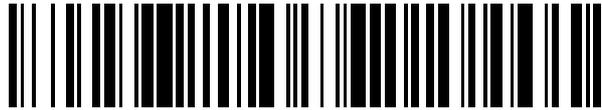


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 662 419**

51 Int. Cl.:

<b>H04W 74/00</b>	(2009.01)
<b>H04W 84/18</b>	(2009.01)
<b>H04L 12/26</b>	(2006.01)
<b>H04W 28/02</b>	(2009.01)
<b>H04W 8/00</b>	(2009.01)
<b>H04W 84/12</b>	(2009.01)
<b>H04L 12/18</b>	(2006.01)
<b>H04W 48/16</b>	(2009.01)
<b>H04W 72/00</b>	(2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.10.2012 PCT/FI2012/051028**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **20.06.2013 WO13087978**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.10.2012 E 12857496 (9)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.02.2018 EP 2792187**

54 Título: **Procedimiento de solicitud-respuesta para red inalámbrica**

30 Prioridad:

**15.12.2011 US 201113327070**

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

**06.04.2018**

73 Titular/es:

**NOKIA TECHNOLOGIES OY (100.0%)  
Karaportti 3  
02610 Espoo, FI**

72 Inventor/es:

**KNECKT, JARKKO y  
KASSLIN, MIKA**

74 Agente/Representante:

**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

**ES 2 662 419 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Procedimiento de solicitud-respuesta para red inalámbrica

5 **Campo**

La invención se refiere al campo de las comunicaciones radioeléctricas y, en particular, a un procedimiento de solicitud-respuesta en una red inalámbrica.

10 **Antecedentes**

Algunas redes inalámbricas utilizan una exploración activa en la que un dispositivo de exploración realiza un sondeo en busca de otros dispositivos mediante la transmisión de un mensaje de solicitud que obliga a un dispositivo respondedor a responder. En la respuesta, el dispositivo de exploración obtiene información acerca de la(s) red(es) inalámbrica(s) que se encuentra(n) disponible(s). Un procedimiento de solicitud-respuesta de este tipo se puede usar como un procedimiento preliminar para un establecimiento de conexión.

El documento US 2011/0040969 divulga un método y sistema para facilitar una negociación dinámica de servicios con un plano de control de seguridad uniforme y persistente en una red inalámbrica. En una forma de realización de la invención, un nodo en la red inalámbrica determina cada capacidad que es proporcionada por cada uno de uno o más nodos virtuales que el mismo soporta y transmite una trama que tiene información de cada capacidad que es proporcionada por cada uno de los uno o más nodos virtuales. Al combinar la totalidad de la información de cada capacidad que es proporcionada por cada uno de los uno o más nodos virtuales en una trama, el nodo reduce el volumen de tráfico de gestión requerido y aumenta el ancho de banda de canal utilizable disponible en una forma de realización de la invención.

El documento "IEEE Standard for information technology - Telecommunications and information exchange between systems - Local and metropolitan area networks - Specific requirements part 11: Wireless LAN medium access control (MAC) and physical layer (PHY) specifications", 12 de junio de 2007, IEEE Computer Society, divulga una especificación para las capas MAC y PHY de una red de WiFi.

**Breve descripción**

De acuerdo con un aspecto de la presente invención, se proporciona un método que comprende: adquirir, en un aparato inalámbrico, una pluralidad de mensajes de solicitud de sonda que se originan a partir de una pluralidad de aparatos inalámbricos solicitantes, comprendiendo cada uno de la pluralidad de mensajes de solicitud de sonda un elemento de información que indica que un aparato inalámbrico solicitante a partir del cual se adquiere un mensaje de solicitud de sonda que comprende el elemento de información soporta un mecanismo de evitación de colisión de acuerdo con el cual se permite que el aparato inalámbrico determine si reducir, o no, una cantidad de mensajes de respuesta de sonda al responder a la pluralidad de mensajes de solicitud de sonda con un único mensaje de respuesta de sonda; y en respuesta a detectar que dicho elemento de información está comprendido en la pluralidad de mensajes de solicitud de sonda e indicar dicho soporte para el mecanismo de evitación de colisión, transmitir, por el aparato inalámbrico, un mensaje de respuesta de sonda que responde a la pluralidad de mensajes de solicitud de sonda.

De acuerdo con otro aspecto de la presente invención, se proporciona un método que comprende:

transmitir, por un aparato inalámbrico solicitante, un mensaje de solicitud de sonda, en donde el mensaje de solicitud de sonda comprende un elemento de información que indica que el aparato inalámbrico solicitante soporta un mecanismo de evitación de colisión de acuerdo con el cual se permite que un inalámbrico respondedor determine si reducir, o no, una cantidad de mensajes de respuesta de sonda al responder a una pluralidad de mensajes de solicitud de sonda con un único mensaje de respuesta de sonda; y adquirir, en el aparato inalámbrico solicitante, un mensaje de respuesta de sonda que es transmitido por un aparato inalámbrico respondedor como una respuesta al mensaje de solicitud de sonda.

De acuerdo con otro aspecto de la presente invención, se proporciona un aparato que comprende: al menos un procesador; y al menos una memoria que incluye instrucciones de programa. La al menos una memoria y el código de programa informático están configurados, con el al menos un procesador, para dar lugar a que el aparato adquiera una pluralidad de mensajes de solicitud de sonda que se originan a partir de una pluralidad de aparatos inalámbricos solicitantes, comprendiendo cada uno de la pluralidad de mensajes de solicitud de sonda un elemento de información que indica que cada uno de la pluralidad de aparatos inalámbricos solicitantes soporta un mecanismo de evitación de colisión de acuerdo con el cual se permite que el aparato determine si reducir, o no, una cantidad de mensajes de respuesta de sonda con un único mensaje de respuesta de sonda; y en respuesta a detectar dicho elemento de información comprendido en la pluralidad de mensajes de solicitud de sonda e indicar dicho soporte para el mecanismo de evitación de colisión, dar lugar a que el aparato transmita un mensaje de respuesta de sonda que responde a la pluralidad de mensajes de solicitud de sonda.

De acuerdo con otro aspecto más de la presente invención, se proporciona un aparato que comprende: al menos un procesador; y al menos una memoria que incluye instrucciones de programa. La al menos una memoria y el código de programa informático están configurados, con el al menos un procesador, para dar lugar a que el aparato:

5 transmite un mensaje de solicitud de sonda, en donde el mensaje de solicitud de sonda comprende un elemento de información que indica que el aparato inalámbrico solicitante soporta un mecanismo de evitación de colisión de acuerdo con el cual se permite que un aparato inalámbrico respondedor determine si reducir, o no, una cantidad de mensajes de respuesta de sonda al responder a una pluralidad de mensajes de solicitud de sonda con un único mensaje de respuesta de sonda; y adquiera un mensaje de respuesta de sonda que es transmitido por un aparato inalámbrico respondedor como una respuesta al mensaje de solicitud de sonda.

Algunas formas de realización de la invención se definen en las reivindicaciones dependientes.

### Lista de dibujos

15 Algunas formas de realización de la presente invención se describen en lo sucesivo, solo a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que

20 la figura 1 ilustra un ejemplo de un escenario de comunicaciones inalámbricas al que se pueden aplicar formas de realización de la invención;  
 las figuras 2 y 3 son unos diagramas de señalización de procesos para reducir la cantidad de respuestas de sonda de acuerdo con algunas formas de realización de la invención;  
 la figura 4 es un diagrama de flujo de un proceso para determinar el tipo de respuesta en un dispositivo respondedor de acuerdo con una forma de realización de la invención;  
 25 las figuras 5 y 6 son unos diagramas de señalización de procesos para posibilitar que un dispositivo solicitante determine el tipo de respuestas de sonda de acuerdo con algunas formas de realización de la invención;  
 las figuras 7 y 8 ilustran unos diagramas de bloques de aparatos que están comprendidos en el dispositivo solicitante (la figura 8) y el dispositivo respondedor (la figura 7) de acuerdo con algunas formas de realización de la invención; y  
 30 la figura 9 ilustra un diagrama de señalización para un mecanismo de evitación de colisión de acuerdo con una forma de realización de la invención.

### Descripción de formas de realización

35 Las siguientes formas de realización son a modo de ejemplo. A pesar de que la memoria descriptiva se puede referir a “una” o “algunas(s)” forma(s) de realización en varias ubicaciones, esto no quiere decir necesariamente que cada una de tales referencias sea a la(s) misma(s) forma(s) de realización, o que la característica solo sea de aplicación a una única forma de realización. También se pueden combinar características individuales de formas de realización diferentes para proporcionar otras formas de realización. Además, se debería entender que las expresiones “comprendiendo / que comprende” y “incluyendo / que incluye” no limitan las formas de realización descritas a consistir solo en aquellas características que se han mencionado y tales formas de realización también pueden contener características / estructuras que no se han mencionado de forma específica.

45 Una arquitectura general de un sistema de comunicaciones inalámbricas al que se pueden aplicar algunas formas de realización de la invención se ilustra en la figura 1. La figura 1 ilustra grupos de dispositivos de comunicaciones inalámbricas que forman redes inalámbricas a las que se puede hacer referencia como conjuntos de servicios básicos (BSS, *basic service set*). Un BSS puede estar definido por un grupo de dispositivos de comunicaciones inalámbricas que comprenden un punto de acceso (AP, *access point*) 104, 108 y una o más estaciones (STA, *station*) terminal 110, 112, 114, 116 que se comunican con los puntos de acceso 104, 108 de sus grupos respectivos. Un conjunto de servicios básicos (BSS) es un bloque funcional básico de una red de área local inalámbrica (WLAN, *wireless local area network*) de la norma 802.11 de IEEE, y puede tener un área de cobertura 100, 102 determinada definida por el área de cobertura del AP 104, 108, por ejemplo. El tipo más común de BSS es un BSS de infraestructura que incluye un único AP junto con todas las STA de no punto de acceso asociadas. El AP puede ser un AP fijo como el AP 104, o el mismo puede ser un AP móvil como el AP 108. Los AP 104, 108 también pueden proporcionar acceso a otras redes, por ejemplo, Internet. En otra forma de realización, al menos uno de los BSS, es un BSS independiente (IBSS, *independent BSS*) o un BSS de malla (MBSS, *mesh BSS*) sin un AP dedicado, por ejemplo, el dispositivo de comunicación 108 puede ser, en una forma de realización de este tipo, una estación terminal de no punto de acceso. A pesar de que algunas formas de realización de la invención se describen en lo sucesivo en el contexto de las topologías que se han descrito en lo que antecede de la norma 802.11 de IEEE, se debería apreciar que otras formas de realización de la invención son aplicables a las redes basadas en otras especificaciones, por ejemplo, WiMAX (*Worldwide Interoperability for Microwave Access*, Interoperabilidad Mundial para Acceso por Microondas), LTE de UMTS (*Long-term Evolution for Universal Mobile Telecommunication System*, evolución a largo plazo para el sistema universal de telecomunicaciones móviles), y otras redes que tienen unas características radioeléctricas cognitivas, por ejemplo, características de detección de medios de transmisión y capacidad de adoptar parámetros operativos para posibilitar la coexistencia con redes de acceso radioeléctrico basadas en especificaciones y / o normas diferentes.

