisiones del (de los) terminal(es) inalámbrico(s) dispar(es). Puesto que la comunicación de punto a punto puede utilizar un modo semidúplex, donde un terminal inalámbrico transmite o recibe datos en un tiempo particular, el terminal inalámbrico puede transmitir durante el 10% de los tiempos de transmisión y recibir durante el 90% restante del tiempo. A modo de otro ejemplo, el terminal inalámbrico puede transmitir el 30% del tiempo y recibir el 70% del tiempo. Según una ilustración, el terminal inalámbrico puede determinar el (los) tiempo(s) de transmisión y/o la forma de onda (por ejemplo, el tono de frecuencia transmitido en un símbolo de transmisión seleccionado) para la transmisión basándose en un identificador y/o en una noción de tiempo (por ejemplo, obtenida a partir de una baliza recibida). La noción de tiempo es en esencia una variable que varía en el tiempo. Todos los terminales inalámbricos pueden obtener la misma noción de tiempo. Por ejemplo, los terminales inalámbricos pueden obtener una variable que varía en el tiempo a partir de la señal difundida (por ejemplo, una baliza) desde la estación base. La variable que varía en el tiempo puede ser alguna variable transmitida en la señal difundida. Por ejemplo, la variable puede ser algún contador de tiempo o tiempo de sistema que varíe en el tiempo. En este documento, la noción de tiempo se denomina como un contador de tiempo. Es deseable que el contador de tiempo varíe de un intervalo de búsqueda de dispositivos homólogos a otro. A modo de ejemplo adicional, el terminal inalámbrico puede utilizar un generador de números pseudoaleatorios, cuya semilla puede ser un identificador del terminal inalámbrico y un valor de contador actual suministrado por una señal difundida desde una estación base, para seleccionar un tiempo/tiempos de transmisión y/o una forma de onda. A medida que el contador de tiempo varía, el (los) tiempo(s) de transmisión seleccionado(s) y/o la forma de onda también pueden variar de un intervalo de búsqueda de dispositivos homólogos a otro.

Haciendo referencia ahora a la Fig. 5, se ilustra un sistema 500 que lleva a cabo comunicaciones sincronizadas a través de una red de punto a punto. El sistema 500 incluye un terminal inalámbrico 202 que puede comunicarse a través de una red de punto a punto con un terminal/terminales inalámbrico(s) dispar(es) (por ejemplo, un dispositivo/dispositivo(s) homólogo(s)). El terminal inalámbrico 202 puede incluir un sincronizador 208 que coordina la realización de varias funciones (por ejemplo, búsqueda de dispositivos homólogos, radiolocalización, tráfico). El sincronizador 208 puede obtener y analizar una referencia de reloj común para determinar una noción de tiempo adecuada. Además, el (los) terminal(es) inalámbrico(s) dispar(es) puede(n) obtener y analizar la referencia de reloj común para proporcionar la misma noción de tiempo; por lo tanto, los dispositivos homólogos de un área local pueden

sincronizarse con la misma referencia de reloj común (por ejemplo, de la misma estación base). Por lo tanto, los dispositivos homólogos obtienen la misma temporización (temporización sincronizada) sin comunicarse directamente entre sí. Por ejemplo, la referencia de reloj común puede ser una señal de baliza transmitida por una estación base dentro del alcance del terminal inalámbrico 202 y de los dispositivos homólogos. Además, el terminal inalámbrico 202 puede comprender un comunicador de búsqueda de dispositivos homólogos 210, que incluye además un dispositivo de difusión de señales 212 y un detector de dispositivos homólogos 214.

El comunicador de búsqueda de dispositivos homólogos 210 también puede incluir un generador de señales 502 que proporciona un mensaje que va a enviarse por el dispositivo de difusión de señales 212. Según un ejemplo, el generador de señales 502 puede terminar un tiempo/tiempos de transmisión en un intervalo de búsqueda de dispositivos homólogos y/o una forma de onda/formas de onda que vaya(n) a transmitirse. El generador de señales 502 puede proporcionar un tiempo/tiempos de transmisión y/o una forma de onda/formas de onda del mensaje en función de un identificador (ID) (por ejemplo, correspondiente al terminal inalámbrico 202) y un tiempo (por ejemplo, determinado a partir de la referencia de reloj común). Según un ejemplo, el mensaje proporcionado por el generador de señales 502 puede ser una señal de baliza que puede proporcionar eficiencia de energía; por lo tanto, el generador de señales 502 puede llevar a cabo la transmisión de un tono particular en un símbolo OFDM seleccionado. Se contempla que puede transmitirse más de una señal de baliza. Además, debido a razones de privacidad, pueden incluirse protecciones para mitigar la distribución no deseada del ID del terminal inalámbrico 202.

Conforme a otro ejemplo, el generador de señales 502 puede proporcionar al dispositivo de difusión de señales 212 un ID asociado con el terminal inalámbrico 202 que puede difundirse al (a los) dispositivo(s) homólogo(s). El (los) dispositivo(s) homólogo(s) que obtienen el ID puede(n) detectar e identificar al terminal inalámbrico 202 utilizando el ID recibido. Por ejemplo, el ID del terminal inalámbrico 202 puede ser una salida de una función *hash* de M bits cuya entrada es el nombre en texto plano del terminal inalámbrico 202 y un valor de contador actual suministrado por una señal difundida de estación base (por ejemplo, una referencia de reloj común, una baliza,...). El valor de contador, por ejemplo, puede ser constante durante un intervalo actual de búsqueda de dispositivos homólogos y puede descodificarse por todos los dispositivos homólogos. Además, la función *hash* puede especificarse a priori por un protocolo conocido por los dispositivos homólogos.

A modo de un ejemplo, el detector de dispositivos homólogos 214 puede mantener una lista de nombres en texto sencillo de dispositivos homólogos afines asociados con el terminal inalámbrico 202. Además, tras descodificar un ID particular, el detector de dispositivos homólogos 214 puede aplicar una función *hash* a sus nombres en texto sencillo de dispositivos afines utilizando el valor de contador actual. Si al menos uno de los ID de salida coincide con el ID descodificado, el detector de dispositivos homólogos 214 puede determinar que el dispositivo homólogo afín correspondiente está presente. Si no se encuentra ninguna coincidencia o hay múltiples coincidencias, el detector de dispositivos homólogos 214 puede ser incapaz de determinar la presencia de algún dispositivo homólogo afín. Además, cada dispositivo homólogo puede variar el número de bits, denotado anteriormente como M, de la salida de la función *hash* de generación de ID con el fin de garantizar que se encuentre finalmente. Un dispositivo homólogo mantiene una lista de terminales inalámbricos dispares cuya presencia se ha detectado en el tiempo actual. La lista puede incluir todos los terminales inalámbricos dispares o puede incluir aquéllos de la lista predefinida de dispositivos afines del terminal inalámbrico 202 o del usuario que está utilizando el terminal inalámbrico 202. A medida que el tiempo transcurre, la lista cambia porque algunos terminales inalámbricos dispares pueden desaparecer (por ejemplo, porque los usuarios correspondientes se alejan), o porque otros terminales inalámbricos dispares pueden aparecer (por ejemplo, porque los usuarios correspondientes se acercan). El dispositivo homólogo puede añadir a la lista los nuevos terminales inalámbricos dispares o borrar de la lista terminales inalámbricos dispares que desaparecen. En una realización, el dispositivo homólogo mantiene de manera pasiva la lista. En este caso, un primer dispositivo homólogo puede detectar la presencia de un segundo dispositivo homólogo y guardar el segundo dispositivo homólogo en su lista sin informar al segundo dispositivo homólogo. Como resultado, el segundo dispositivo homólogo puede no saber que el primer dispositivo homólogo ya ha guardado el segundo dispositivo homólogo en la lista. Por simetría, dependiendo del canal inalámbrico y de la condición de interferencias, el segundo dispositivo homólogo también puede detectar la presencia del primer dispositivo homólogo y guardar el primer dispositivo homólogo en su lista sin informar al primer dispositivo homólogo. En otra realización, después de que el primer dispositivo homólogo detecte la presencia del segundo dispositivo homólogo, el primer dispositivo homólogo envía de manera proactiva una señal para informar al segundo dispositivo homólogo, de manera que el segundo dispositivo homólogo sabe ahora que el primer dispositivo homólogo ya ha guardado el segundo dispositivo homólogo en la lista, incluso aunque el primer dispositivo homólogo no tenga todavía tráfico de datos para comunicarse con el segundo dispositivo homólogo. El primer dispositivo homólogo puede decidir de manera selectiva si envía una señal. Por ejemplo, el primer dispositivo homólogo puede enviar una señal solamente a otro dispositivo homólogo que esté en la lista predefinida de dispositivos afines.

El terminal inalámbrico 202 también puede incluir un radiolocalizador 504 y un comunicador de tráfico 506. En función de la noción de tiempo sincronizada proporcionada por el sincronizador 208, el radiolocalizador 504 y el comunicador de tráfico 506 pueden transmitir y/o recibir señales a través de la red de punto a punto durante tiempos respectivos asignados para tales funciones. Tras detectar e identificar un dispositivo homólogo, el radiolocalizador 504 permite al

terminal inalámbrico 202 iniciar una comunicación con el dispositivo homólogo. Además, durante un intervalo de tráfico asignado, el terminal inalámbrico 202 y el dispositivo homólogo pueden transmitir y/o recibir tráfico utilizando el comunicador de tráfico 506.

El terminal inalámbrico 202 puede incluir además un dispositivo de transición de estados 508. Para llevar a cabo un ahorro de energía, el dispositivo de transición de estados 508 puede permitir al terminal inalámbrico 202 entrar en un estado suspendido durante intervalos de tiempo asociados con funciones (por ejemplo, radiolocalización, tráfico) distintas a la búsqueda de dispositivos homólogos cuando el terminal inalámbrico 202 no está implicado en tales funciones. Además, el dispositivo de transición de estados 508 hace que el terminal inalámbrico 202 conmute a un estado activo (por ejemplo, desde un estado suspendido) durante intervalos de búsqueda de dispositivos homólogos para permitir que el terminal inalámbrico 202 busque un dispositivo/dispositivos homólogo(s) y/o sea detectado por un dispositivo/dispositivos homólogo(s).

Además, el terminal inalámbrico 202 puede incluir una memoria 510 y un procesador 512. La memoria 510 puede contener un identificador asociado con el terminal inalámbrico 202. Además, la memoria 510 puede incluir una lista de dispositivos homólogos afines a los que puede hacerse referencia mediante el detector de dispositivos homólogos 214. Además, la memoria 510 puede contener instrucciones para sincronizar intervalos de tiempo para diferentes funciones con terminales inalámbricos dispares, establecer un periodo de tiempo común para la búsqueda de dispositivos homólogos en un área local (por ejemplo, en función de información obtenida desde una estación base), identificar una ubicación/ubicaciones en un intervalo de búsqueda de dispositivos homólogos para difundir señales relacionadas con terminales inalámbricos, generar señales para su transmisión a terminales inalámbricos dispares, detectar y/o identificar terminales inalámbricos dispares dentro de un alcance, etc. Además, el procesador 512 puede ejecutar las instrucciones descritas en este documento.

Según un ejemplo, la red de punto a punto puede funcionar en la misma banda de frecuencia que la red celular (por ejemplo, una red de área extensa). En este caso, los dispositivos homólogos pueden estar sometidos a un condensador de potencia de transmisión con el fin de mitigar el exceso de interferencia provocado por los dispositivos móviles celulares de enlace ascendente. Por ejemplo, puede utilizarse un control de potencia en bucle abierto, mientras que el terminal inalámbrico 202 puede estimar su ganancia de trayectoria hacia la estación base midiendo una potencia recibida de una señal procedente de la estación base. Por lo tanto, cada dispositivo homólogo puede seleccionar su potencia de transmisión con la restricción de que la potencia recibida en la estación base sea inferior a un determinado umbral.

Puesto que las distancias de comunicación típicas son del orden de metros (o de decenas de metros) para una comunicación de punto a punto, la duración de símbolo puede reducirse significativamente en comparación con la comunicación celular ya que la dispersión de retardo puede ser más corta. Por consiguiente, una comunicación de punto a punto dúplex por división de tiempo (TDD) puede conseguirse con menos retardo que en un sistema celular ya que el tiempo de conmutación entre la transmisión y la escucha puede reducirse. Por ejemplo, la duración de símbolo puede ser de 10 μ s, con un prefijo cíclico que cubre aproximadamente 1 μ s de dispersión de retardo.

Haciendo referencia a la Fig. 6, se ilustra un ejemplo de cuadrículas de tiempo y frecuencia 600 asociadas con la transmisión durante un intervalo de búsqueda de dispositivos homólogos. El eje x representa el tiempo y puede incluir N símbolos (por ejemplo, donde N puede ser cualquier número entero), y el eje y representa la frecuencia y puede incluir M tonos (por ejemplo, donde M puede ser cualquier número entero). Según un ejemplo, un terminal inalámbrico puede seleccionar un símbolo particular (por ejemplo, el tiempo de transmisión) para la transmisión (por ejemplo, en función de un identificador del terminal inalámbrico o del usuario que esté utilizando el terminal inalámbrico y/o el contador de tiempo). Además, puede determinarse un tono particular correspondiente al símbolo seleccionado (por ejemplo, en función del identificador y/o del tiempo). Por lo tanto, las coordenadas x e y (por ejemplo, (x_1, y_1)) de las cuadrículas 600, ilustradas de manera sombreada, pueden proporcionar información (por ejemplo, cuando se evalúan por un dispositivo homólogo que recibe tal señal). Transmitiendo un único símbolo, el alfabeto utilizado por el terminal inalámbrico puede ser $\log_2(M \cdot N)$. Según un ejemplo adicional, más de un símbolo puede utilizarse por el terminal inalámbrico para la transmisión durante el intervalo de búsqueda de dispositivos homólogos. Conforme a este ejemplo, los tonos (por ejemplo, balizas) pueden transmitirse en tiempos diferentes. A modo de ilustración, si dos balizas se transmiten con coordenadas (x_1, y_1) y (x_2, y_2) , x_1 es diferente de x_2 para mitigar la transmisión simultánea de dos balizas.