Los BSS son representados por los AP y / o las STA que están conectados entre sí, estableciendo de ese modo un BSS. Una cualquiera de las STA 110 a 116 puede establecer una conexión con uno cualquiera de los AP, con la condición de que los BSS de los AP no excluyan las STA de su lista de dispositivos a los que se permite conectar con los BSS, por ejemplo, a través de procesos de clave compartida. En los BSS de malla y / o los BSS independientes (IBSS, *independent BSS*), son posibles unas conexiones arbitrarias entre los dispositivos. El establecimiento de conexión puede incluir una autenticación en la que se establece en el AP una identidad de una STA. La autenticación puede comprender el intercambio de una clave de cifrado que se usa en el BSS. Después de la autenticación, el AP y la STA pueden llevar a cabo una asociación en la que la STA se registra completamente en el BSS, por ejemplo, al dotar a la STA de un identificador de asociación (AID, *association identifier*) para las transmisiones de trama.

La norma 802.11n especifica un modo de transmisión de datos en el que una STA puede tener solo un canal secundario, lo que da como resultado un ancho de banda máximo de 40 MHz. El canal primario se usa en todas las transmisiones, y con dispositivos asociados que soportan solo el modo de 20 MHz. El canal secundario se puede usar con clientes que soportan unos anchos de banda de transmisión más anchos, en donde la comunicación de canal primario se amplía mediante el uso del canal secundario como ancho de banda adicional. Una definición adicional en la norma 802.11n es que los canales primario y secundario son adyacentes. El grupo de tareas de la norma 802.11 ac de IEEE está desarrollando una ampliación con un modelo de transmisión de datos para prever unos anchos de banda más anchos mediante el aumento de la cantidad de canales secundarios desde 1 hasta 7, dando de este modo como resultado unos anchos de banda de 20 MHz, 40 MHz, 80 MHz y 160 MHz.

El canal primario se puede usar para un establecimiento de conexión que conduce a una asociación entre dos aparatos inalámbricos entre los cuales se va a establecer la conexión. Un aparato inalámbrico que se está preparando para la asociación puede explorar en busca de canales con el fin de detectar una señal que indica la presencia de otro aparato inalámbrico para su asociación. El aparato inalámbrico se puede encontrar en un estado completamente no asociado, o el mismo puede tener al menos una asociación existente mientras se busca una nueva asociación. Los mecanismos de descubrimiento de redes de la norma 802.11 de IEEE definen dos modos: exploración pasiva y activa. En la exploración pasiva, el aparato inalámbrico explora un canal durante un periodo de tiempo determinado. Si se descubre una red inalámbrica, el aparato inalámbrico puede proceder al establecimiento de conexión o, de lo contrario, este sintoniza otro canal. El aparato inalámbrico puede explorar en busca de tramas de baliza, tramas piloto de medición, o cualquier otra trama que se detecte. Las tramas se pueden originar a partir de cualquier AP o estar destinadas a cualquier AP o, como alternativa, el aparato inalámbrico explora en busca de tramas que cumplen unos criterios dados, por ejemplo, un identificador determinado, de tal modo que el aparato inalámbrico es capaz de detectar cualquier red inalámbrica, incluyendo IBSS y BSS de malla. Cuando el aparato inalámbrico usa la exploración activa, este genera tramas de solicitud de sonda y las transmite para solicitar que los AP o, en general, otros aparatos inalámbricos, repliquen con tramas de respuesta de sonda. Las reglas que se aplican al dispositivo solicitante (por ejemplo, una STA) y el dispositivo respondedor (por ejemplo, un AP) durante la exploración activa se pueden definir tal como sigue. Tras sintonizar un nuevo canal, por ejemplo, un nuevo canal de frecuencia, el dispositivo solicitante puede explorar en primer lugar el canal durante un periodo de tiempo determinado, por ejemplo, un retardo de sonda, o hasta que el mismo detecta un encabezamiento de trama, por ejemplo, un encabezamiento de protocolo de convergencia de capa física (PLCP, *physical layer convergence protocol*), en el canal. A continuación de lo anterior, el dispositivo solicitante puede iniciar una competición de canal con el fin de obtener una oportunidad de transmisión para la transmisión de una trama de solicitud de sonda. El dispositivo solicitante puede transmitir una o más tramas de solicitud de sonda que comprenden información (por ejemplo, un campo de identificador de conjuntos de servicios (SSID, *service set identifier*) y / o un campo de identificador de BSS) que especifica qué aparato inalámbrico puede responder a la solicitud de sonda. El dispositivo solicitante también puede restablecer un temporizador de sonda a cero e iniciar el mismo tras la transmisión de la solicitud de sonda. Si el dispositivo solicitante no detecta señal alguna con una energía lo bastante alta en el canal en el que se transmitió la solicitud de sonda antes de que el temporizador de sonda alcance un tiempo mínimo de respuesta de sonda, este sintoniza un canal siguiente, de haber alguno. De lo contrario, el dispositivo solicitante puede esperar en el canal hasta que el temporizador de sonda alcanza un tiempo máximo de respuesta de sonda y, a continuación de lo anterior, el dispositivo solicitante procesa todas las respuestas de sonda recibidas. De forma opcional, entonces el dispositivo solicitante puede sintonizar para explorar el siguiente canal, de haber alguno. El procedimiento de sondeo dota al dispositivo solicitante de información acerca de las redes inalámbricas que se encuentran presentes en el área y, como consecuencia, posibilita que el dispositivo solicitante seleccione una red inalámbrica con la cual establecer una conexión. El dispositivo respondedor que recibe la solicitud de sonda puede responder con una respuesta de sonda si un campo de dirección en la trama de solicitud de sonda es una dirección de radiodifusión, una dirección de control de acceso a medios (MAC, *medium access control*) individual del dispositivo respondedor, o una dirección de multidifusión del dispositivo respondedor. Otra condición para proporcionar la respuesta es que el SSID en la solicitud de sonda sea un así denominado SSID comodín, el SSID específico del dispositivo respondedor, o que el SSID específico del dispositivo respondedor esté incluido en un elemento de lista de SSID de la solicitud de sonda. Otra condición más puede ser que el ID de malla específico en la solicitud de sonda sea el ID de malla específico del dispositivo respondedor, o que un campo de dirección 3 en la solicitud de sonda sea un BSSID comodín, el BSSID del dispositivo respondedor, o la dirección de MAC del dispositivo del mismo nivel en un BSS de malla. También se pueden establecer condiciones adicionales para responder a la solicitud de sonda. En general, la solicitud de sonda especifica las condiciones que definen los

dispositivos que deberían responder con la respuesta de sonda. Todos los dispositivos que satisfacen las condiciones pueden intentar transmitir la trama de respuesta de sonda.

La figura 2 ilustra una forma de realización de la invención para agrupar las respuestas de sonda con el fin de reducir el tráfico de señalización en la red inalámbrica de la figura 1. La figura 2 ilustra un diagrama de flujo de un proceso para responder a una pluralidad de solicitudes de sonda. La figura 2 ilustra algunas etapas que se llevan a cabo en un dispositivo solicitante, por ejemplo, una STA 110 a 116 o incluso un AP 104, 108, y algunas etapas que se llevan a cabo en un dispositivo respondedor, por ejemplo, un AP 104, 108 o una STA 108. Como consecuencia, se debería apreciar que algunas formas de realización logran algunos aspectos de la invención en el dispositivo respondedor, otras formas de realización logran otros aspectos de la invención en el dispositivo solicitante, y otras formas de realización más logran otros aspectos más de la invención en un sistema de comunicaciones inalámbricas que comprende el / los dispositivo(s) solicitante(s) y el / los dispositivo(s) respondedor(es). Cada uno del / de los dispositivo(s) solicitante(s) y del / de los dispositivo(s) respondedor(es) puede comprender un aparato que comprende al menos un procesador y al menos una memoria que incluye un código de programa informático, en donde la al menos una memoria y el código de programa informático están configurados, con el al menos un procesador, para dar lugar a que el aparato lleve a cabo el proceso en el dispositivo solicitante / respondedor.

Haciendo referencia a la figura 2, los dispositivos solicitantes 1 y 2 llevan a cabo la transmisión de un mensaje de solicitud de sonda en el bloque 200. El bloque 200 se puede llevar a cabo de forma independiente en los dispositivos solicitantes 1 y 2 y, de forma opcional, en otros dispositivos solicitantes. Dependiendo de la puesta en práctica, el bloque 200 puede comprender dar lugar a la transmisión del mensaje de solicitud de sonda, por ejemplo, activar la transmisión del mensaje de solicitud de sonda en el dispositivo solicitante, o el mismo también puede comprender cualquier procesamiento de señal analógico y digital que sea necesario antes de la emisión de la energía de radiofrecuencia que porta la solicitud de sonda a partir de una antena del dispositivo solicitante. En el bloque 202, el dispositivo respondedor adquiere una pluralidad de mensajes de solicitud de sonda que se originan a partir de una pluralidad de dispositivos solicitantes, incluyendo las solicitudes de sonda que son transmitidas por los dispositivos solicitantes 1 y 2. Dependiendo de la puesta en práctica, el bloque 202 puede comprender la recepción de la solicitud de sonda a partir de una interfaz radioeléctrica a través de una antena del dispositivo respondedor y / o cualquier procesamiento de señal analógico / digital relacionado, o el bloque 202 puede comprender adquirir la solicitud de sonda que ya se ha sometido a un procesamiento de señales de recepción a partir de un receptor radioeléctrico o una memoria del dispositivo respondedor. En el bloque 204, el dispositivo respondedor lleva a cabo una transmisión de un mensaje de respuesta de sonda que comprende un elemento de información que indica si el mensaje de respuesta de sonda es una respuesta de sonda a un único mensaje de solicitud de sonda o a una pluralidad de mensajes de solicitud de sonda. Una forma de realización de la estructura del elemento de información se describe con mayor detalle en lo sucesivo pero, en resumen, el elemento de información posibilita que el dispositivo solicitante determine, a partir del mensaje de respuesta de sonda que no está dirigido necesariamente al mismo, si se tiene todavía por objeto, o no, que el mensaje de respuesta de sonda sea recibido y extraído por el dispositivo solicitante. Una vez más, dependiendo de la puesta en práctica, el bloque 204 puede comprender dar lugar a la transmisión del mensaje de respuesta de sonda, por ejemplo, activar la transmisión del mensaje de respuesta de sonda en el dispositivo respondedor, o el mismo también puede comprender cualquier procesamiento de señal analógico y digital que sea necesario antes de la emisión de la energía de radiofrecuencia que porta el mensaje de respuesta de sonda a partir de una antena del dispositivo respondedor.

En el bloque 206, los dispositivos solicitantes 1 y 2 adquieren el mensaje de respuesta de sonda que es transmitido por un dispositivo respondedor y que comprende el elemento de información que indica si el mensaje de respuesta de sonda es la respuesta de sonda al único mensaje de solicitud de sonda o a la pluralidad de mensajes de solicitud de sonda. En el bloque 208, cada dispositivo solicitante determina, a partir del elemento de información, si el mensaje de respuesta de sonda es la respuesta de sonda al único mensaje de solicitud de sonda o a la pluralidad de mensajes de solicitud de sonda. Si el elemento de información indica que el mensaje de respuesta de sonda es la respuesta de sonda a la pluralidad de mensajes de solicitud, el bloque 208 puede comprender adicionalmente procesar, por el dispositivo solicitante 1, 2, el mensaje de respuesta de sonda como una respuesta de sonda que está relacionada con el mensaje de solicitud de sonda que es transmitido por el dispositivo solicitante 1, 2 en el bloque 200. Por otro lado, si el elemento de información indica que el mensaje de respuesta de sonda es la respuesta de sonda al único mensaje de solicitud de sonda, al menos uno de los dispositivos solicitantes puede procesar el mensaje de respuesta de sonda como una respuesta de sonda que no está relacionada con el mensaje de solicitud de sonda que se transmite en el bloque 200. Algunas formas de realización adicionales para procesar las respuestas de sonda se describen con mayor detalle en lo sucesivo.