Haciendo referencia a las Fig. 7 a 9, se ilustran metodologías para llevar a cabo la búsqueda de dispositivos homólogos en una red de punto a punto. Aunque, para simplificar la explicación, las metodologías se muestran y se describen como una serie de acciones, debe entenderse y apreciarse que las metodologías no están limitadas por el orden de las acciones ya que algunas de las acciones, según una o más realizaciones, pueden producirse en órdenes diferentes y/o simultáneamente con otras acciones con respecto a lo mostrado y descrito en este documento. Por ejemplo, los expertos en la técnica entenderán y apreciarán que una metodología puede representarse alternativamente como una serie de estados o eventos interrelacionados, tales como en un diagrama de estados. Además, no todas las acciones

ilustradas pueden ser necesarias para implementar una metodología según una o más realizaciones.

Haciendo referencia a la Fig. 7, se ilustra una metodología 700 que facilita el funcionamiento de un terminal inalámbrico en una red de punto a punto. En 702, una señal puede recibirse desde una fuente de señales (por ejemplo, una estación base, un nodo de acceso, un satélite GPS,...). La señal puede difundirse por una estación base cercana a la red de punto a punto; por lo tanto, un terminal inalámbrico que lleve a cabo una sincronización, así como otros terminales inalámbricos (por ejemplo, que pueden llevar a cabo igualmente una sincronización) en la red de punto a punto pueden obtener una señal común desde la misma estación base. Además, la señal puede ser una referencia de reloj común. Conforme a un ejemplo, la señal puede ser una baliza, una señal de secuencia PN (seudoaleatoria), una señal piloto, etc. Además, la señal puede recibirse de manera periódica.

En 704, pueden determinarse posiciones de tiempo de una secuencia de intervalos de búsqueda de dispositivos homólogos en función de la señal. Por lo tanto, un primer terminal inalámbrico puede determinar una primera secuencia de intervalos de búsqueda de dispositivos homólogos. Los intervalos de búsqueda de dispositivos homólogos pueden sincronizarse entre los terminales inalámbricos de una red de punto a punto. Por ejemplo, un segundo terminal inalámbrico puede recibir la señal desde la fuente de señales y determinar una segunda secuencia de intervalos de búsqueda de dispositivos homólogos en función de la señal, donde la segunda secuencia puede solaparse sustancialmente con la primera secuencia en el tiempo. La información de temporización puede obtenerse a partir de la señal recibida. Además, puesto que la misma señal puede utilizarse por diferentes terminales inalámbricos, los terminales inalámbricos pueden tener una noción de tiempo común. Además, la noción de tiempo común puede utilizarse para dividir una línea de tiempo en distintos periodos para diferentes tipos de funciones (por ejemplo, búsqueda de dispositivos homólogos, radiolocalización, tráfico). Según un ejemplo, la cantidad de tiempo que separa dos intervalos sucesivos de búsqueda de dispositivos homólogos en la secuencia puede ser al menos 5 veces mayor que una duración de tiempo de cualquiera de los intervalos sucesivos de búsqueda de dispositivos homólogos. Conforme a un ejemplo adicional, la cantidad de tiempo que separa dos intervalos sucesivos de búsqueda de dispositivos homólogos en la secuencia de intervalos de búsqueda de dispositivos homólogos puede ser al menos 100 veces mayor que la duración de tiempo de cualquiera de los dos intervalos sucesivos de búsqueda de dispositivos homólogos. Además, pueden identificarse intervalos de radiolocalización y/o intervalos de tráfico definidos de manera adecuada en función de la señal recibida. Según un ejemplo, una pluralidad de intervalos de radiolocalización y una pluralidad de intervalos de tráfico pueden estar dispuestas entre intervalos adyacentes de búsqueda de dispositivos homólogos. Además, un terminal inalámbrico puede pasar a un estado activo desde un estado de ahorro de energía (por ejemplo, un estado suspendido) antes de que comience un intervalo de búsqueda de dispositivos homólogos (por ejemplo, si el terminal inalámbrico no participa en un tráfico activo antes del intervalo de búsqueda de dispositivos homólogos). Además, el terminal inalámbrico puede conmutar a un estado de ahorro de energía (por ejemplo, un estado suspendido) desde un estado activo después de que termine un intervalo de búsqueda de dispositivos homólogos (por ejemplo, si el terminal inalámbrico no participa en un tráfico activo después del intervalo de búsqueda de dispositivos homólogos).

Haciendo referencia ahora a la Fig. 8, se ilustra una metodología 800 que facilita la transmisión de un mensaje que permite a los dispositivos homólogos detectar e identificar un dispositivo inalámbrico en una red de punto a punto. En 802, una señal puede obtenerse desde una fuente de señales (por ejemplo, una estación base, un nodo de acceso, un satélite GPS,...). Por ejemplo, un tiempo puede obtenerse a partir de la señal. Además, por ejemplo, la estación base puede estar asociada con una red de área extensa, y un espectro común (por ejemplo, un espectro autorizado) puede compartirse entre la red de área extensa y la red de punto a punto. En 804, pueden identificarse posiciones de tiempo de una secuencia de intervalos de búsqueda de dispositivos homólogos en función de la señal obtenida. Por ejemplo, la temporización de la secuencia de los intervalos de búsqueda de dispositivos homólogos puede especificarse mediante un protocolo predeterminado comúnmente conocido en la red de punto a punto (por ejemplo, conocido por diferentes terminales inalámbricos incluidos en la red de punto a punto). Además, pueden identificarse intervalos de radiolocalización y/o de tráfico en función de la señal obtenida. Los intervalos divididos de la red de punto a punto, por ejemplo, pueden permitir una comunicación de corto alcance y de una alta velocidad de transferencia de datos entre dispositivos homólogos.

En 806, al menos un símbolo en cada uno de los intervalos de búsqueda de dispositivos homólogos de la secuencia puede seleccionarse en función de un identificador y de una variable de contador de tiempo obtenida a partir de la señal. Debe apreciarse que pueden seleccionarse uno o más símbolos, que representan una primera fracción de cada intervalo de búsqueda de dispositivos homólogos. Además, el identificador puede referirse a un terminal inalámbrico y/o a un usuario que esté utilizando actualmente el terminal inalámbrico. Se contempla que una posición del (de los) símbolo(s) seleccionado(s) de un intervalo de búsqueda de dispositivos homólogos puede variar de un intervalo de búsqueda de dispositivos homólogos a otro. Además, un valor de la variable de contador de tiempo puede variar de un intervalo de búsqueda de dispositivos homólogos a otro. Además, la selección de un símbolo/símbolos puede realizarse antes de cada periodo de búsqueda de dispositivos homólogos y puede especificarse mediante un protocolo conocido a través de la red de punto a punto. Según un ejemplo, cada periodo de búsqueda de dispositivos homólogos puede incluir N símbolos (por ejemplo, símbolos OFDM), donde N es cualquier número entero. Además, cada uno de

los N símbolos puede corresponder a un único tiempo de transmisión (por ejemplo, cada símbolo puede durar 10 μ s). Además, puede utilizarse un modo semidúplex de manera que la transmisión o la recepción se produzca en un tiempo determinado, pero no la transmisión y la recepción simultáneamente. Según un ejemplo, el tiempo de transmisión puede ser el 10%, o menos, de una duración de cada intervalo de búsqueda de dispositivos homólogos (y el 90% de la duración puede utilizarse para la escucha, por ejemplo). Conforme a otro ejemplo, el tiempo de transmisión puede suponer el 30% de la duración de cada intervalo de búsqueda de dispositivos homólogos, mientras que el 70% puede utilizarse para la recepción. En 808, un solo tono (por ejemplo, un mensaje), puede difundirse en cada uno de los símbolos seleccionados. Por ejemplo, el tono puede utilizarse para enviar una señal de baliza (por ejemplo, para mejorar la eficacia). La ubicación de frecuencia del tono puede determinarse en función del identificador y/o de la variable de contador de tiempo. Además, la ubicación de frecuencia del tono puede variar de un intervalo de búsqueda de dispositivos homólogos a otro en la secuencia de intervalos de búsqueda de dispositivos homólogos. Además, una potencia de transmisión del tono puede ser al menos 10 veces superior a la potencia de transmisión de cualquier otro tono en el mismo símbolo. Además, si se difunde más de una baliza (por ejemplo, desde un terminal inalámbrico), diferentes símbolos pueden corresponder a cada una de las balizas.

Con referencia a la Fig. 9, se ilustra una metodología 900 que facilita la detección e identificación de dispositivos homólogos en una red de punto a punto. En 902, una señal puede obtenerse desde una fuente de señales. En 904, posiciones de tiempo de una secuencia de intervalos de búsqueda de dispositivos homólogos pueden identificarse en función de la señal obtenida. Por ejemplo, la secuencia puede sincronizarse en el tiempo con una secuencia distinta de intervalos de búsqueda de dispositivos homólogos determinados por un terminal inalámbrico dispar. En 906, la escucha puede producirse durante una fracción de cada uno de los intervalos de búsqueda de dispositivos homólogos. Por ejemplo, la escucha puede llevarse a cabo durante al menos el 70% de cada intervalo de búsqueda de dispositivos homólogos, mientras que el resto puede utilizarse para la transmisión. Según otro ejemplo, el 90% o más de un intervalo de búsqueda de dispositivos homólogos puede utilizarse por un terminal inalámbrico para la escucha. Además, uno o más símbolos seleccionados para su transmisión durante cada uno de los intervalos de búsqueda de dispositivos homólogos pueden excluirse de la fracción respectiva de escucha asociada con cada intervalo de búsqueda de dispositivos homólogos. En 908, un mensaje difundido (por ejemplo, una señal) desde un dispositivo homólogo puede detectarse mientras se escucha durante la fracción de un intervalo actual de búsqueda de dispositivos homólogos. Por ejemplo, el mensaje difundido puede obtenerse en un tiempo diferente al (a los) tiempo(s) utilizado(s) para la transmisión mediante un dispositivo homólogo receptor; por lo tanto, la fracción del intervalo actual de búsqueda de dispositivos homólogos durante la cual se produce la detección puede ser distinta de una fracción diferente del intervalo actual de búsqueda de dispositivos homólogos utilizada para la transmisión. A modo de ilustración adicional, un tono y un símbolo pueden determinarse a partir del mensaje difundido detectado. En 910, un identificador (por ejemplo, del dispositivo homólogo y/o de un usuario que está utilizando el dispositivo homólogo) puede descodificarse a partir del mensaje difundido. A modo de ilustración, el identificador puede descodificarse en función de una variable de contador de tiempo obtenida a partir de la señal procedente de la fuente de señales.

La primera fracción de cada intervalo de búsqueda de dispositivos homólogos mencionada en la Fig. 8, que se utiliza para transmitir un mensaje de difusión, y la segunda fracción de cada intervalo de búsqueda de dispositivos homólogos mencionada en la Fig. 9, que se utiliza para detectar mensajes de difusión procedentes de otros terminales, no se solapan en el tiempo. En una realización, la segunda fracción no es más pequeña que la primera fracción. En algunos casos, la segunda fracción puede ser 2, 4, 8, 16, 50, etc. veces mayor que la primera fracción.

Según un ejemplo, tras detectar el mensaje difundido del dispositivo homólogo y descodificar el identificador correspondiente para el dispositivo homólogo, tal identificador puede añadirse a una lista de identificadores que representa terminales detectados. Conforme a otro ejemplo, una lista de dispositivos afines de identificadores de dispositivos afines puede guardarse en memoria y el identificador descodificado puede compararse con los identificadores de dispositivos afines de la lista de dispositivos afines; además, el identificador descodificado puede marcarse como uno de los identificadores de dispositivos afines si el resultado de la comparación indica que el identificador detectado es sustancialmente similar a uno de los identificadores de dispositivos afines de la lista de dispositivos afines. Siguiendo con este ejemplo, una señal puede transmitirse al dispositivo homólogo asociado con el identificador descodificado informando al dispositivo homólogo que éste ha sido identificado.

Debe apreciarse que, según uno o más aspectos descritos en este documento, pueden realizarse inferencias con relación a la búsqueda e identificación de dispositivos homólogos en un entorno de punto a punto. Tal y como se utiliza en este documento, el término "inferir" o "inferencia" se refiere generalmente al proceso de razonamiento o a los estados de inferencia del sistema, entorno y/o usuario a partir de un conjunto de observaciones realizadas a través de eventos y/o datos. La inferencia puede utilizarse para identificar un contexto o acción específicos, o puede generar una distribución de probabilidad sobre estados, por ejemplo. La inferencia puede ser probabilística, es decir, el cálculo de una distribución de probabilidad sobre estados de interés en función de una consideración de datos y eventos. La inferencia también puede referirse a técnicas utilizadas para crear eventos de nivel superior a partir de un conjunto de eventos y/o de datos. Tal inferencia da como resultado la generación de nuevos eventos o acciones a partir de un conjunto de eventos observados y/o de datos de evento almacenados, tanto si los eventos están correlaciones en una

proximidad temporal cercana como si no, y si los eventos y datos provienen de una o más fuentes de datos y eventos.