La forma de realización que se ha descrito en lo que antecede de la invención configura el dispositivo respondedor para responder a una pluralidad de mensajes de solicitud de sonda con una única respuesta de sonda e incluir, en el mensaje de respuesta de sonda, el elemento de información que indica si la respuesta de sonda es una respuesta a una única solicitud de sonda o múltiples solicitudes de sonda. Esto reduce la cantidad de respuestas de sonda y, por lo tanto, la tara de señalización. Además, el elemento de información posibilita que los dispositivos solicitantes determinen si los mismos deberían extraer, o no, la respuesta de sonda, tal como se describirá con mayor detalle en lo sucesivo. Otra ventaja es que la probabilidad de las colisiones se reduce como resultado de la cantidad reducida de tráfico de señalización. Por lo tanto, las formas de realización se pueden considerar como un mecanismo de

evitación de colisión. Las formas de realización también posibilitan que los dispositivos que no sean el / los dispositivo(s) solicitante(s) detecten que el dispositivo respondedor está reduciendo la cantidad de mensajes de respuesta de sonda, y esta información se puede usar como estadísticas de medición en tales dispositivos.

- 5 En una forma de realización, el dispositivo respondedor está configurado para transmitir el mensaje de respuesta de sonda a una dirección de unidifusión de uno de los dispositivos solicitantes, mientras que los otros dispositivos solicitantes pueden ser dirigidos por medio de la respuesta de sonda indirectamente a través del elemento de información que se ha mencionado en lo que antecede, por ejemplo, mediante el establecimiento del elemento de información para indicar que la respuesta de sonda es una respuesta a las múltiples solicitudes de sonda. La figura 3 ilustra un proceso de este tipo como una forma de realización del proceso de la figura 2. Por lo tanto, las etapas que se indican en la figura 3 por medio de los mismos números de referencia que en la figura 2 representan las mismas funciones, o unas similares. Por consiguiente, el / los dispositivo(s) solicitante(s) transmite(n) las solicitudes de sonda en el bloque 200, y el dispositivo respondedor recibe / adquiere las solicitudes de sonda en el bloque 202. En el bloque 300, el dispositivo respondedor inserta una dirección del dispositivo solicitante 1 en un campo de dirección de receptor de la respuesta de sonda. El campo de dirección de receptor puede estar comprendido en un encabezamiento de control de acceso a medios (MAC, *medium access control*) del mensaje de respuesta de sonda. En la forma de realización en relación con las redes de la norma 802.11, la dirección del dispositivo solicitante 1 se puede añadir al campo de Dirección 1. En el bloque 206, los dispositivos solicitantes 1 y 2 adquieren el mensaje de respuesta de sonda y extraen la dirección de destino del mensaje de respuesta de sonda. Debido a que el mensaje de respuesta de sonda se dirige al dispositivo solicitante 1, el dispositivo solicitante 1 puede procesar la respuesta de sonda de una forma convencional. Tras la detección de que el mensaje de respuesta de sonda se dirige al mismo, el dispositivo solicitante 1 puede extraer los contenidos del mensaje de respuesta de sonda en el bloque 302.
- 25 En una forma de realización, el dispositivo solicitante 1 da un acuse de recibo de la recepción del mensaje de respuesta de sonda mediante la transmisión de un mensaje de acuse de recibo al dispositivo respondedor. Una ventaja en la presente forma de realización es que la misma posibilita que el dispositivo respondedor indique si el mismo responde a una única solicitud de sonda o a múltiples solicitudes de sonda de forma simultánea y aún así este recibe, en la forma del mensaje de acuse de recibo, una verificación acerca de la recepción correcta de la trama de respuesta de sonda.

No obstante, el dispositivo solicitante 2 que no es el destino directo del mensaje de respuesta de sonda puede procesar el mensaje de respuesta de sonda de acuerdo con la siguiente forma de realización. Tras la detección de que la dirección del dispositivo solicitante 2 no está comprendida en la dirección de receptor (MAC) del mensaje de respuesta de sonda, el dispositivo solicitante 2 puede extraer el elemento de información que se ha mencionado en lo que antecede con el fin de determinar si el mensaje de respuesta de sonda es la respuesta a la única solicitud de sonda o las múltiples solicitudes de sonda (el bloque 304). Se debería apreciar que estas dos etapas se pueden llevar a cabo en un orden invertido, por ejemplo, determinar en primer lugar el tipo de respuesta de sonda y detectar entonces la dirección de receptor. Si el elemento de información indica que el mensaje de respuesta de sonda es la respuesta de sonda a los múltiples mensajes de solicitud de sonda, el proceso puede proceder al bloque 306 en el que el dispositivo solicitante 2 extrae el mensaje de respuesta de sonda con el fin de obtener información acerca de la red inalámbrica del dispositivo respondedor a partir del mensaje de respuesta de sonda. Por otro lado, si el elemento de información indica que el mensaje de respuesta de sonda es la respuesta de sonda al único mensaje de solicitud de sonda, el dispositivo solicitante 2 puede determinar que no se tiene por objeto extraer el mensaje de respuesta de sonda, y el dispositivo solicitante 2 puede descartar el mensaje de solicitud de sonda y continuar supervisando en busca del mensaje de respuesta de sonda que está destinado al mismo.

A continuación, considérense algunas formas de realización en relación con el formato de la solicitud de sonda y la respuesta de sonda y, en particular, con nuevos elementos de información que se incluyen en la solicitud de sonda y / o la respuesta de sonda. En una forma de realización, el dispositivo solicitante 1, 2 puede incluir en el mensaje de solicitud de sonda un elemento de información que indica si el dispositivo solicitante soporta, o no, la funcionalidad de evitación de colisión en donde el dispositivo respondedor responde a múltiples solicitudes de sonda con una única respuesta de sonda. La figura 9 ilustra una forma de realización de un procedimiento de este tipo. Haciendo referencia a la figura 9, un dispositivo solicitante 1, 2 da lugar a la transmisión de un mensaje de solicitud de sonda en el bloque 900. El mensaje de solicitud de sonda comprende un elemento de información que indica que el aparato inalámbrico solicitante soporta un mecanismo de evitación de colisión en donde un aparato inalámbrico respondedor reduce una cantidad de mensajes de respuesta de sonda al responder a una pluralidad de mensajes de respuesta de sonda con un único mensaje de respuesta de sonda. Ambos dispositivos solicitantes y, de forma opcional, otros dispositivos solicitantes, pueden llevar a cabo el bloque 900 de tal modo que el dispositivo respondedor adquiere, en el bloque 902, una pluralidad de mensajes de solicitud de sonda que se originan a partir de una pluralidad de dispositivos solicitantes, comprendiendo cada uno de la pluralidad de mensajes de solicitud de sonda dicho elemento de información que indica el soporte para el mecanismo de evitación de colisión. En respuesta a detectar que dicho elemento de información está comprendido en la pluralidad de mensajes de solicitud de sonda e indicar que dicha pluralidad de dispositivos solicitantes soportan la evitación de colisión, el dispositivo respondedor determina ejecutar el mecanismo de evitación de colisión y reducir la cantidad de mensajes de respuesta de sonda transmitidos. Como consecuencia, el dispositivo respondedor prepara un mensaje de respuesta de sonda que

responde a la pluralidad de mensajes de solicitud de sonda y da lugar a la transmisión del mensaje de respuesta de sonda en el bloque 904. En el bloque 906, el dispositivo solicitante 1, 2 adquiere el mensaje de respuesta de sonda que es transmitido por el dispositivo respondedor.

5 Se debería hacer notar que el procedimiento de la figura 9 puede ser independiente del procedimiento de la figura 2, por ejemplo. Como consecuencia, la indicación del soporte para la evitación de colisión se puede llevar a cabo sin que el dispositivo respondedor proporcione, en el mensaje de respuesta de sonda, el elemento de información que indica si la respuesta de sonda es la respuesta a una única o múltiples solicitudes de sonda. En tales formas de realización, el dispositivo respondedor se puede configurar para no indicar de forma explícita si el mismo ha puesto en práctica, o no, el mecanismo de evitación de colisión. Tales formas de realización, no obstante, proporcionan la ventaja de que el dispositivo respondedor tiene la opción de ejecutar el mecanismo de evitación de colisión si este lo considera factible. Algunos criterios para si ejecutar, o no, la evitación de colisión se describen en lo sucesivo. No obstante, en algunas formas de realización, los procedimientos de las figuras 2 y 9 se combinan para proporcionar una forma de realización en la que el / los dispositivo(s) solicitante(s) indica(n) el soporte para la evitación de colisión, y el dispositivo respondedor indica con el elemento de información que se incluye en el mensaje de respuesta de sonda, si el mismo pone en práctica, o no, el mecanismo de evitación de colisión.

El elemento de información que indica el soporte para la evitación de colisión por el dispositivo solicitante puede estar comprendido en un campo de evitación de colisión del mensaje de solicitud de sonda, y el campo de evitación de colisión puede tener la estructura que se muestra en la tabla 1 en lo sucesivo.

Tabla 1

Exploración potenciada	Reservado
Bit 0	Bits 1 - 7

25 El campo de Exploración potenciada se puede ajustar a 1 o, en general, a un primer valor para indicar que el dispositivo solicitante soporta la evitación de colisión de respuesta de sonda, mientras que el valor de bit 0 o, en general, un segundo valor diferente del primer valor, puede indicar que el dispositivo solicitante no soporta la evitación de colisión de respuesta de sonda. Se debería apreciar que la indicación del soporte del mecanismo de evitación de colisión de respuesta de sonda no es obligatoria y, por lo tanto, en algunas formas de realización los dispositivos solicitantes usan mensajes de solicitud de sonda convencionales. El soporte de la evitación de colisión de las respuestas de sonda puede ser considerado por el dispositivo respondedor cuando se decide la eliminación o la combinación de las respuestas de sonda. Cuando el dispositivo solicitante indica el soporte para la evitación de colisión de respuesta de sonda, el dispositivo respondedor puede aplicar de forma segura el mecanismo de evitación de colisión a aquellos dispositivos solicitantes que han indicado el soporte. Incluso si el campo de Exploración potenciada se ajusta a 0 o si el campo no se encuentra presente, el dispositivo respondedor puede seguir usando el mecanismo de evitación de colisión, por ejemplo, este puede dirigir la respuesta de sonda a la dirección de unidifusión de un dispositivo solicitante que no soporta la evitación de colisión de respuesta de sonda. En un caso de este tipo, el dispositivo solicitante que no soporta la evitación de colisión puede interpretar la respuesta de sonda como una respuesta de sonda convencional, mientras que el / los dispositivo(s) solicitante(s) que soporta(n) la evitación de colisión puede(n) procesar la respuesta de sonda como el dispositivo solicitante 2 en la forma de realización de la figura 3. Los otros dispositivos solicitantes que no soportan la evitación de colisión pueden considerar la respuesta de sonda como no destinada a los mismos. Entonces, el dispositivo respondedor puede enviar una respuesta de sonda convencional a un dispositivo o dispositivos solicitante(s) de este tipo.

45 La tabla 2 en lo sucesivo muestra una forma de realización del elemento de información que se inserta en el mensaje de respuesta de sonda para indicar si la respuesta de sonda es una respuesta a una única o múltiples solicitudes de sonda.

Tabla 2

50

Respuesta a Múltiples Solicitudes	Reservado
Bit 0	Bits 1 - 7

El campo de Responder a Múltiples Solicitudes se puede ajustar a 1 o, en general, un primer valor para indicar que el mensaje de respuesta de sonda es una respuesta a múltiples solicitudes de sonda. Por lo tanto, la respuesta de sonda puede contener respuestas de sonda a unos dispositivos solicitantes que no sean el que se identifica por medio de la dirección de destino en un encabezamiento de MAC de la respuesta de sonda. De lo contrario, el campo se ajusta a 0 o, en general, a otro valor, para indicar que el mensaje de respuesta de sonda es la respuesta a una única solicitud de sonda.

60 En una forma de realización, el dispositivo respondedor puede determinar si responder a una solicitud de sonda con un mensaje de respuesta de sonda dedicada o proporcionar la respuesta de sonda en una trama de baliza. Cuando

el dispositivo respondedor decide usar la trama de baliza, el dispositivo respondedor puede insertar, en la trama de baliza, el siguiente elemento de información en lugar del de la tabla 2:

Tabla 3

5

Respuesta a Múltiples Solicitudes	Baliza que Sustituye a Respuesta(s) de Sonda	Reservado
Bit 0	Bit 1	Bits 2 - 7

El campo de Baliza que Sustituye a Respuestas de Sonda se puede ajustar a 1 o, en general, un primer valor, en la trama de baliza para indicar que la trama de baliza contiene los elementos de información relevantes de la respuesta de sonda que es la respuesta a al menos una trama de solicitud de sonda. Como consecuencia, no se transmitirá respuesta de sonda dedicada alguna para esa solicitud de sonda. De lo contrario, el campo se puede ajustar a 0 o, en general, un segundo valor diferente del primer valor. Si una trama de respuesta de sonda con el campo de Respuesta a Múltiples Solicitudes establecido a 1 se ha enviado durante el intervalo de baliza previo, este campo también se ajusta a 1 para la transmisión de trama de baliza subsiguiente. Esto posibilita una verificación doble de que un dispositivo solicitante arbitrario recibe la información de respuesta de sonda. Un criterio para proporcionar la respuesta de sonda en la trama de baliza puede ser la duración hasta el siguiente tiempo de transmisión de baliza objetivo (TBTT, *target beacon transmission time*) cuando el dispositivo respondedor soporta la provisión de las respuestas de sonda en las tramas de baliza. Por ejemplo, si el dispositivo respondedor tiene por objeto transmitir una trama de baliza poco después de la solicitud de sonda, por ejemplo, dentro del tiempo de expiración de la solicitud de sonda, el dispositivo respondedor puede transmitir la trama de baliza en lugar de la respuesta de sonda dedicada. Si la solicitud de sonda solicitó una información específica, la información se puede añadir a la trama de baliza.

En otra forma de realización más, el dispositivo respondedor está configurado para llevar a cabo el mecanismo de evitación de colisión al responder a una única solicitud de sonda con una respuesta de sonda que se combina con otro mensaje de señalización, por ejemplo, la trama de baliza. Por ejemplo, cuando el dispositivo respondedor adquiere una solicitud de sonda una duración temporal determinada antes de la siguiente transmisión periódica de la trama de baliza, este puede elegir insertar la respuesta de sonda en la trama de baliza. La trama de baliza puede comprender, en la presente forma de realización, al menos el elemento de Baliza que Sustituye a Respuestas de Sonda de la tabla 3 con el fin de posibilitar que el dispositivo solicitante extraiga la respuesta de sonda a partir de la trama de baliza. En la presente forma de realización, el elemento de Respuesta a Múltiples Solicitudes se puede omitir, o el mismo se puede ajustar para indicar que la respuesta de sonda es una respuesta a una única solicitud de sonda.

A continuación, considérese el procesamiento de las solicitudes de sonda en el dispositivo respondedor de acuerdo con algunas formas de realización de la invención. La figura 4 ilustra un diagrama de flujo de un procedimiento de este tipo. Haciendo referencia a la figura 4, el dispositivo respondedor adquiere al menos una solicitud de sonda que se origina a partir de un dispositivo solicitante en el bloque 400. El bloque 400 también puede comprender determinar condiciones para el dispositivo respondedor que se define en la solicitud de sonda con el fin de determinar si el dispositivo respondedor está obligado, o no, a responder a la solicitud de sonda. Algunos ejemplos de las condiciones se han descrito en lo que antecede. A continuación, supóngase que el dispositivo respondedor satisface las condiciones y, por lo tanto, es capaz de proporcionar la respuesta de sonda. En el bloque 402, el dispositivo respondedor extrae una dirección de receptor a partir de la solicitud de sonda y analiza un tipo de la dirección de receptor. Si la dirección de receptor de la solicitud de sonda es una dirección individual del dispositivo respondedor, el proceso puede proceder al bloque 408 en el que el dispositivo respondedor decide responder a la solicitud de sonda con una respuesta de sonda dedicada. Como consecuencia, el dispositivo respondedor puede insertar, en la respuesta de sonda, el elemento de información que indica que la respuesta de sonda es una respuesta de sonda solo a una única solicitud de sonda. Entonces, el dispositivo respondedor puede insertar, en un campo de dirección de receptor de la respuesta de sonda, una dirección de MAC del dispositivo solicitante a partir del cual se originó la solicitud de sonda en el bloque 400. Por otro lado, si la dirección de receptor de la solicitud de sonda es una dirección de multidifusión o una dirección de radiodifusión, el proceso puede proceder a una rama en donde el dispositivo respondedor decide proporcionar una respuesta de sonda que es una respuesta de sonda a la solicitud de sonda y a al menos otra solicitud de sonda (el bloque 406). Como consecuencia, el dispositivo respondedor puede poner en práctica una regla de acuerdo con la cual el dispositivo respondedor prefiere responder a una solicitud de sonda que se dirige a una dirección de unidifusión con la respuesta de sonda dedicada y responder a una solicitud de sonda que se dirige a una dirección de multidifusión o de radiodifusión con una respuesta de sonda que responde a múltiples solicitudes de sonda. El razonamiento puede ser que el dispositivo respondedor determina, a partir del tipo de dirección de la solicitud de sonda, si habrá, o no, un tráfico de señalización elevado en el canal de la solicitud de sonda. Si la solicitud de sonda se dirige a la dirección de unidifusión, habrá solo una única respuesta de sonda, mientras que la solicitud de sonda que se dirige a una dirección de multidifusión o de radiodifusión puede dar lugar a la transmisión de una pluralidad de respuestas de sonda. La solicitud de sonda y la(s) respuesta(s) de sonda se pueden configurar para transferirse en el mismo canal, por ejemplo, el mismo canal de frecuencia.

El proceso de la figura 4 puede proceder directamente desde el bloque 402 al bloque 406, si se determina así. No obstante, la figura 4 ilustra otra forma de realización en la que el dispositivo respondedor proporciona una etapa opcional entre los bloques 402 y 406. El bloque 404 se puede aplicar si el dispositivo respondedor utiliza un subproceso en el que el dispositivo respondedor determina si responder, o no, a la solicitud de sonda que se dirige a la dirección de multidifusión, de radiodifusión o dirección de grupo. En el bloque 404, el dispositivo respondedor determina si se satisfacen los criterios para omitir la respuesta de sonda. Si se satisfacen los criterios para omitir la respuesta, el proceso procede al bloque 410 en el que el dispositivo respondedor omite la transmisión de la respuesta de sonda. Por otro lado, si se satisfacen los criterios para transmitir la respuesta de sonda en el bloque 404, el proceso puede proceder al bloque 406. A continuación, considérense algunos ejemplos de los criterios que puede usar el dispositivo respondedor en el bloque 404. Dependiendo de la forma de realización, el dispositivo respondedor puede considerar la totalidad de los siguientes criterios o un subconjunto de los mismos. De forma similar, dependiendo de la forma de realización, cuando el dispositivo respondedor considera una pluralidad de criterios, puede ser necesario satisfacer la totalidad de los criterios para proceder al bloque 410 o solo es necesario satisfacer algunos de los criterios, por ejemplo, al menos un criterio. Los criterios pueden incluir al menos uno de los siguientes criterios: una cantidad de redes inalámbricas vecinas detectadas por el dispositivo respondedor, una cantidad de otros dispositivos respondedores, una frecuencia de las recepciones de solicitud de sonda, una cantidad de tráfico en un canal radioeléctrico, una calidad de enlace que está asociada con al menos una solicitud de sonda pendiente, una cantidad de solicitudes de sonda pendientes, duración a partir de la recepción del mensaje de solicitud de sonda, probabilidad de llevar a cabo una asociación para una transmisión de trama como resultado de la respuesta de sonda, y una capacidad disponible del aparato inalámbrico.

El dispositivo respondedor puede supervisar constantemente el canal radioeléctrico y detectar cualquier señal de baliza y / o de aviso que sea transmitida por las redes inalámbricas vecinas, por ejemplo, BSS. Por ejemplo, si la cantidad de redes vecinas detectadas se encuentra por encima de un umbral dado, el dispositivo respondedor puede elegir no responder a cada solicitud de sonda, por ejemplo, este puede llevar a cabo el bloque 410 para una porción determinada de la totalidad de las solicitudes de sonda recibidas. El dispositivo respondedor puede usar este enfoque estadístico para reducir la cantidad total de respuestas de sonda transmitidas. El dispositivo respondedor también puede determinar el tipo de las redes inalámbricas vecinas, por ejemplo, si la cantidad de redes vecinas que son capaces de atender al dispositivo solicitante se encuentra por encima del umbral, el dispositivo respondedor puede llevar a cabo el bloque 410 para una porción determinada de las solicitudes de sonda recibidas. En general, el dispositivo respondedor puede reducir la cantidad de respuestas de sonda transmitidas cuando se satisfacen los criterios, pero el mismo se puede configurar para responder a al menos algunas de las solicitudes de sonda recibidas. Lo mismo es de aplicación a la frecuencia de las recepciones de solicitud de sonda, por ejemplo, cuando la frecuencia se encuentra por encima de un umbral dado, las respuestas de sonda se reducen. En una forma de realización, el criterio es la cantidad total de solicitudes de sonda detectadas, mientras que, en otra forma de realización, el criterio es la frecuencia de las solicitudes de sonda en relación con el propio dispositivo respondedor. Cuando la cantidad de solicitudes de sonda pendientes en relación con el dispositivo respondedor se encuentra por encima de un umbral dado, el dispositivo respondedor puede elegir reducir la cantidad de respuestas de sonda transmitidas al proporcionar la única respuesta a las múltiples solicitudes y / o al omitir algunas de las respuestas.

Un criterio puede ser la cantidad de respuestas que estadísticamente dan como resultado una asociación con el dispositivo respondedor. El dispositivo respondedor puede supervisar la relación entre la cantidad de solicitudes de sonda y la cantidad de asociaciones. Este criterio se puede considerar desde el punto de vista del equilibrado de carga, por ejemplo. Si la relación es alta, indicando que es probable que una respuesta de sonda dé como resultado una nueva asociación y si la capacidad disponible del dispositivo respondedor es baja, el dispositivo respondedor puede elegir reducir la cantidad de respuestas de sonda.