Según un ejemplo, uno o más de los procedimientos presentados anteriormente pueden incluir la generación de inferencias relacionadas con la sincronización de un intervalo de búsqueda de dispositivos homólogos para utilizarse con relación a la comunicación a través de la red de punto a punto. Según otro ejemplo, puede realizarse una inferencia relacionada con la estimación de una noción de tiempo común a partir de una señal difundida en la red de punto a punto. Debe apreciarse que los ejemplos anteriores tienen una naturaleza ilustrativa y no pretenden limitar el número de inferencias que pueden realizarse o la manera en que tales inferencias se realizan junto con las diversas realizaciones y/o procedimientos descritos en este documento.

La Fig. 10 ilustra un sistema de comunicaciones 1000 de ejemplo implementado según varios aspectos, que incluye múltiples células: célula I 1002, célula M 1004. Debe observarse que las células vecinas 1002, 1004 se solapan ligeramente, tal y como se indica mediante una región frontera de célula 1068, creando de ese modo la posibilidad de interferencias de señal entre señales transmitidas por estaciones base en células vecinas. Cada célula 1002, 1004 del sistema 1000 incluye tres sectores. Células que no se han subdividido en múltiples sectores ($N=1$), células con dos sectores ($N=2$) y células con más de 3 sectores ($N>3$) también son posibles según varios aspectos. La célula 1002 incluye un primer sector, sector I 1010, un segundo sector, sector II 1012, y un tercer sector, sector III 1014. Cada sector 1010, 1012, 1014 tiene dos regiones frontera de sector; cada región frontera se comparte entre dos sectores adyacentes.

Las regiones frontera de sector proporcionan la posibilidad de interferencias de señal entre señales transmitidas por estaciones base en sectores vecinos. La línea 1016 representa una región frontera de sector entre el sector I 1010 y el sector II 1012; la línea 1018 representa una región frontera de sector entre el sector II 1012 y el sector III 1014; la línea 1020 representa una región frontera de sector entre el sector III 1014 y el sector I 1010. Asimismo, la célula M 1004 incluye un primer sector, sector I 1022, un segundo sector, sector II 1024, y un tercer sector, sector III 1026. La línea 1028 representa una región frontera de sector entre el sector I 1022 y el sector II 1024; la línea 1030 representa una región frontera de sector entre el sector II 1024 y el sector III 1026; la línea 1032 representa una región frontera entre el sector III 1026 y el sector I 1022. La célula I 1002 incluye una estación base (BS), estación base I 1006, y una pluralidad de nodos finales (EN) (por ejemplo, terminales inalámbricos) en cada sector 1010, 1012, 1014. El sector 1010 incluye un EN(1) 1036 y un EN(X) 1038 acoplados a la BS 1006 a través de enlaces inalámbricos 1040, 1042, respectivamente; el sector II 1012 incluye un EN(1') 1044 y un EN(X') 1046 acoplados a la BS 1006 a través de enlaces inalámbricos 1048, 1050, respectivamente; el sector III 1014 incluye un EN(1'') 1052 y un EN(X'') 1054 acoplados a la BS 1006 a través de enlaces inalámbricos 1056, 1058, respectivamente. Asimismo, la célula M 1004 incluye una estación base M 1008 y una pluralidad de nodos finales (EN) en cada sector 1022, 1024, 1026. El sector I 1022 incluye un EN(1) 1036' y un EN(X) 1038' acoplados a la BS M 1008 a través de enlaces inalámbricos 1040', 1042', respectivamente; el sector II 1024 incluye un EN(1') 1044' y un EN(X') 1046' acoplados a la BS M 1008 a través de enlaces inalámbricos 1048', 1050', respectivamente; el sector 3 1026 incluye un EN(1'') 1052' y un EN(X'') 1054' acoplados a la BS 1008 a través de enlaces inalámbricos 1056', 1058', respectivamente.

El sistema 1000 también incluye un nodo de red 1060 que está acoplado a la BS I 1006 y a la BS M 1008 a través de enlaces de red 1062, 1064, respectivamente. El nodo de red 1060 también está acoplado a otros nodos de red, por ejemplo, otras estaciones base, nodos servidores AAA, nodos intermedios, encaminadores, etc., y a Internet a través de un enlace de red 1066. Los enlaces de red 1062, 1064, 1066 pueden ser, por ejemplo, cables de fibra óptica. Cada nodo final, por ejemplo el EN(1) 1036, puede ser un terminal inalámbrico que incluye un transmisor así como un receptor. Los terminales inalámbricos, por ejemplo el EN(1) 1036, pueden desplazarse a través del sistema 1000 y pueden comunicarse a través de enlaces inalámbricos con la estación base de la célula en la que el EN está actualmente situado. Los terminales inalámbricos, (WT), por ejemplo el EN(1) 1036, pueden comunicarse con nodos homólogos, por ejemplo otros WT dentro del sistema 1000 o fuera del sistema 1000, a través de una estación base, por ejemplo la BS 1006, y/o del nodo de red 1060. Los WT, por ejemplo el EN(1) 1036, pueden ser dispositivos de comunicaciones móviles tales como teléfonos celulares, asistentes personales de datos con módems inalámbricos, etc. Estaciones base respectivas llevan a cabo una asignación de subconjuntos de tonos utilizando un procedimiento diferente para los periodos de franja-símbolo con respecto al procedimiento utilizado para asignar tonos y determinar saltos de tono en el resto de periodos de símbolo, por ejemplo, periodos que no son de franja-símbolo. Los terminales inalámbricos utilizan el procedimiento de asignación de subconjuntos de tonos junto con información recibida desde la estación base, por ejemplo, ID de pendiente de estación base, información de ID de sector, para determinar los tonos que pueden utilizar para recibir datos e información en periodos de franja-símbolo específicos. La secuencia de asignación de subconjuntos de tonos se genera, según varios aspectos, para distribuir la interferencia entre sectores y entre células a través de tonos respectivos.

El sistema de comunicaciones 1000 también puede soportar comunicación de punto a punto de área local. Por ejemplo, un espectro común puede utilizarse para una comunicación de punto a punto de área local así como para una comunicación a través de la red de área extensa (por ejemplo, red de infraestructura celular). Los terminales inalámbricos pueden comunicarse con otros dispositivos homólogos a través de una red de punto a punto de área local

tales como las redes de punto a punto 1070, 1072 y 1074. Aunque se muestran tres redes de punto a punto 1070 a 1074, debe apreciarse que puede soportarse cualquier número, tamaño, forma, etc., de redes de punto a punto. Por ejemplo, cada red de punto a punto 1070 a 1074 puede soportar la transferencia de señales directamente entre terminales inalámbricos. Además, cada red de punto a punto 1070 a 1074 puede incluir terminales inalámbricos en un área geográfica similar (por ejemplo, dentro de un alcance mutuo). Por ejemplo, el EN(1) 1036 puede comunicarse con el EN(X) 1038 mediante la red de punto a punto de área local 1070. Sin embargo, debe apreciarse que los terminales inalámbricos no necesitan estar asociados con el mismo sector y/o célula para incluirse en una red de punto a punto común. Además, las redes de punto a punto pueden solaparse (por ejemplo, el EN(X') 1046 puede influir en las redes de punto a punto 1072 y 1074). Además, una red de punto a punto puede no soportar un terminal inalámbrico. Los terminales inalámbricos pueden utilizar la red de área extensa y/o la red de punto a punto, donde tales redes se solapan (por ejemplo, de manera concurrente o en serie). Además, los terminales inalámbricos pueden hacer conmutar perfectamente o influir concurrentemente en tales redes. Por consiguiente, los terminales inalámbricos, ya sea transmitiendo y/o recibiendo, pueden utilizar de manera selectiva una o más de las redes para optimizar las comunicaciones.

La Fig. 11 ilustra una estación base 1100 de ejemplo según varios aspectos. La estación base 1100 implementa secuencias de asignación de subconjuntos de tonos, con diferentes secuencias de asignación de subconjuntos de tonos para diferentes tipos de sector respectivos de la célula. La estación base 1100 puede utilizarse como una cualquiera de las estaciones base 1006, 1008 del sistema 1000 de la Fig. 10. La estación base 1100 incluye un receptor 1102, un transmisor 1104, un procesador 1106, por ejemplo una CPU, una interfaz de entrada/salida 1108 y una memoria 1110 acoplados entre sí mediante un bus 1109 a través del cual los diversos elementos 1102, 1104, 1106, 1108 y 1110 pueden intercambiar datos e información.

La antena sectorizada 1103 acoplada al receptor 1102 se utiliza para recibir datos y otras señales, por ejemplo, notificaciones de canal, a partir de transmisiones de terminales inalámbricos desde cada sector de la célula de la estación base. La antena sectorizada 1105 acoplada al transmisor 1104 se utiliza para transmitir datos y otras señales, por ejemplo, señales de control, señales piloto, señales de baliza, etc., a los terminales inalámbricos 1200 (véase la Fig. 12) de cada sector de la célula de la estación base. En varios aspectos, la estación base 1100 puede utilizar múltiples receptores 1102 y múltiples transmisores 1104, por ejemplo, un receptor individual 1102 para cada sector y un transmisor individual 1104 para cada sector. El procesador 1106 puede ser, por ejemplo, una unidad de procesamiento central de propósito general (CPU). El procesador 1106 controla el funcionamiento de la estación base 1100 bajo la dirección de una o más rutinas 1118 almacenadas en la memoria 1110 e implementa los procedimientos. La interfaz de E/S 1108 proporciona una conexión a otros nodos de red, acoplando la BS 1100 a otras estaciones base, encaminadores de acceso, nodos servidores AAA, etc., otras redes e Internet. La memoria 1110 incluye rutinas 1118 y datos/información 1120.

Los datos/información 1120 incluyen datos 1136, información de secuencia de asignación de subconjuntos de tonos 1138 que incluye información de tiempo de franja-símbolo de enlace descendente 1140 e información de tono de enlace descendente 1142, y datos/información de terminal inalámbrico (WT) 1144 que incluye una pluralidad de conjuntos de información de WT: información 1146 de WT 1 e información 1160 de WT N. Cada conjunto de información de WT, por ejemplo la información 1146 de WT 1, incluye datos 1148, ID de terminal 1150, ID de sector 1152, información de canal de enlace ascendente 1154, información de canal de enlace descendente 1156 e información de modo 1158.

Las rutinas 1118 incluyen rutinas de comunicaciones 1122 y rutinas de control de estación base 1124. Las rutinas de control de estación base 1124 incluyen un módulo planificador 1126 y rutinas de señalización 1128 que incluyen una rutina de asignación de subconjuntos de tonos 1130 para periodos de franja-símbolo, otra rutina de salto de asignación de tonos de enlace descendente 1132 para el resto de periodos de símbolos, por ejemplo periodos que no son de franja-símbolo, y una rutina de balizas 1134.

Los datos 1136 incluyen datos a transmitir que se enviarán al codificador 1114 del transmisor 1104 para codificarse antes de su transmisión a los WT, y datos recibidos desde los WT que se han procesado a través del descodificador 1112 del receptor 1102 después de su recepción. La información de tiempo de franja-símbolo de enlace descendente 1140 incluye la información de estructura de sincronización de tramas, tal como la información de estructura de superranura, ranura de baliza y ultraranura, e información que especifica si un periodo de símbolo dado es un periodo de franja-símbolo, y si es así, el índice del periodo de franja-símbolo, y si la franja-símbolo es un punto de reajuste para truncar la secuencia de asignación de subconjuntos de tonos utilizada por la estación base. La información de tono de enlace descendente 1142 incluye información que incluye una frecuencia de portadora asignada a la estación base 1100, el número y la frecuencia de tonos, y el conjunto de subconjuntos de tonos que van a asignarse a los periodos de franja-símbolo, y otros valores específicos de célula y de sector tales como pendiente, índice de pendiente y tipo de sector.

Los datos 1148 pueden incluir datos que el WT1 1200 ha recibido desde un nodo homólogo, datos que el WT 1 1200

desea transmitir a un nodo homólogo, e información de retroalimentación de notificación de calidad de canal de enlace descendente. El ID de terminal 1150 es un ID asignado a la estación base 1100 que identifica al WT 1 1200. El ID de sector 1152 incluye información que identifica el sector en el que el WT 1 1200 está funcionando. El ID de sector 1152 puede utilizarse, por ejemplo, para determinar el tipo de sector. La información de canal de enlace ascendente 1154 incluye información que identifica segmentos de canal que se han asignado mediante el planificador 1126 al WT 1 1200 para que los utilice, por ejemplo, segmentos de canal de tráfico de enlace ascendente para datos, canales de control dedicado de enlace ascendente para solicitudes, control de potencia, control de tiempo, etc. Cada canal de enlace ascendente asignado al WT1 1200 incluye uno o más tonos lógicos, siguiendo cada tono lógico una secuencia de salto de enlace ascendente. La información de canal de enlace descendente 1156 incluye información que identifica segmentos de canal que se han asignado por el planificador 1126 para transportar datos y/o información al WT1 1200, por ejemplo segmentos de canal de tráfico de enlace descendente para datos de usuario. Cada canal de enlace descendente asignado al WT1 1200 incluye uno o más tonos lógicos, siguiendo cada uno una secuencia de salto de enlace descendente. La información de modo 1158 incluye información que identifica el estado de funcionamiento del WT1 1200, por ejemplo, suspendido, en espera, activo.