Un criterio puede ser el coste del acceso de red, por ejemplo, un operador de una red inalámbrica que es proporcionada por el dispositivo respondedor y que cobra por el uso puede preferir que el dispositivo respondedor responda a cada solicitud de sonda.

Un criterio puede ser la duración a partir de la solicitud de sonda de recepción y la cantidad de respuestas de sonda detectadas para la solicitud de sonda. Por ejemplo, si la duración a partir de la solicitud de sonda supera un umbral de sincronismo y no se ha detectado respuesta de sonda alguna para la solicitud de sonda, el dispositivo respondedor puede transmitir la respuesta de sonda. Esto asegura que el dispositivo solicitante reciba a tiempo al menos una respuesta de sonda que cumple las condiciones de la solicitud de sonda.

Un criterio puede ser la calidad del servicio y / o el enlace radioeléctrico entre el dispositivo solicitante y el dispositivo respondedor. Esto se puede determinar a partir de una potencia de recepción de la solicitud de sonda, por ejemplo. Por ejemplo, si hay otros dispositivos respondedores que operan con el mismo SSID o, en general, un dispositivo respondedor alternativo para una solicitud de sonda, y si el enlace radioeléctrico entre el dispositivo respondedor y el dispositivo solicitante es malo, el dispositivo respondedor puede elegir no responder. De forma similar, el dispositivo respondedor puede elegir no responder, si la cantidad de tráfico en el canal es alta, por ejemplo, por encima de un umbral. Un criterio puede estar relacionado con la capacidad del dispositivo respondedor y el tipo del tráfico actual que proporciona el mismo. Por ejemplo, si la capacidad es baja y el tráfico actual tiene unas demandas de calidad de servicio (QoS, *quality of service*) altas, el dispositivo respondedor puede elegir no responder. Un criterio de la

capacidad también puede ser la capacidad de una red troncal del dispositivo respondedor, por ejemplo, una capacidad de una conexión desde el dispositivo respondedor hacia delante.

5 Una forma de realización configura el dispositivo respondedor para proporcionar la trama de respuesta de sonda como un acuse de recibo a la trama de solicitud de sonda. El dispositivo respondedor puede transmitir la respuesta de sonda a un dispositivo solicitante que no ha recibido aún un acuse de recibo o una respuesta de sonda. Este tipo de trama de respuesta de sonda indica que el dispositivo respondedor ha recibido la solicitud de sonda y que el dispositivo solicitante no debería retransmitir la solicitud de sonda.

10 Una forma de realización proporciona una respuesta alternativa, por ejemplo, como un bloque adicional al que el proceso de la figura 4 puede proceder a partir del bloque 404. La respuesta alternativa puede comprender un mensaje de respuesta que señala al dispositivo solicitante que el dispositivo respondedor ha recibido correctamente la solicitud de sonda, por ejemplo, el mismo puede ser un mensaje de acuse de recibo de sonda que comprende menos información que el mensaje de respuesta de sonda. En este caso, el mensaje de acuse de recibo de sonda que se dirige al dispositivo solicitante puede indicar que el dispositivo respondedor ha recibido la solicitud de sonda y que el dispositivo solicitante no debería retransmitir la solicitud de sonda. El acuse de recibo de sonda proporciona un tipo de mensaje de respuesta de sonda reducido, proporcionando de este modo la respuesta a una solicitud de sonda dirigida a grupo y reduciendo, aún así, la tara de señalización.

20 En una forma de realización, el dispositivo respondedor usa al menos algunos de los criterios que se han mencionado en lo que antecede cuando se determina si responder a una única o múltiples solicitudes de sonda con la respuesta de sonda y / o cuando se determina si responder con una respuesta de sonda dedicada o incluir la respuesta de sonda en la trama de baliza.

25 En una forma de realización, el dispositivo respondedor usa al menos algunos de los criterios que se han mencionado en lo que antecede cuando se determina si responder con la respuesta de sonda a una única o múltiples solicitudes de sonda que se dirigen a una dirección de unidifusión.

30 En una forma de realización, el dispositivo respondedor prioriza las respuestas a las solicitudes de sonda que se dirigen a direcciones de unidifusión frente a las solicitudes de sonda que se dirigen a direcciones de multidifusión, de radiodifusión o de grupo. La priorización se puede basar en las categorías de acceso de las solicitudes de sonda, por ejemplo, las solicitudes de sonda dirigidas a unidifusión pueden tener una prioridad más alta que las otras solicitudes de sonda. El dispositivo respondedor puede decidir, sobre la base de al menos uno de los criterios que se han mencionado en lo que antecede, reducir la cantidad de respuestas de sonda a las solicitudes de sonda dirigidas a multidifusión, radiodifusión o grupo con el fin de mantener el grado más alto de respuestas de sonda para las solicitudes de sonda dirigidas a unidifusión.

35 La figura 5 ilustra una forma de realización para posibilitar que el dispositivo solicitante determine, a partir de una respuesta de sonda que es la respuesta a las múltiples solicitudes de sonda, si la respuesta de sonda se dirige, o no, a la solicitud de sonda que ha transmitido el propio dispositivo solicitante. Los bloques 200 a 206 se corresponden con los que se han descrito en lo que antecede. En el bloque 206, el dispositivo solicitante 1, 2 adquiere la respuesta de sonda, y el mismo determina, en el bloque 304, si la respuesta de sonda es una respuesta a múltiples solicitudes de sonda. A continuación, supóngase que la misma lo es. En el bloque 500, el dispositivo solicitante 1, 2 lleva a cabo entonces un procedimiento similar al que lleva a cabo el dispositivo respondedor cuando el mismo evalúa si responder, o no, a la solicitud de sonda. El dispositivo solicitante comprueba en el bloque 500 si la respuesta de sonda procede de un dispositivo respondedor que coincide con las condiciones que definió el dispositivo solicitante en la solicitud de sonda. Por ejemplo, el dispositivo solicitante puede comparar la dirección y / o el SSID que se incluye en las condiciones que se definen en la solicitud de sonda con la dirección y / o el SSID de origen que se incluye en la respuesta de sonda. Si el resultado de la comparación es una coincidencia entre las condiciones y la respuesta de sonda, el dispositivo solicitante puede determinar que la respuesta de sonda está dirigida al mismo y este puede extraer los contenidos de la respuesta de sonda. Por otro lado, si el resultado de la comparación es una falta de coincidencia entre las condiciones y la respuesta de sonda, el dispositivo solicitante puede determinar que la respuesta de sonda no está dirigida al mismo y puede descartar la respuesta de sonda.

55 La figura 6 ilustra otra forma de realización para posibilitar que el dispositivo solicitante determine, a partir de una respuesta de sonda que es la respuesta a las múltiples solicitudes de sonda, si la respuesta de sonda se dirige, o no, a la solicitud de sonda que ha transmitido el propio dispositivo solicitante. Los bloques 200 a 206 y 304 se corresponden con los que se han descrito en lo que antecede. A continuación, el dispositivo respondedor inserta, en la respuesta de sonda, una lista de dispositivos objetivo a los que está destinada la respuesta de sonda (el bloque 600). La lista se puede proporcionar en la forma de una lista de direcciones de MAC de los dispositivos objetivo, pero se debería apreciar que se puede usar cualquier otro identificador en su lugar. Tras la recepción de la respuesta de sonda en el bloque 206 y llevar a cabo el bloque 304, el dispositivo solicitante 1, 2 puede determinar, a partir de la lista de dispositivos objetivo, si la respuesta de sonda está destinada, o no, al dispositivo solicitante 1, 2 (el bloque 602). Si la dirección de MAC o, en general, el identificador del dispositivo solicitante 1, 2 está contenido en la respuesta de sonda, el dispositivo solicitante puede determinar que la respuesta de sonda está dirigida al mismo y este puede extraer los contenidos de la respuesta de sonda. Por otro lado, si el identificador del dispositivo

solicitante 1, 2 no está contenido en la respuesta de sonda (el bloque 602), el dispositivo solicitante puede determinar que la respuesta de sonda no está dirigida al mismo y puede descartar la respuesta de sonda.

El procedimiento de exploración activa que se ha descrito en lo que antecede que involucra las solicitudes de sonda y las respuestas de sonda puede utilizar una potenciación de QoS en la que se asigna una categoría de acceso a los mensajes de solicitud de sonda y de respuesta de sonda. Por ejemplo, a una solicitud de sonda que se dirige a una dirección de unidifusión y la respuesta de sonda asociada se le puede dar una prioridad más alta que a una solicitud de sonda que se dirige a una dirección de multidifusión, de radiodifusión o de grupo y la respuesta de sonda asociada. En una forma de realización, la respuesta de sonda que es la respuesta a múltiples solicitudes de sonda se puede clasificar como un mensaje de alta prioridad, por ejemplo, cuando se usan dos niveles de prioridad, a la respuesta de sonda se le puede asignar el nivel de prioridad más alto.

La figura 7 ilustra una forma de realización de un aparato que comprende unos medios para llevar a cabo las funcionalidades que se han mencionado en lo que antecede del aparato inalámbrico que está configurado para procesar los mensajes de solicitud recibidos y entonces responder a los mismos, si se determina así. Por lo tanto, el aparato de la figura 7 se puede considerar como una forma de realización estructural del dispositivo respondedor que se ha mencionado en lo que antecede, y el mismo puede estar comprendido en un aparato inalámbrico. El aparato puede ser un aparato inalámbrico de una red de la norma 802.11 de IEEE u otra red inalámbrica, por ejemplo, un AP. El aparato puede ser un ordenador (PC), un ordenador portátil, un ordenador de tipo tableta, un teléfono celular, un ordenador de mano Palm, una estación base fija que opera como el AP, o cualquier otro aparato inalámbrico que esté dotado de capacidad de comunicación radioeléctrica. En otra forma de realización, el aparato está comprendido en un aparato inalámbrico de este tipo, por ejemplo, el aparato puede comprender un conjunto de circuitos físico, por ejemplo, un chip, un procesador, un microcontrolador, o una combinación de tales conjuntos de circuitos en el aparato inalámbrico.

El aparato puede comprender un conjunto de circuitos de control de comunicaciones 10 que está configurado para controlar las comunicaciones en el aparato inalámbrico. El conjunto de circuitos de control de comunicaciones 10 puede comprender una parte de control 12 que maneja la comunicación de señalización de control con respecto a la transmisión, la recepción y la extracción de tramas de control o de gestión que incluyen los mensajes de solicitud de sonda y los mensajes de respuesta de sonda, tal como se ha descrito en lo que antecede. El conjunto de circuitos de control de comunicaciones 10 puede comprender adicionalmente una parte de datos 16 que maneja la transmisión y la recepción de datos de cabida útil durante las oportunidades de transmisión del aparato inalámbrico (transmisión) o las oportunidades de transmisión de otros aparatos inalámbricos (recepción). El conjunto de circuitos de control de comunicaciones 10 puede comprender adicionalmente un conjunto de circuitos de procesamiento de solicitudes 15 que está configurado para llevar a cabo al menos algunos de los procedimientos de procesamiento de solicitudes que se han descrito en lo que antecede. El conjunto de circuitos de procesamiento de solicitudes 15 se puede configurar para adquirir un mensaje de solicitud de sonda a través de la parte de control 12 y para procesar el mensaje de solicitud de sonda con el fin de determinar si responder, o no, a la solicitud de sonda y / o el tipo del mensaje de respuesta de sonda que se va a usar. Para el fin anterior, el conjunto de circuitos de procesamiento de solicitudes 15 puede comprender un conjunto de circuitos de activación de respuestas 18 que está configurado para evaluar al menos algunas de las condiciones y / o criterios que se han mencionado en lo que antecede con el fin de determinar si se debería activar, o no, la preparación de la respuesta de sonda. Tras la determinación de que se debería responder a la solicitud de sonda con la respuesta de sonda, el conjunto de circuitos de activación de respuestas 18 se puede configurar para activar la preparación del mensaje de respuesta de sonda al llamar a un conjunto de circuitos de agrupamiento de respuestas 14 para llevar a cabo la preparación del mensaje de respuesta de sonda. El conjunto de circuitos de agrupamiento de respuestas 14 se puede configurar para determinar si responder a solo una solicitud de sonda o responder a múltiples solicitudes de sonda con una única respuesta de sonda. Dependiendo de la decisión, el conjunto de circuitos de agrupamiento de respuestas 14 puede configurar la parte de control 12 para preparar una respuesta de sonda que comprende el elemento de información que se ha mencionado en lo que antecede de la tabla 2 o 3 que indica el tipo del mensaje de respuesta de sonda. Entonces, la parte de control 12 puede determinar si transmitir la respuesta de sonda como el mensaje de respuesta de sonda dedicada o incluir la respuesta de sonda en una trama de baliza u otra trama de control transmitida de forma periódica.