Las rutinas de comunicaciones 1122 controlan la estación base 1100 para llevar a cabo varias operaciones de comunicaciones e implementar varios protocolos de comunicaciones. Las rutinas de control de estación base 1124 se utilizan para controlar que la estación base 1100 lleve a cabo tareas funcionales básicas de estación base, por ejemplo, generación y recepción de señales, planificación, y para que implemente las etapas del procedimiento de algunos aspectos que incluyen la transmisión de señales a terminales inalámbricos utilizando las secuencias de asignación de subconjuntos de tonos durante los periodos de franja-símbolo.

La rutina de señalización 1128 controla el funcionamiento del receptor 1102 con su descodificador 1112 y del transmisor 1104 con su codificador 1114. La rutina de señalización 1128 es responsable de controlar la generación de datos transmitidos 1136 y la información de control. La rutina de asignación de subconjuntos de tonos 1130 genera el subconjunto de tonos que va a utilizarse en un periodo de franja-símbolo utilizando el procedimiento del aspecto y utilizando datos/información 1120 que incluyen información de tiempo de franja-símbolo de enlace descendente 1140 e ID de sector 1152. Las secuencias de asignación de subconjuntos de tonos de enlace descendente serán diferentes para cada tipo de sector en una célula y diferentes para células adyacentes. Los WT 1200 reciben las señales en los periodos de franja-símbolo según las secuencias de asignación de subconjuntos de tonos de enlace descendente; la estación base 1100 utiliza las mismas secuencias de asignación de subconjuntos de tonos de enlace descendente con el fin de generar las señales transmitidas. Otra rutina de salto de asignación de tono de enlace descendente 1132 genera secuencias de salto de tono de enlace descendente, utilizando información que incluye información de tono de enlace descendente 1142, e información de canal de enlace descendente 1156, para los periodos de símbolo distintos a los periodos de franja-símbolo. Las secuencias de salto de tonos de datos de enlace descendente se sincronizan a través de los sectores de una célula. La rutina de baliza 1134 controla la transmisión de una señal de baliza, por ejemplo una señal de una potencia relativamente alta concentrada en uno o algunos tonos, que puede utilizarse para fines de sincronización, por ejemplo para sincronizar la estructura de temporización de tramas de la señal de enlace descendente y, por lo tanto, la secuencia de asignación de subconjuntos de tonos con respecto a un límite de ultranura.

La Fig. 12 ilustra un terminal inalámbrico de ejemplo (por ejemplo, un nodo final, dispositivo móvil,...) 1200 que puede utilizarse como uno cualquiera de los terminales inalámbricos (por ejemplo, nodos finales, dispositivos móviles,...), por ejemplo el EN(1) 1036, del sistema 1000 mostrado en la Fig. 10. El terminal inalámbrico 1200 implementa las secuencias de asignación de subconjuntos de tonos. El terminal inalámbrico 1200 incluye un receptor 1202 que incluye un descodificador 1212, un transmisor 1204 que incluye un codificador 1214, un procesador 1206 y una memoria 1208 que están acoplados entre sí mediante un bus 1210 a través del cual los diversos elementos 1202, 1204, 1206, 1208 pueden intercambiar datos e información. Una antena 1203 utilizada para recibir señales procedentes de una estación base 1100 (y/o de un terminal inalámbrico dispar) está acoplada al receptor 1202. Una antena 1205 utilizada para transmitir señales, por ejemplo, a la estación base 1100 (y/o a un terminal inalámbrico dispar) está acoplada al transmisor 1204.

El procesador 1206 (por ejemplo, una CPU) controla el funcionamiento del terminal inalámbrico 1200 e implementa procedimientos ejecutando las rutinas 1220 y utilizando datos/información 1222 de la memoria 1208.

Los datos/información 1222 incluyen datos de usuario 1234, información de usuario 1236, información de secuencia de asignación de subconjuntos de tonos 1250 y una lista de dispositivos homólogos afines 1256. Los datos de usuario 1234 pueden incluir datos, destinados a un nodo homólogo, que se encaminarán al codificador 1214 para su codificación antes de transmitirse por el transmisor 1204 a la estación base 1100, y datos recibidos desde la estación base 1100 que se han procesado por el descodificador 1212 en el receptor 1202. La información de usuario 1236 incluye información de canal de enlace ascendente 1238, información de canal de enlace descendente 1240, información de ID de terminal 1242, información de ID de estación base 1244, información de ID de sector 1246 e información de modo 1248. La información de canal de enlace ascendente 1238 incluye información que identifica

segmentos de canales de enlace ascendente que se han asignado por la estación base 1100 al terminal inalámbrico 1200 para que los utilice cuando transmita a la estación base 1100. Los canales de enlace ascendente pueden incluir canales de tráfico de enlace ascendente, canales de control dedicado de enlace ascendente, por ejemplo canales de solicitudes, canales de control de potencia y canales de control de temporización. Cada canal de enlace ascendente incluye uno o más tonos lógicos, donde cada tono lógico sigue una secuencia de salto de tono de enlace ascendente. Las secuencias de salto de enlace ascendente son diferentes entre cada tipo de sector de una célula y entre células adyacentes. La información de canal de enlace descendente 1240 incluye información que identifica segmentos de canal de enlace descendente que se han asignado por la estación base 1100 al WT 1200 para que los utilice cuando la BS 1100 esté transmitiendo datos/información al WT 1200. Los canales de enlace descendente pueden incluir canales de tráfico de enlace descendente y canales de asignación, donde cada canal de enlace descendente incluye uno o más tonos lógicos, donde cada tono lógico sigue una secuencia de salto de enlace descendente que se sincroniza entre cada sector de la célula.

La información de usuario 1236 incluye además información de ID de terminal 1242, que es una identificación asignada a la estación base 1100, información de ID de estación base 1244 que identifica la estación base 1100 específica con la que el WT ha establecido comunicaciones, e información de ID de sector 1246 que identifica el sector específico de la célula donde el WT 1200 está situado actualmente. El ID de estación base 1244 proporciona un valor de pendiente de célula y la información de ID de sector 1246 que proporciona un tipo de índice de sector; el valor de pendiente de célula y el tipo de índice de sector pueden utilizarse para obtener secuencias de salto de tonos. La información de modo 1248 también incluida en la información de usuario 1236 identifica si el WT 1200 está en el modo suspendido, en el modo en espera o en el modo activo.

La información de secuencia de asignación de subconjuntos de tonos 1250 incluye información de tiempo de franja-símbolo de enlace descendente 1252 e información de tono de enlace descendente 1254. La información de tiempo de franja-símbolo de enlace descendente 1252 incluye la información de estructura de sincronización de trama, tal como la información de estructura de superranura, ranura de baliza y ultraranura, e información que especifica si un periodo de símbolo dado es un periodo de franja-símbolo, y si es así, el índice del periodo de franja-símbolo, y si la franja-símbolo es un punto de reajuste para trancar la secuencia de asignación de subconjuntos de tonos utilizada por la estación base. La información de tono de enlace descendente 1254 incluye información que incluye una frecuencia de portadora asignada a la estación base 1100, el número y frecuencia de tonos, y el conjunto de subconjuntos de tonos que van a asignarse a los periodos de franja-símbolo, y otros valores específicos de célula y de sector tales como pendiente, índice de pendiente y tipo de sector.

Las rutinas 1220 incluyen rutinas de comunicaciones 1224, rutinas de control de terminal inalámbrico 1226, rutinas de sincronización 1228, rutinas de generación/difusión de señales 1230 y rutinas de detección 1232. Las rutinas de comunicaciones 1224 controlan los diversos protocolos de comunicaciones utilizados por el WT 1200. Por ejemplo, las rutinas de comunicaciones 1224 pueden permitir la comunicación a través de una red de área extensa (por ejemplo, con la estación base 1100) y/o una red de punto a punto de área local (por ejemplo, directamente con un terminal/terminales inalámbrico(s) dispar(es)). A modo de ejemplo adicional, las rutinas de comunicaciones 1224 pueden permitir la recepción de una señal de difusión (por ejemplo, desde una estación base 1100). Las rutinas de control de terminal inalámbrico 1226 controlan la funcionalidad básica del terminal inalámbrico 1200 incluyendo el control del receptor 1202 y del transmisor 1204. Las rutinas de sincronización 1228 controlan la sincronización del terminal inalámbrico 1200 con respecto a una señal recibida (por ejemplo, desde la estación base 1100). Los dispositivos homólogos de una red de punto a punto también pueden sincronizarse con respecto a la señal. Por ejemplo, la señal recibida puede ser una baliza, una señal de secuencia PN (seudoaleatoria), una señal piloto, etc. Además, la señal puede obtenerse periódicamente y un protocolo (por ejemplo, asociado con las rutinas de sincronización 1228) conocido por los dispositivos homólogos puede utilizarse para identificar intervalos correspondientes a distintas funciones (por ejemplo, búsqueda de dispositivos homólogos, radiolocalización, tráfico). Las rutinas de generación/difusión de señales 1230 controlan la creación de un mensaje para su transmisión durante un intervalo identificado de búsqueda de dispositivos homólogos. Un símbolo y/o un tono asociados con el mensaje pueden seleccionarse en función de un protocolo (por ejemplo, asociado con las rutinas de generación/difusión de señales 1230). Además, las rutinas de generación/difusión de señales 1230 pueden controlar el envío del mensaje a los dispositivos homólogos de la red de punto a punto. Las rutinas de detección 1232 controlan la detección e identificación de dispositivos homólogos en función de los mensajes recibidos durante un intervalo identificado de búsqueda de dispositivos homólogos. Además, las rutinas de detección 1232 pueden identificar dispositivos homólogos basándose al menos en parte en información contenida en la lista de dispositivos homólogos afines 1256.

Con referencia a la Fig. 13, se ilustra un sistema 1300 que permite sincronizar un periodo de tiempo para buscar dispositivos homólogos en una red de punto a punto. Por ejemplo, el sistema 1300 puede residir al menos parcialmente en un terminal inalámbrico. Debe apreciarse que el sistema 1300 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 1300 incluye una agrupación lógica 1302 de componentes eléctricos que pueden actuar conjuntamente. Por ejemplo, la agrupación lógica 1302 puede incluir un

componente eléctrico para recibir una señal desde una fuente de señales 1304. Conforme a una ilustración, la fuente de señales puede ser una estación base, un punto de acceso, un satélite GPS, etc. Por ejemplo, la señal puede difundirse a la red de punto a punto. Además, los dispositivos homólogos pueden obtener una noción de tiempo común en función de la señal recibida. Además, la agrupación lógica 1302 puede comprender un componente eléctrico para

5 asignar posiciones de tiempo de una secuencia de intervalos de búsqueda de dispositivos homólogos en función de la señal 1306. Una longitud de tiempo para cada uno de los intervalos de búsqueda de dispositivos homólogos, por ejemplo, puede ser al menos 5 veces más pequeña que una longitud de tiempo entre dos intervalos vecinos de búsqueda de dispositivos homólogos. Además, un subconjunto de tiempos de transmisión posibles desde el intervalo de búsqueda de dispositivos homólogos puede seleccionarse para la transmisión (por ejemplo, en función de un tiempo

10 obtenido a partir de la señal recibida y/o de un identificador), por ejemplo. Además, el mensaje transmitido puede utilizarse para la detección y/o identificación. Además, el sistema 1300 puede incluir una memoria 1308 que contiene instrucciones para ejecutar las funciones asociadas con los componentes eléctricos 1304 y 1306. Aunque se muestran externos a la memoria 1308, debe entenderse que uno o más de los componentes eléctricos 1304 y 1306 pueden existir dentro de la memoria 1308.

15 Debe entenderse que las realizaciones descritas en este documento pueden implementarse en hardware, software, firmware, middleware, microcódigo o en cualquier combinación de los mismos. Para una implementación en hardware, las unidades de procesamiento pueden implementarse en uno o más circuitos integrados de aplicación específica (ASIC), procesadores de señales digitales (DSP), dispositivos de procesamiento de señales digitales (DSPD), dispositivos de lógica programable (PLD), matrices de puertas programables de campo (FPGA), procesadores,

20 controladores, microcontroladores, microprocesadores, otras unidades electrónicas diseñadas para llevar a cabo las funciones descritas en este documento, o una combinación de los mismos.

Cuando las realizaciones se implementan en software, firmware, middleware o microcódigo, código de programa o segmentos de código, pueden almacenarse en un medio legible por máquina, tal como un componente de almacenamiento. Un segmento de código puede representar un procedimiento, una función, un subprograma, un

25 programa, una rutina, una subrutina, un módulo, un paquete de software, una clase o cualquier combinación de instrucciones, estructuras de datos o elementos de programa. Un segmento de código puede acoplarse a otro segmento de código o a un circuito de hardware transfiriendo y/o recibiendo información, datos, argumentos, parámetros o contenidos de memoria. Información, argumentos, parámetros, datos etc., pueden transferirse, reenviarse o transmitirse utilizando cualquier medio adecuado incluyendo compartición de memoria, transferencia de mensajes,

30 transferencia de testigos, transmisión en red, etc.

Para una implementación en software, las técnicas descritas en este documento pueden implementarse con módulos (por ejemplo, procedimientos, funciones, etc.) que lleven a cabo las funciones descritas en este documento. Los

35 códigos de software pueden almacenarse en unidades de memoria y ejecutarse por procesadores. La unidad de memoria puede implementarse en el procesador o ser externa al procesador, en cuyo caso puede acoplarse de manera comunicativa al procesador a través de varios medios conocidos en la técnica.

Lo que se ha descrito anteriormente incluye ejemplos de una o más realizaciones. Por supuesto, no es posible describir cada combinación concebible de componentes o metodologías con el objetivo de describir las realizaciones mencionadas anteriormente, pero un experto en la técnica puede reconocer que muchas otras combinaciones y permutaciones de varias realizaciones son posibles. Por consiguiente, las realizaciones descritas pretenden abarcar

40 todas dichas alteraciones, modificaciones y variaciones que estén dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas. Además, en lo que respecta a la utilización del término “incluye” en la descripción detallada o en las reivindicaciones, tal término pretende ser inclusivo de manera similar al término “que comprende”, ya que “que comprende” se interpreta como una palabra de transición cuando se utiliza en una reivindicación.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para hacer funcionar un primer terminal inalámbrico (102, 202, 1036, 1038, 1044, 1046, 1052, 1054, 1200) en una red de punto a punto, que comprende:

5 recibir (702) una primera señal procedente de una fuente de señales desde el exterior de la red de punto a punto, donde la fuente de señales es al menos una de entre una estación base (104, 1006, 1008, 1100), un nodo de acceso o un satélite GPS; y determinar (704) posiciones de tiempo de una primera secuencia de intervalos de búsqueda de dispositivos homólogos (302) en función de la primera señal recibida.
2. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que la primera señal es una de entre una baliza, una señal de secuencia pseudoaleatoria o una señal piloto.
- 10 3. El procedimiento según la reivindicación 2, que comprende además recibir de manera periódica la primera señal procedente de la fuente de señales.
4. El procedimiento según la reivindicación 2, que comprende además hacer funcionar un segundo terminal inalámbrico (102, 202, 1036, 1038, 1044, 1046, 1052, 1054, 1200) para recibir la primera señal procedente de la fuente de señales y determinar una segunda secuencia de intervalos de búsqueda de dispositivos homólogos (302), donde la segunda secuencia se solapa sustancialmente con la primera secuencia en el tiempo.
- 15 5. El procedimiento según la reivindicación 4, en el que la determinación de la primera secuencia de intervalos de búsqueda de dispositivos homólogos (302) está basada en un protocolo predeterminado conocido comúnmente tanto por el primer como por el segundo terminal inalámbrico.
6. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que una cantidad de tiempo que separa dos intervalos sucesivos de búsqueda de dispositivos homólogos (302) en la primera secuencia de intervalos de búsqueda de dispositivos homólogos (302) es al menos 5 veces mayor que una duración de tiempo de cualquiera de los dos intervalos sucesivos de búsqueda de dispositivos homólogos (302).
- 20 7. El procedimiento según la reivindicación 6, en el que una cantidad de tiempo que separa dos intervalos sucesivos de búsqueda de dispositivos homólogos (302) en la primera secuencia de intervalos de búsqueda de dispositivos homólogos (302) es al menos 100 veces mayor que la duración de tiempo de cualquiera de los dos intervalos sucesivos de búsqueda de dispositivos homólogos (302).
- 25 8. El procedimiento según la reivindicación 1, que comprende además:

pasar a un estado activo desde un estado de ahorro de energía antes de que comience un intervalo de búsqueda de dispositivos homólogos; y conmutar al estado de ahorro de energía desde el estado activo después de que termine el intervalo de búsqueda de dispositivos homólogos.
- 30 9. El procedimiento según la reivindicación 1, que comprende además:

seleccionar al menos un símbolo de cada uno de los intervalos de búsqueda de dispositivos homólogos (302) de la primera secuencia en función de un primer identificador o bien del primer terminal inalámbrico (102, 202, 1036, 1038, 1044, 1046, 1052, 1054, 1200) o bien de un usuario que esté utilizando actualmente el primer terminal inalámbrico (102, 202, 1036, 1038, 1044, 1046, 1052, 1054, 1200) y una variable de contador de tiempo obtenida a partir de la primera señal; y

35 difundir una segunda señal en cada uno de los símbolos seleccionados.
10. El procedimiento según la reivindicación 9, que comprende además:

escuchar durante una fracción de cada uno de los intervalos de búsqueda de dispositivos homólogos (302);

40 detectar una tercera señal difundida desde un dispositivo homólogo mientras se escucha durante la fracción de un intervalo actual de búsqueda de dispositivos homólogos; y

descodificar un segundo identificador a partir de la tercera señal difundida si se determina que la tercera señal difundida está presente.
- 45 11. El procedimiento según la reivindicación 10, en el que el segundo identificador se descodifica en función de la variable de contador de tiempo.
12. Un aparato de comunicaciones inalámbricas dispuesto para sincronizar un periodo de tiempo para buscar dispositivos homólogos en una red de punto a punto, que comprende:

medios para recibir una primera señal procedente de una fuente de señales desde el exterior de la red de punto a punto, donde la fuente de señales es al menos una de entre una estación base (104, 1006, 1008, 1100), un nodo de acceso o un satélite GPS; y

5

medios para determinar posiciones de tiempo de una primera secuencia de intervalos de búsqueda de dispositivos homólogos (302) en función de la primera señal.

13. Un medio legible por máquina que tiene almacenadas en el mismo, instrucciones ejecutables por máquina para llevar a cabo un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11.

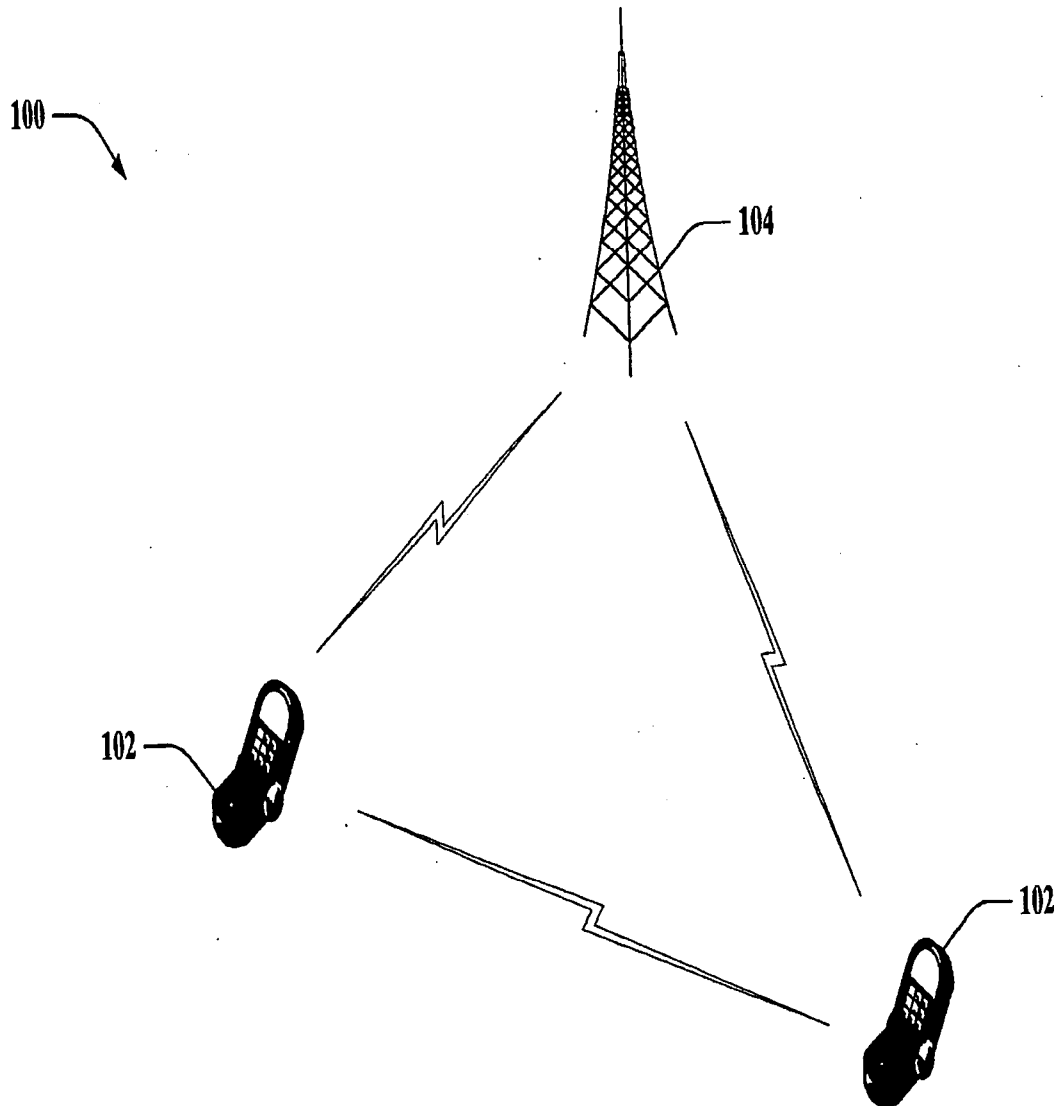
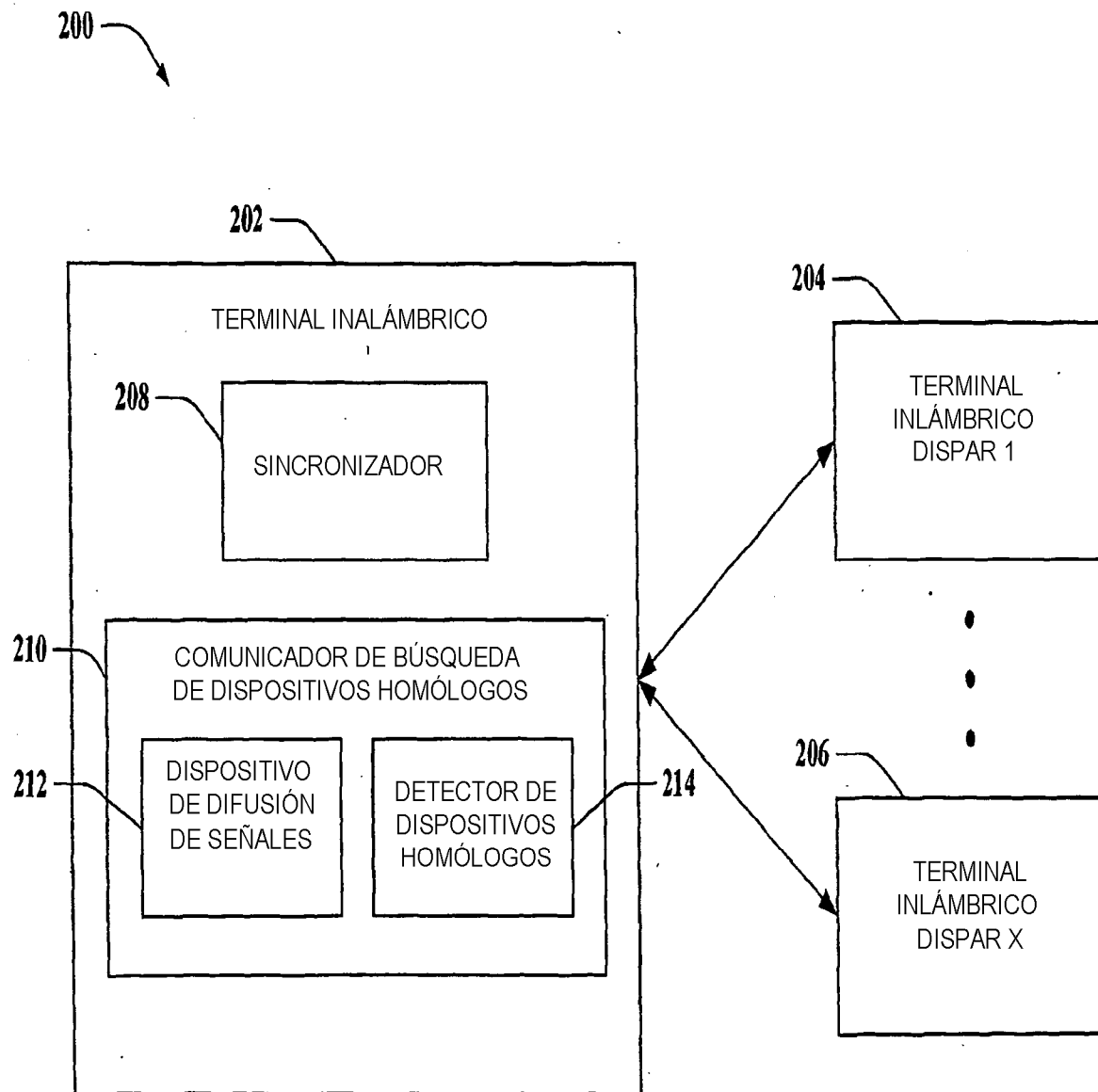