Los conjuntos de circuitos 12 a 18 del conjunto de circuitos de control de comunicaciones 10 pueden ser llevados a cabo por los uno o más procesadores o conjuntos de circuitos físicos. En la práctica, los diferentes conjuntos de circuitos se pueden lograr por medio de diferentes módulos de programa informático. Dependiendo de las especificaciones y el diseño del aparato, el aparato puede comprender algunos de los conjuntos de circuitos 12 a 18 o la totalidad de los mismos.

El aparato puede comprender adicionalmente una memoria 20 que almacena programas informáticos (soporte lógico) que configuran el aparato para realizar las funcionalidades que se han descrito en lo que antecede del aparato inalámbrico. La memoria 20 también puede almacenar parámetros de comunicaciones y otra información que es necesaria para las comunicaciones inalámbricas, por ejemplo, las reglas para determinar si responder, o no, a múltiples solicitudes de sonda con una única respuesta de sonda. El aparato puede comprender adicionalmente unos componentes de interfaz radioeléctrica 22 que dotan al aparato de capacidades de comunicación radioeléctrica

dentro de su red inalámbrica y / o con otras redes inalámbricas. Los componentes de interfaz radioeléctrica 22 pueden comprender componentes convencionales bien conocidos tales como conjuntos de circuitos de amplificador, de filtro, de convertidor de frecuencia, de (des)modulador y de codificador / descodificador y una o más antenas. El aparato puede comprender adicionalmente una interfaz de usuario que posibilita una interacción con el usuario del dispositivo de comunicación. La interfaz de usuario puede comprender una pantalla, un teclado numérico o un teclado, un altavoz, etc.

En una forma de realización, el aparato que lleva a cabo formas de realización de la invención en el aparato inalámbrico comprende al menos un procesador y al menos una memoria que incluye un código de programa informático, en donde la al menos una memoria y el código de programa informático están configurados, con el al menos un procesador, para dar lugar a que el aparato lleve a cabo la funcionalidad del dispositivo respondedor en uno cualquiera de los procesos de las figuras 2 a 6 y 9. Por consiguiente, el al menos un procesador, la memoria y el código de programa informático forman unos medios de procesamiento para llevar a cabo formas de realización de la presente invención en el aparato de comunicaciones inalámbricas que procesa mensajes de solicitud.

La figura 8 ilustra una forma de realización de un aparato que comprende unos medios para llevar a cabo las funcionalidades que se han mencionado en lo que antecede del dispositivo solicitante que está configurado para llevar a cabo un proceso de exploración activa que involucra los mensajes de solicitud y los mensajes de respuesta. El aparato puede ser un aparato inalámbrico de una red de la norma 802.11 de IEEE u otra red inalámbrica, por ejemplo, una STA. El aparato puede ser un ordenador (PC), un ordenador portátil, un ordenador de tipo tableta, un teléfono celular, un ordenador de mano Palm, o cualquier otro aparato que esté dotado de capacidad de comunicación radioeléctrica. En otra forma de realización, el aparato está comprendido en un aparato inalámbrico de este tipo, por ejemplo, el aparato puede comprender un conjunto de circuitos físico, por ejemplo, un chip, un procesador, un microcontrolador, o una combinación de tales conjuntos de circuitos en el aparato inalámbrico.

El aparato puede comprender un conjunto de circuitos de control de comunicaciones 50 que está configurado para controlar las comunicaciones en el aparato inalámbrico. El conjunto de circuitos de control de comunicaciones 50 puede comprender una parte de control 52 que maneja la comunicación de señalización de control con respecto a la transmisión, la recepción y la extracción de tramas de control o de gestión que incluyen los mensajes de solicitud y los mensajes de respuesta, tal como se ha descrito en lo que antecede. El conjunto de circuitos de control de comunicaciones 50 puede comprender adicionalmente una parte de datos 56 que maneja la transmisión y la recepción de datos de cabida útil durante las oportunidades de transmisión del aparato inalámbrico (transmisión) o las oportunidades de transmisión de otros aparatos inalámbricos (recepción). El conjunto de circuitos de control de comunicaciones 50 puede comprender adicionalmente un conjunto de circuitos de control de exploración activa 55. El conjunto de circuitos de control de exploración activa 55 puede comprender un conjunto de circuitos de activación de solicitudes 58 que está configurado para activar el procedimiento de exploración activa. Como consecuencia, el conjunto de circuitos de activación de solicitudes 58 puede activar la parte de control 52 para que prepare el mensaje de solicitud de sonda que se ha descrito en lo que antecede. Entonces, la parte de control 52 puede incluir, en el mensaje de solicitud de sonda, el elemento de información de la tabla 1. Después de la transmisión de la solicitud de sonda, la parte de control 52 puede realizar una supervisión en busca de mensajes de respuesta de sonda y, tras la detección de un mensaje de respuesta de sonda, la parte de control puede reenviar el mensaje de respuesta de sonda detectado a un conjunto de circuitos de identificación de respuestas 54. Tras la adquisición del mensaje de respuesta de sonda, el conjunto de circuitos de identificación de respuestas 54 puede determinar si el mensaje de respuesta de sonda es, o no, una respuesta de sonda al mensaje de solicitud de sonda transmitido de acuerdo con una cualquiera de las formas de realización que se han descrito en lo que antecede (el bloque 208, 304, 306, 500, 602). Tras la adquisición de la verificación de que el mensaje de respuesta de sonda es la respuesta de sonda al mensaje de solicitud de sonda transmitido, el conjunto de circuitos de control de exploración activa 55 puede extraer los contenidos del mensaje de respuesta de sonda. De lo contrario, este puede descartar el mensaje de respuesta de sonda.

Los conjuntos de circuitos 52 a 58 del conjunto de circuitos de control de comunicaciones 50 se puede llevar a cabo por los uno o más procesadores o conjuntos de circuitos físicos. En la práctica, los diferentes conjuntos de circuitos se pueden lograr por medio de diferentes módulos de programa informático. Dependiendo de las especificaciones y el diseño del aparato, el aparato puede comprender algunos de los conjuntos de circuitos 52 a 58 o la totalidad de los mismos.

El aparato puede comprender adicionalmente una memoria 60 para almacenar programas informáticos (soporte lógico) que configuran el aparato para realizar las funcionalidades que se han descrito en lo que antecede del dispositivo solicitante. La memoria 60 también puede almacenar parámetros de comunicaciones y otra información que es necesaria para las comunicaciones inalámbricas, por ejemplo, las reglas para procesar los mensajes de solicitud y de respuesta. El aparato puede comprender adicionalmente unos componentes de interfaz radioeléctrica 62 que dotan al aparato de capacidades de comunicación radioeléctrica dentro del BSS y / o con otros BSS. Los componentes de interfaz radioeléctrica 62 pueden comprender componentes convencionales bien conocidos tales como conjuntos de circuitos de amplificador, de filtro, de convertidor de frecuencia, de (des)modulador y de codificador / descodificador y una o más antenas. El aparato puede comprender adicionalmente una interfaz de usuario que posibilita una interacción con el usuario del dispositivo de comunicación. La interfaz de usuario puede

comprender una pantalla, un teclado numérico o un teclado, un altavoz, etc.

5 En una forma de realización, el aparato que lleva a cabo las formas de realización de la invención en el aparato inalámbrico comprende al menos un procesador y al menos una memoria que incluye un código de programa informático, en donde la al menos una memoria y el código de programa informático están configurados, con el al menos un procesador, para dar lugar a que el aparato lleve a cabo la funcionalidad del dispositivo solicitante 1, 2 en uno cualquiera de los procesos de las figuras 2, 3, 5, 6, y 9. Por consiguiente, el al menos un procesador, la memoria y el código de programa informático forman unos medios de procesamiento para llevar a cabo formas de realización de la presente invención en el aparato que funciona en el dispositivo solicitante.

10 Tal como se usa en la presente solicitud, la expresión 'conjunto de circuitos' se refiere a la totalidad de lo siguiente: (a) puestas en práctica de circuito solo en soporte físico tales como puestas en práctica en conjuntos de circuitos solo analógicos y / o digitales; (b) combinaciones de circuitos y soporte lógico y / o soporte lógico inalterable, tal como (según sea aplicable): (i) una combinación de procesador(es) o núcleos de procesador; o (ii) unas porciones de procesador(es) / soporte lógico que incluyen un procesador o procesadores de señales digitales, soporte lógico, y al menos una memoria que trabajan conjuntamente para dar lugar a que un aparato realice funciones específicas; y (c) circuitos, tales como un(os) microprocesador(es) o una porción de un(os) microprocesador(es), que requieren soporte lógico o soporte lógico inalterable para su funcionamiento, incluso si el soporte lógico o soporte lógico inalterable no se encuentra físicamente presente.

15 Esta definición de 'conjunto de circuitos' es de aplicación a todos los usos de esta expresión en la presente solicitud. Como un ejemplo adicional, tal como se usa en la presente solicitud, la expresión "conjunto de circuitos" también cubriría una puesta en práctica de meramente un procesador (o múltiples procesadores) o una porción de un procesador, por ejemplo, un núcleo de un procesador de múltiples núcleos, y su soporte lógico y / o soporte lógico inalterable adjunto. La expresión "conjunto de circuitos" también cubriría, por ejemplo y si es aplicable al elemento particular, un circuito integrado de banda de base o un circuito integrado de procesador de aplicaciones (ASIC) para el aparato de acuerdo con una forma de realización de la invención.

20 Los procesos o métodos que se describen en las figuras 2 a 6 y 9 también se pueden llevar a cabo en la forma de un proceso informático que se define por medio de un programa informático. El programa informático se puede encontrar en forma de código fuente, en forma de código objeto, o en alguna forma intermedia, y el mismo se puede almacenar en algún tipo de medio de soporte, que puede ser cualquier entidad o dispositivo capaz de portar el programa. Tales medios de soporte incluyen soportes informáticos transitorios y / o no transitorios, por ejemplo, un soporte de registro, una memoria informática, memoria de solo lectura, señal eléctrica portadora, señal de telecomunicaciones y paquete de distribución de soporte lógico. Dependiendo de la potencia de procesamiento que sea necesaria, el programa informático se puede ejecutar en una única unidad de procesamiento digital electrónica o el mismo se puede distribuir entre una cantidad de unidades de procesamiento.