FIG. 1

**FIG. 2**

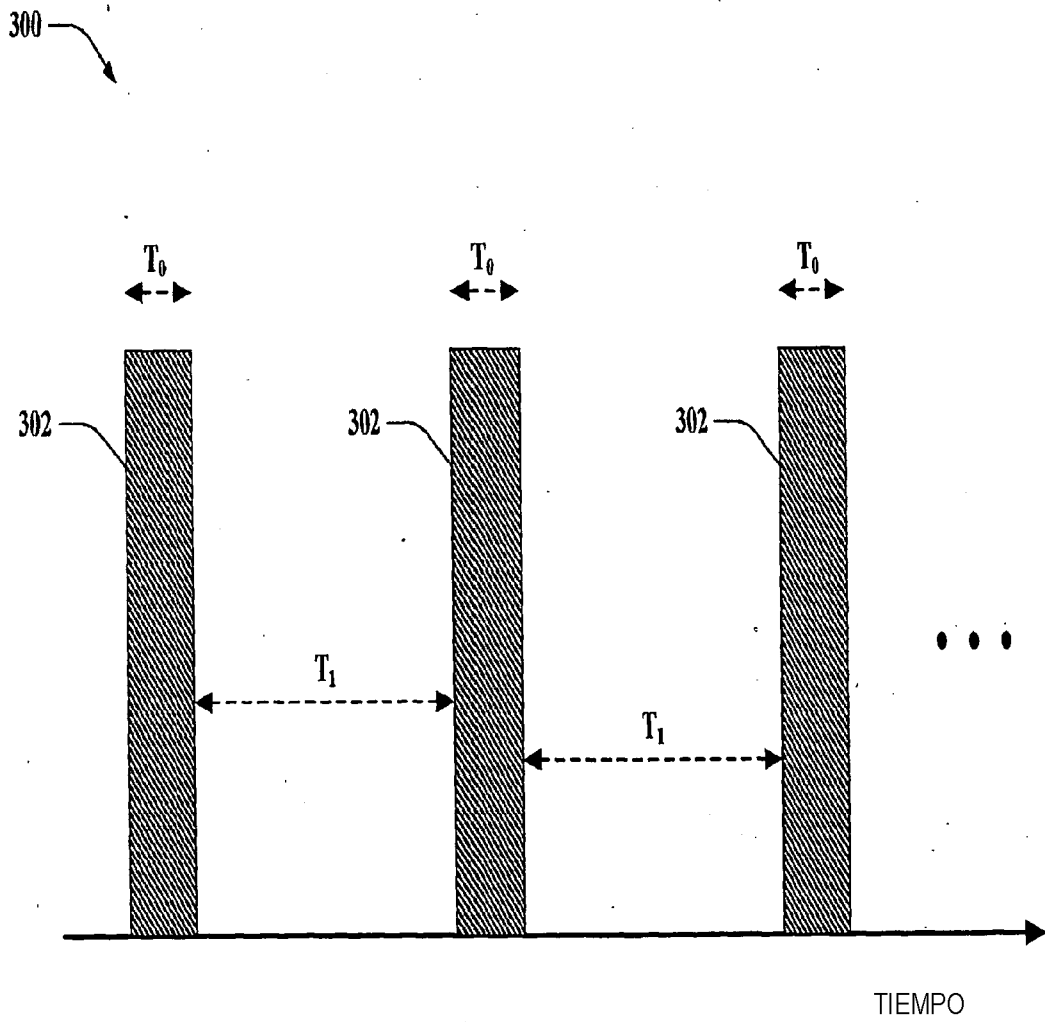


FIG. 3

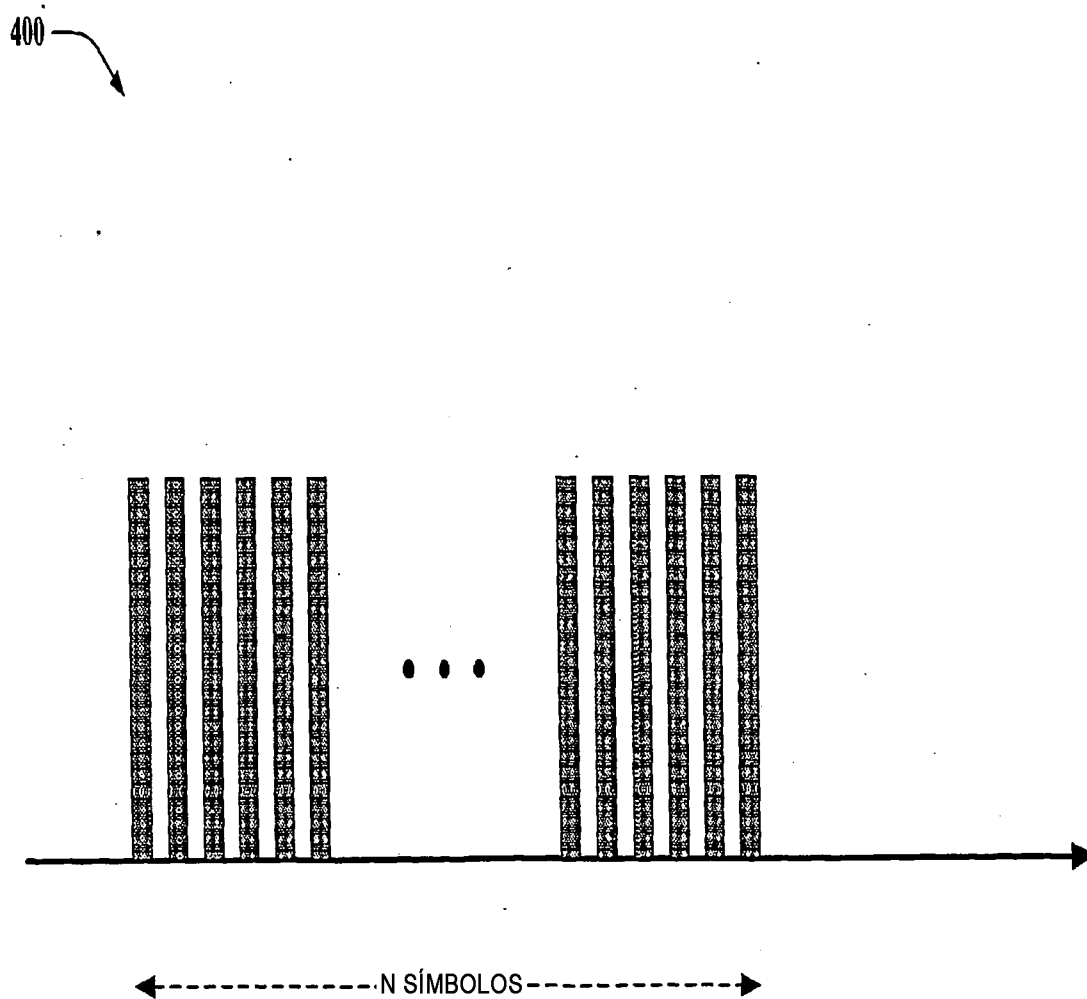


FIG. 4

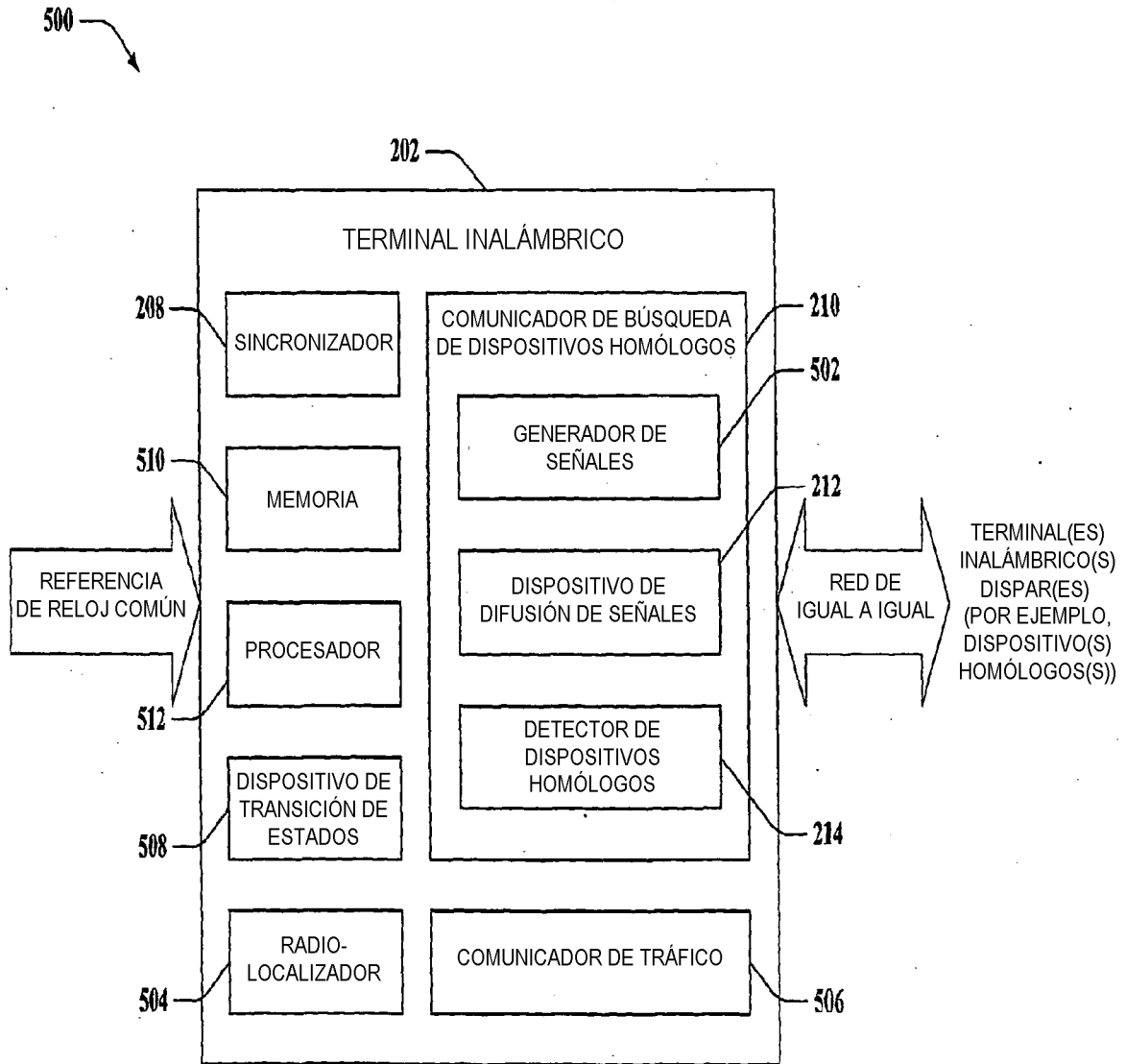


FIG. 5

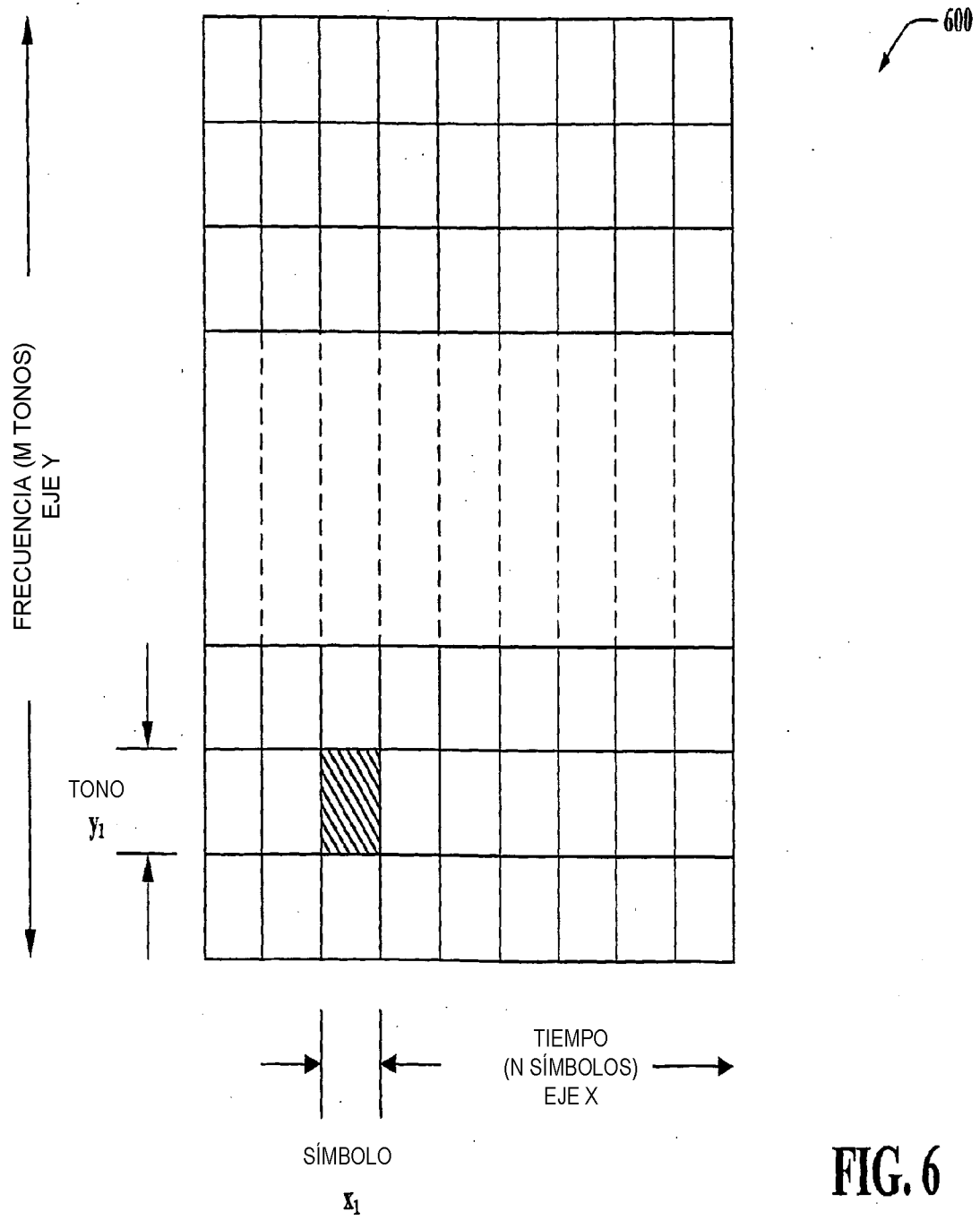


FIG. 6

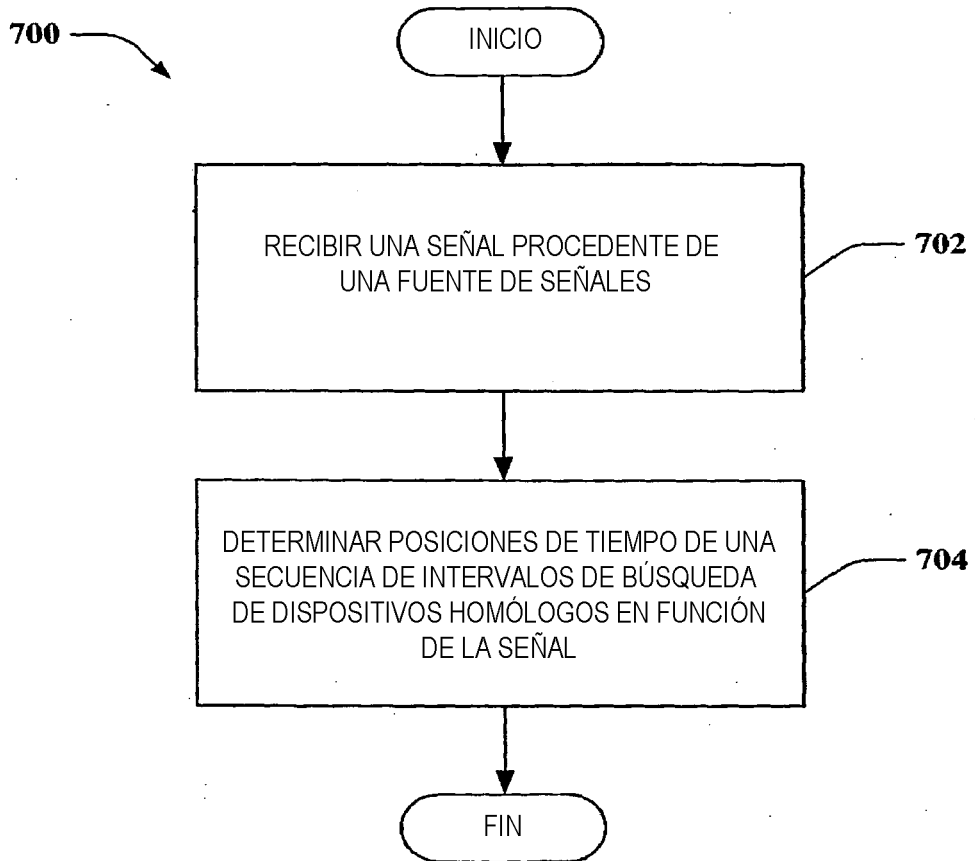
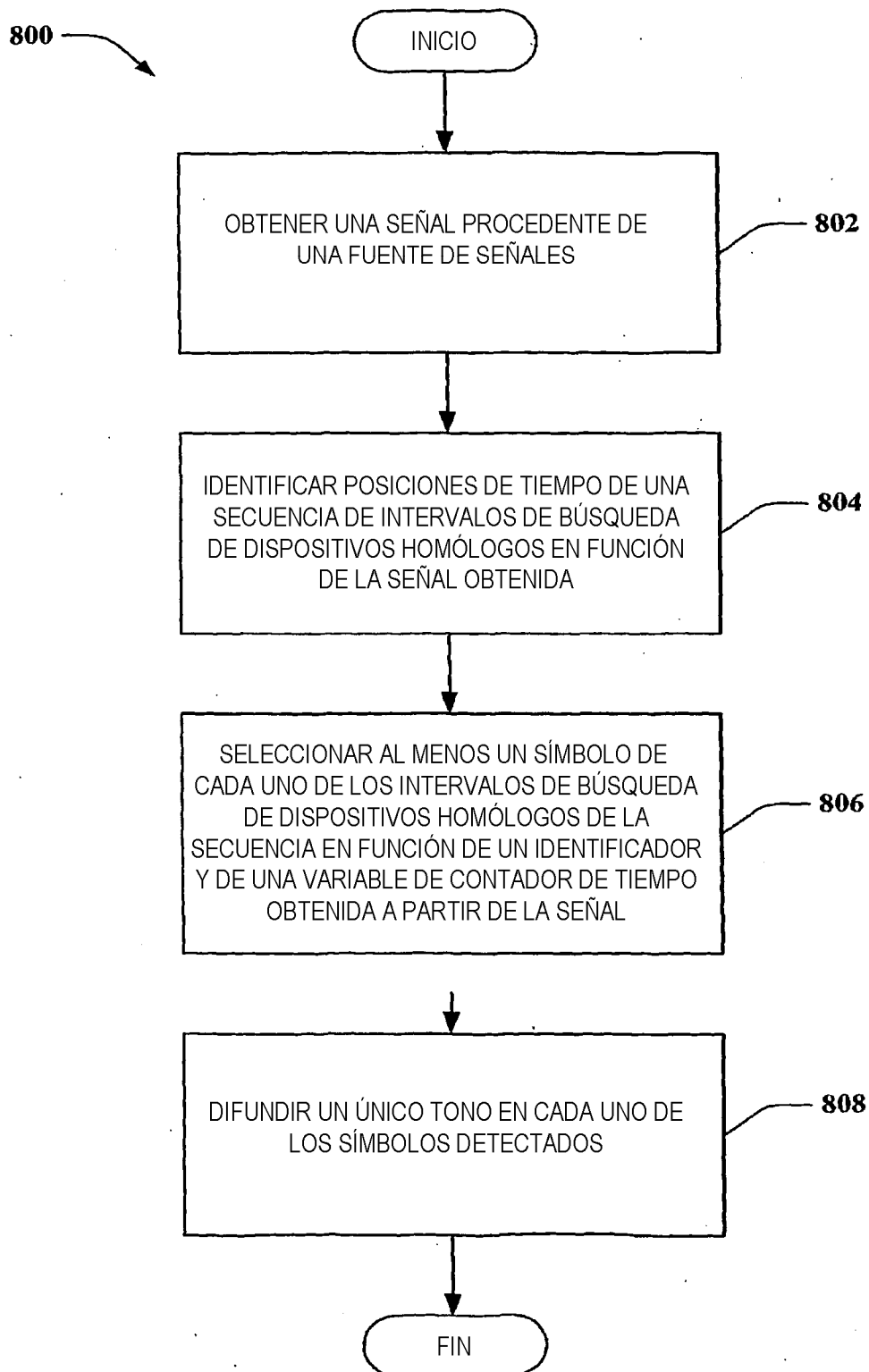
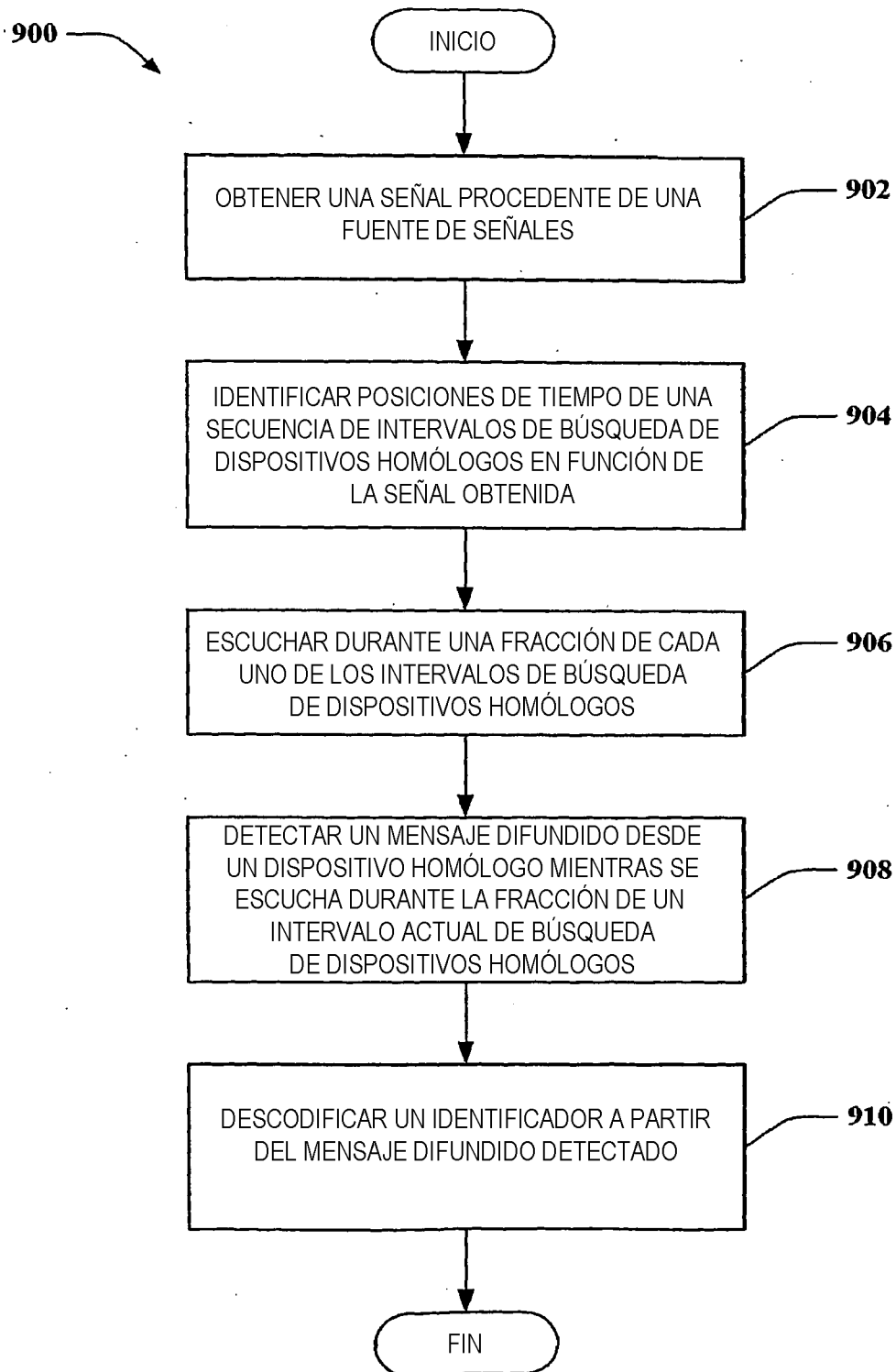