25 La presente invención es aplicable a los sistemas de comunicaciones inalámbricas que se han definido en lo que antecede, pero también a otros sistemas de comunicación adecuados. Los protocolos usados, las especificaciones de los sistemas de comunicaciones inalámbricas, sus terminales y elementos de red, se desarrollan con rapidez. Tal desarrollo puede requerir cambios adicionales en las formas de realización descritas. Por lo tanto, todas las palabras y expresiones se deberían interpretar en un sentido amplio y se tiene por objeto que las mismas ilustren, no que limiten, la forma de realización. A un experto en la materia le será obvio que, a medida que avanza la tecnología, el concepto inventivo se puede poner en práctica de diversas formas. La invención y sus formas de realización no se limitan a los ejemplos que se han descrito en lo que antecede sino que pueden variar dentro del alcance de las reivindicaciones.

## REIVINDICACIONES

## 1. Un método que comprende:

5 adquirir (202, 902), en un aparato inalámbrico (104, 108), una pluralidad de mensajes de solicitud de sonda que se originan a partir de una pluralidad de aparatos inalámbricos solicitantes (110, 112, 114, 118), estando el método **caracterizado por que** cada uno de la pluralidad de mensajes de solicitud de sonda comprende un elemento de información que indica que un aparato inalámbrico solicitante a partir del cual se adquiere un mensaje de solicitud de sonda que  
 10 comprende el elemento de información soporta un mecanismo de evitación de colisión de acuerdo con el cual se permite que el aparato inalámbrico determine si reducir, o no, una cantidad de mensajes de respuesta de sonda al responder a la pluralidad de mensajes de solicitud de sonda con un único mensaje de respuesta de sonda; y **por que** el método comprende en respuesta a detectar que dicho elemento de información está comprendido en la pluralidad de mensajes de  
 15 solicitud de sonda e indicar dicho soporte para el mecanismo de evitación de colisión, transmitir (204, 904), por el aparato inalámbrico, un mensaje de respuesta de sonda que responde a la pluralidad de mensajes de solicitud de sonda.

20 2. El método de la reivindicación 1, en donde el mensaje de respuesta de sonda comprende un elemento de información que indica si el mensaje de respuesta de sonda es una respuesta de sonda a un único mensaje de solicitud de sonda o a una pluralidad de mensajes de solicitud de sonda.

## 3. El método de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende adicionalmente:

25 determinar (402) si al menos algunos de los mensajes de solicitud de sonda se dirigen, o no, a una dirección de radiodifusión, una dirección de multidifusión o una dirección de unidifusión; si se detecta el mensaje de solicitud de sonda que se dirige a la dirección de radiodifusión o la dirección de multidifusión, transmitir (406) dicho mensaje de respuesta de sonda que es la respuesta de sonda a la pluralidad de mensajes de solicitud de sonda;  
 30 si el mensaje de solicitud de sonda se dirige a la dirección de unidifusión, transmitir (408) un mensaje de respuesta de sonda que es la respuesta de sonda a un único mensaje de solicitud de sonda.

## 4. El método de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende adicionalmente:

35 determinar (402) si un mensaje de solicitud de sonda se dirige, o no, a una dirección de radiodifusión o una dirección de multidifusión; y si el mensaje de solicitud de sonda se dirige a la dirección de radiodifusión o la dirección de multidifusión, determinar (404) si responder, o no, a la solicitud de sonda sobre la base de al menos uno de los siguientes criterios: una cantidad de redes inalámbricas vecinas detectadas por el aparato inalámbrico, una cantidad de  
 40 otros aparatos inalámbricos respondedores detectados, grado de tráfico en un canal radioeléctrico, calidad de enlace que está asociada a al menos una solicitud de sonda pendiente, una cantidad de solicitudes de sonda pendientes, frecuencia de los mensajes de solicitud de sonda adquiridos, probabilidad de una asociación de conexión establecida como resultado de la respuesta de sonda transmitida, duración a partir de la recepción del mensaje de solicitud de sonda, probabilidad de llevar a cabo una asociación para una transmisión de trama como  
 45 resultado de la respuesta de sonda y una capacidad disponible del aparato inalámbrico.

## 5. Un método que comprende:

50 transmitir (200, 900), por un aparato inalámbrico solicitante (110, 112, 114, 116), un mensaje de solicitud de sonda, estando el método **caracterizado por que** el mensaje de solicitud de sonda comprende un elemento de información que indica que el aparato inalámbrico solicitante soporta un mecanismo de evitación de colisión de acuerdo con el cual se permite que un aparato inalámbrico respondedor (104, 108) determine si reducir, o no, una cantidad de mensajes de respuesta de sonda respondiendo a una pluralidad de mensajes de solicitud de  
 55 sonda con un único mensaje de respuesta de sonda; y **por que** el método comprende adquirir (206, 906), en el aparato inalámbrico solicitante, un mensaje de respuesta de sonda que es transmitido por un aparato inalámbrico respondedor como una respuesta al mensaje de solicitud de sonda.

60 6. El método de la reivindicación 5, en donde el mensaje de respuesta de sonda comprende un elemento de información que indica si el mensaje de respuesta de sonda es una respuesta de sonda a un único mensaje de solicitud de sonda o a una pluralidad de mensajes de solicitud de sonda; y si el elemento de información indica que el mensaje de respuesta de sonda es la respuesta de sonda a la pluralidad de mensajes de solicitud, procesar (306) el mensaje de respuesta de sonda como una respuesta de sonda que está relacionada con el mensaje de solicitud transmitido; y  
 65 si el elemento de información indica que el mensaje de respuesta de sonda es la respuesta de sonda al único mensaje de solicitud de sonda, procesar el mensaje de respuesta de sonda como una respuesta de sonda que no

está relacionada con el mensaje de solicitud transmitido.

7. El método de cualquiera de las reivindicaciones anteriores 5 a 6, en donde el mensaje de respuesta de sonda se dirige a una dirección de unidifusión de otro aparato inalámbrico solicitante.

8. El método de cualquiera de las reivindicaciones anteriores 5 a 7, que comprende adicionalmente:

dirigir el mensaje de solicitud de sonda a una dirección de radiodifusión o una dirección de multidifusión.

9. Un aparato que comprende:

al menos un procesador (10); y

al menos una memoria (20) que incluye instrucciones de programa, en donde la al menos una memoria y el código de programa informático están configurados, con el al menos un procesador, para dar lugar a que el aparato adquiera una pluralidad de mensajes de solicitud de sonda que se originan a partir de una pluralidad de aparatos inalámbricos solicitantes, estando el aparato **caracterizado por que** cada uno de la pluralidad de mensajes de solicitud de sonda comprende un elemento de información que indica que un aparato inalámbrico solicitante a partir del cual se adquiere un mensaje de solicitud de sonda que comprende el elemento de información soporta un mecanismo de evitación de colisión de acuerdo con el cual se permite que el aparato determine si reducir, o no, una cantidad de mensajes de respuesta de sonda respondiendo a la pluralidad de mensajes de solicitud de sonda con un único mensaje de respuesta de sonda; y **por que** la al menos una memoria y el código de programa informático están configurados adicionalmente, con el al menos un procesador, para dar lugar a que el aparato, en respuesta a detectar dicho elemento de información comprendido en la pluralidad de mensajes de solicitud de sonda e indicar dicho soporte para el mecanismo de evitación de colisión, transmita un mensaje de respuesta de sonda que responde a la pluralidad de mensajes de solicitud de sonda.

10. El aparato de la reivindicación 9, en donde el mensaje de respuesta de sonda comprende un elemento de información que indica si el mensaje de respuesta de sonda es una respuesta de sonda a un único mensaje de solicitud de sonda o a una pluralidad de mensajes de solicitud de sonda.

11. El aparato de cualquiera de las reivindicaciones anteriores 9 a 10, en donde la al menos una memoria y el código de programa informático están configurados, con el al menos un procesador, para dar lugar a que el aparato:

determine si al menos algunos de los mensajes de solicitud de sonda se dirigen, o no, a una dirección de radiodifusión o una dirección de multidifusión; y  
si se detecta el mensaje de solicitud de sonda que se dirige a la dirección de radiodifusión o la dirección de multidifusión, dé lugar a la transmisión de dicho mensaje de respuesta de sonda que es la respuesta de sonda a la pluralidad de mensajes de solicitud de sonda.

12. El aparato de cualquiera de las reivindicaciones anteriores 9 a 11, en donde la al menos una memoria y el código de programa informático están configurados, con el al menos un procesador, para dar lugar a que el aparato:

determine si un mensaje de solicitud de sonda se dirige, o no, a una dirección de radiodifusión o una dirección de multidifusión; y  
si el mensaje de solicitud de sonda se dirige a la dirección de radiodifusión o la dirección de multidifusión, determine si responder, o no, a la solicitud de sonda sobre la base de al menos uno de los siguientes criterios: una cantidad de redes inalámbricas vecinas detectadas por el aparato inalámbrico, una cantidad de otros aparatos inalámbricos respondedores detectados, grado de tráfico en un canal radioeléctrico, calidad de enlace que está asociada a al menos una solicitud de sonda pendiente, una cantidad de solicitudes de sonda pendientes, frecuencia de los mensajes de solicitud de sonda adquiridos, probabilidad de una asociación de conexión establecida como resultado de la respuesta de sonda transmitida, duración a partir de la recepción del mensaje de solicitud de sonda, probabilidad de llevar a cabo una asociación para una transmisión de trama como resultado de la respuesta de sonda y una capacidad disponible del aparato inalámbrico.

13. Un aparato que comprende:

al menos un procesador (50); y

al menos una memoria (60) que incluye instrucciones de programa, en donde la al menos una memoria y el código de programa informático están configurados, con el al menos un procesador, para dar lugar a que el aparato:

transmita un mensaje de solicitud de sonda, estando el aparato **caracterizado por que** el mensaje de solicitud de sonda comprende un elemento de información que indica que el aparato soporta un mecanismo de evitación de colisión de acuerdo con el cual se permite que un aparato inalámbrico respondedor determine si reducir, o no, una cantidad de mensajes de respuesta de sonda respondiendo a una pluralidad de mensajes de solicitud de sonda con un único mensaje

de respuesta de sonda; y **por que** la al menos una memoria y el código de programa informático están configurados adicionalmente, con el al menos un procesador, para dar lugar a que el aparato adquiriera un mensaje de respuesta de sonda que es transmitido por el aparato inalámbrico respondedor como una respuesta al mensaje de solicitud de sonda.

5  
14. El aparato de la reivindicación 13, en donde el mensaje de respuesta de sonda comprende un elemento de información que indica si el mensaje de respuesta de sonda es una respuesta de sonda a un único mensaje de solicitud de sonda o a una pluralidad de mensajes de solicitud de sonda, y en donde la al menos una memoria y el código de programa informático están configurados, con el al menos un procesador, para dar lugar a que el aparato:

10  
si el elemento de información indica que el mensaje de respuesta de sonda es la respuesta de sonda a la pluralidad de mensajes de solicitud, procese el mensaje de respuesta de sonda como una respuesta de sonda que está relacionada con el mensaje de solicitud transmitido; y

15  
si el elemento de información indica que el mensaje de respuesta de sonda es la respuesta de sonda al único mensaje de solicitud de sonda, procese el mensaje de respuesta de sonda como una respuesta de sonda que no está relacionada con el mensaje de solicitud transmitido.