FIG. 7

**FIG. 8**

**FIG. 9**

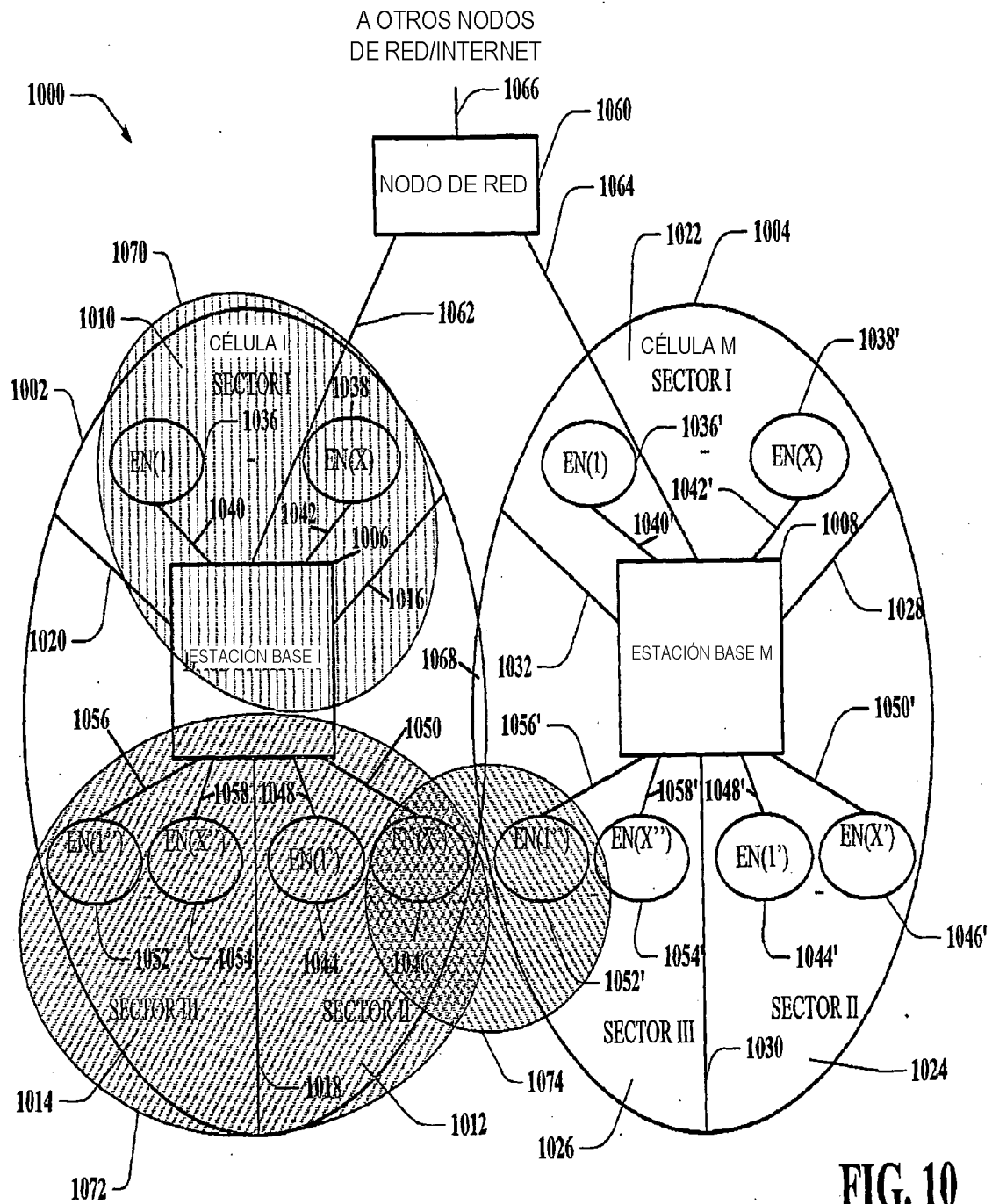


FIG. 10

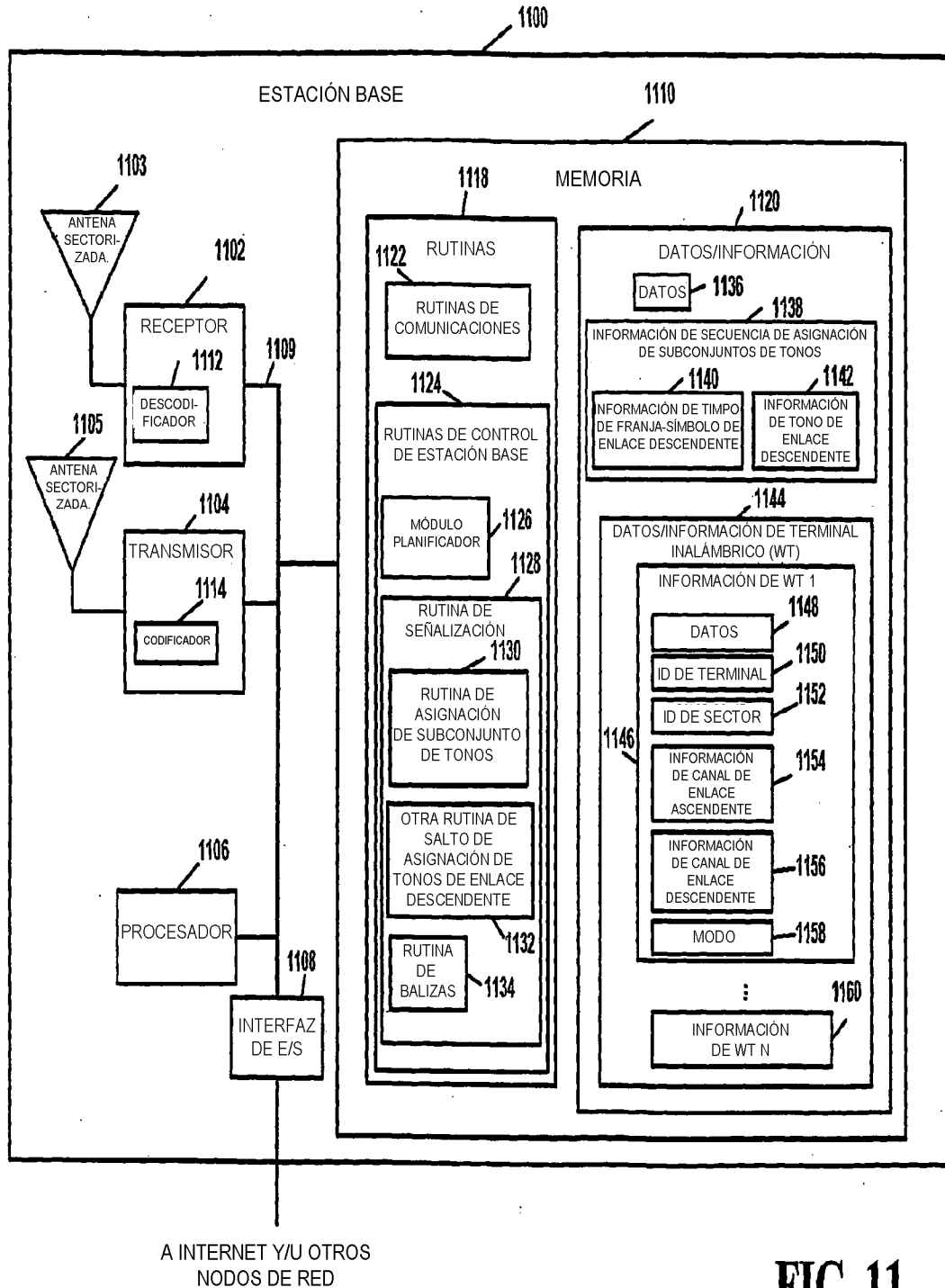


FIG. 11

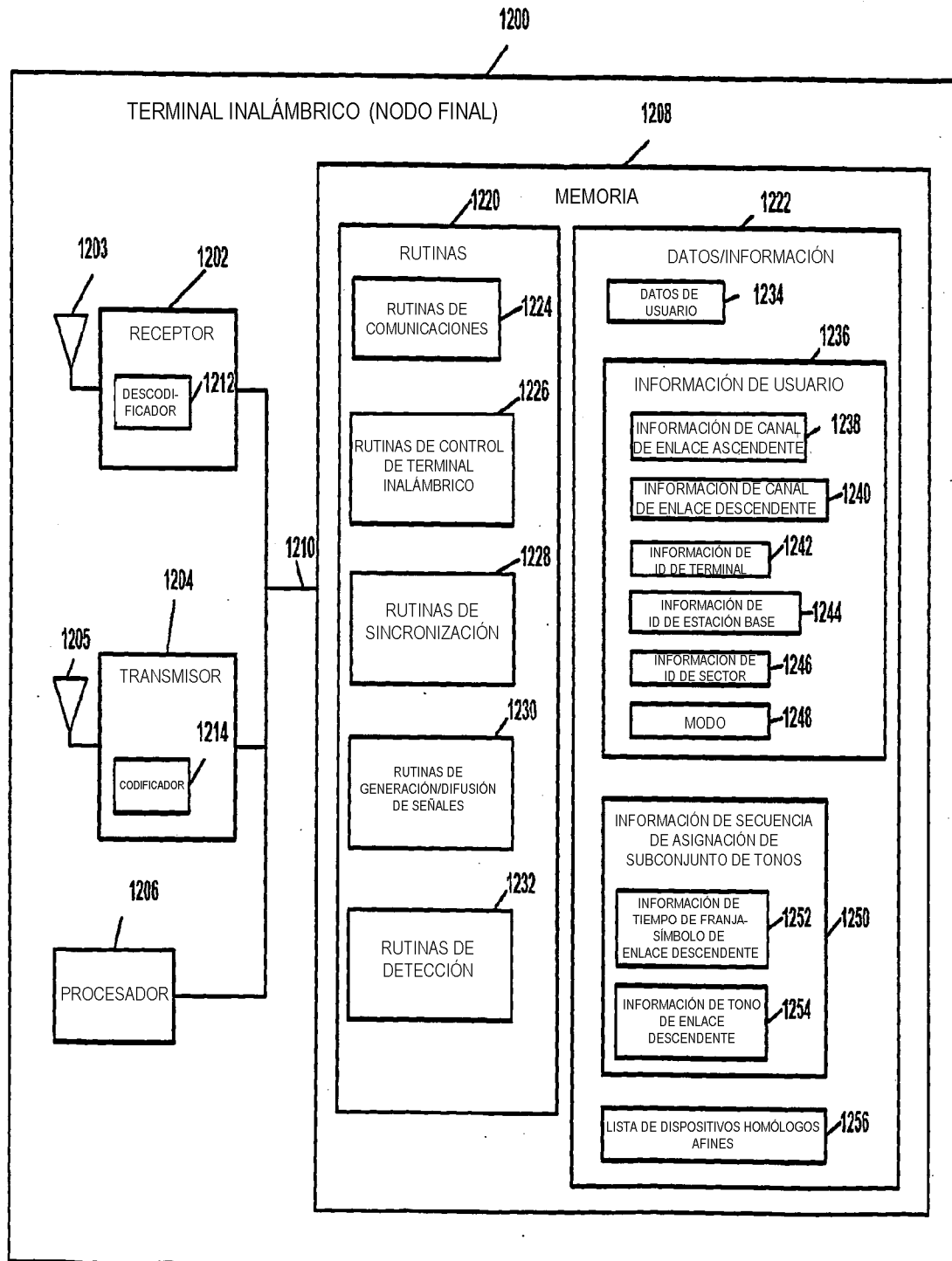


FIG. 12

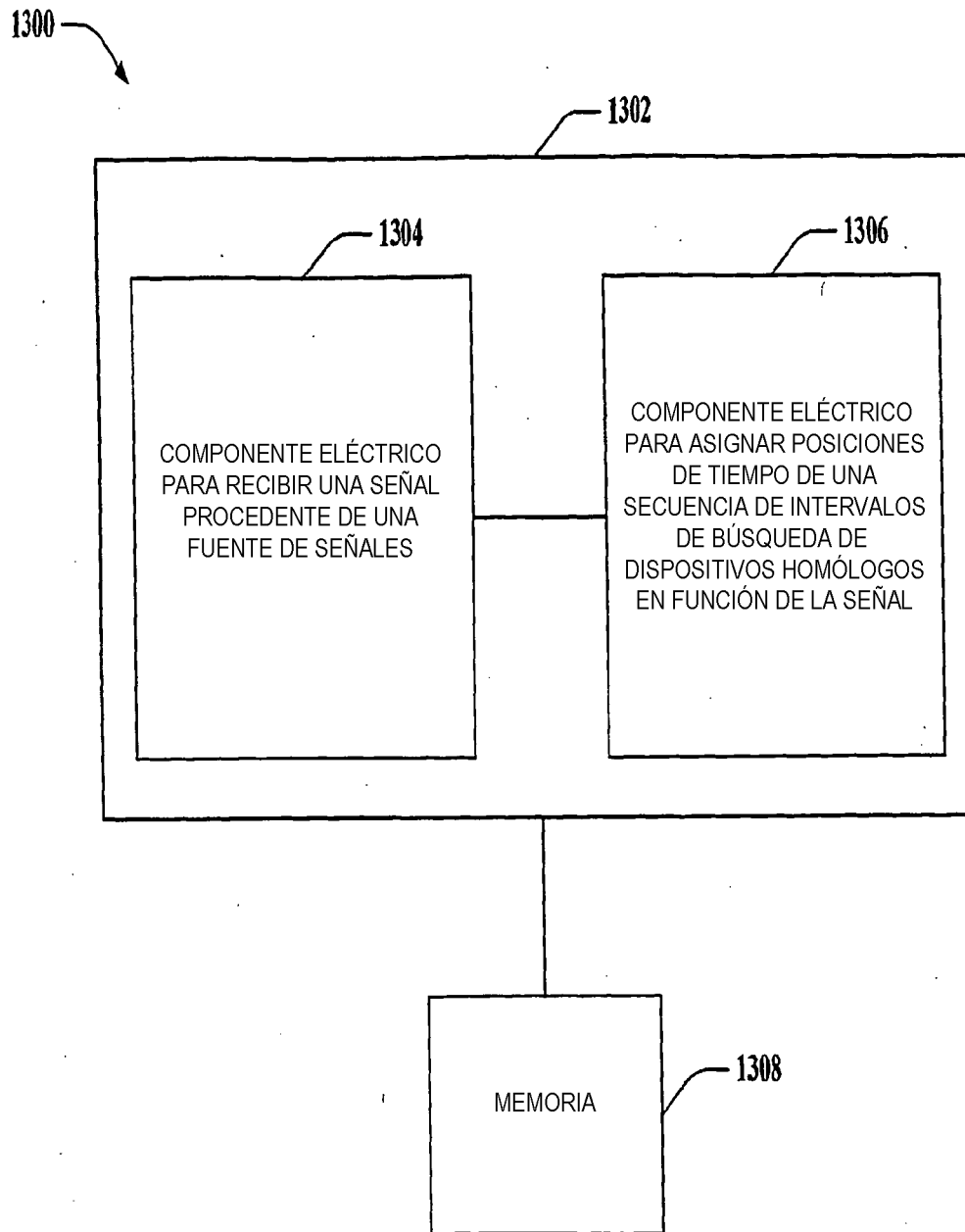


FIG. 13