20  
15. El aparato de cualquiera de las reivindicaciones anteriores 13 a 14, en donde el mensaje de respuesta de sonda se dirige a una dirección de unidifusión de otro aparato inalámbrico solicitante.

16. El aparato de cualquiera de las reivindicaciones anteriores 13 a 15, en donde la al menos una memoria y el código de programa informático están configurados, con el al menos un procesador, para dar lugar a que el aparato dirija el mensaje de solicitud de sonda a una dirección de radiodifusión o una dirección de multidifusión.

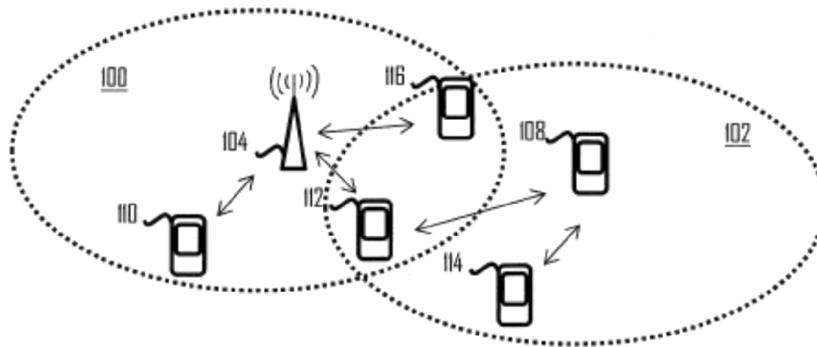


Fig 1

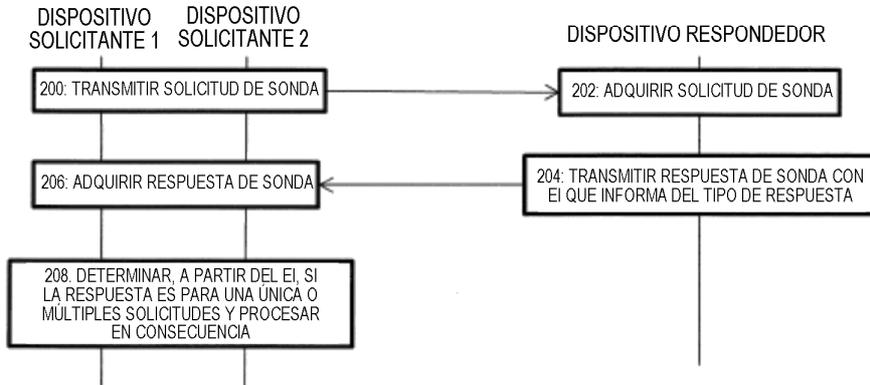


Fig 2

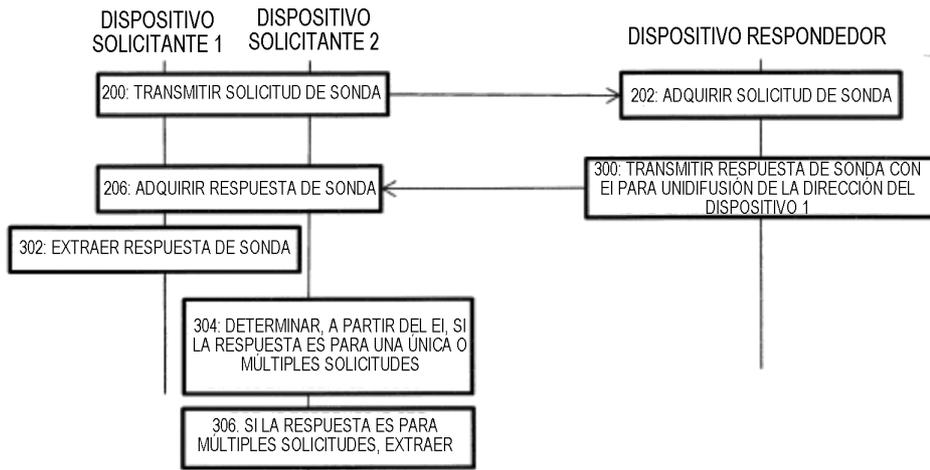


Fig 3

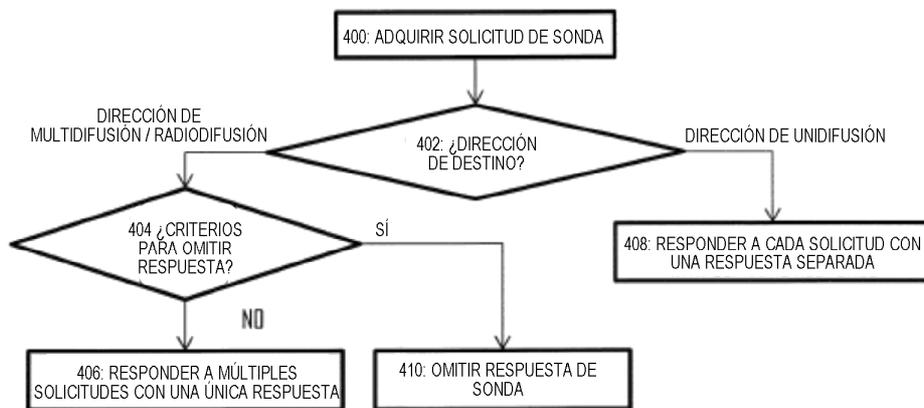


Fig 4

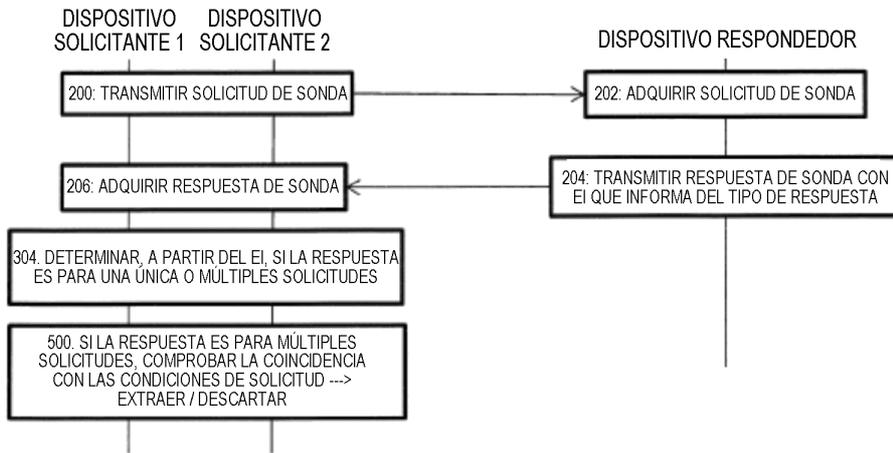


Fig 5

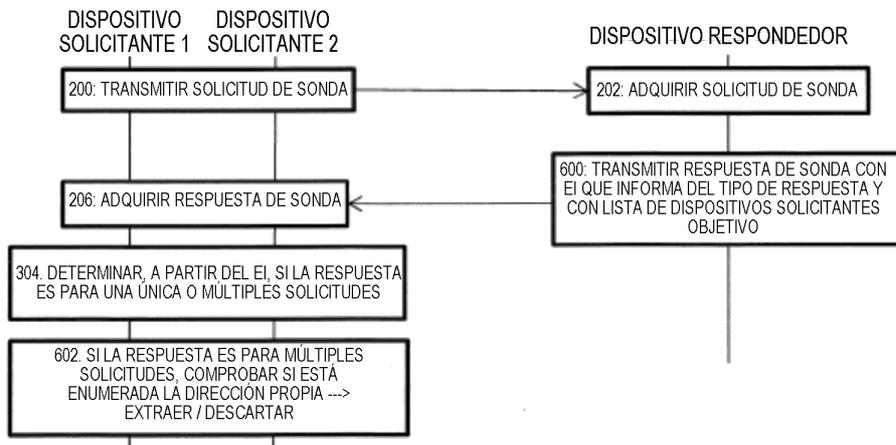


Fig 6

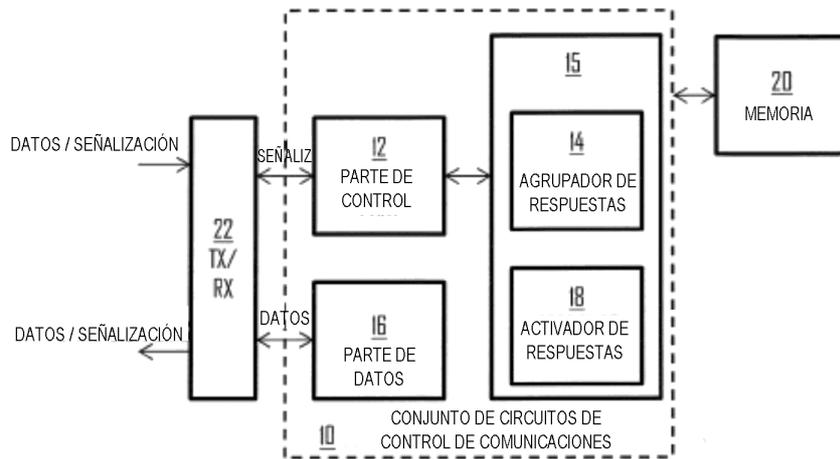


Fig 7

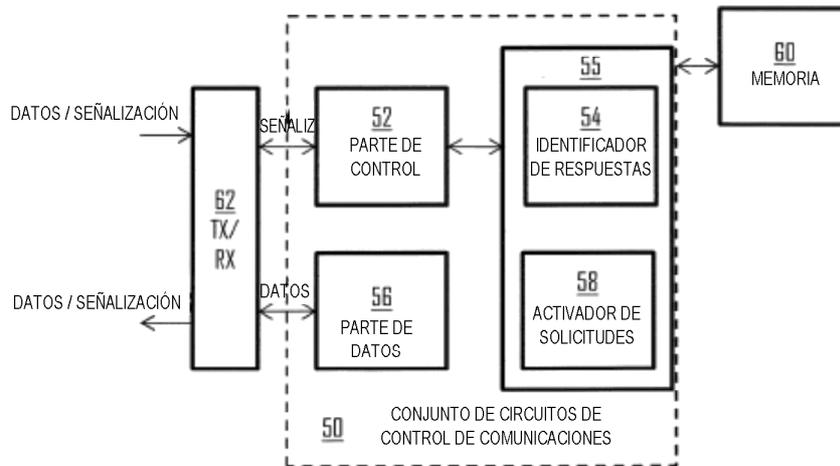


Fig 8

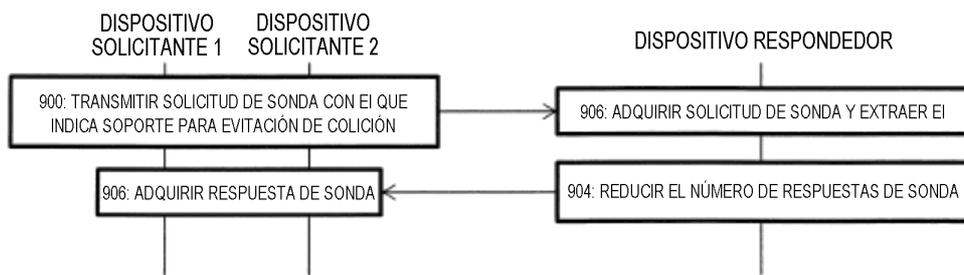


Fig 9