

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 652 255**

51 Int. Cl.:

H04W 8/00

(2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **01.03.2013 PCT/US2013/028605**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.09.2013 WO13130960**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.03.2013 E 13755195 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.09.2017 EP 2820780**

54 Título: **Descubrimiento punto a punto**

30 Prioridad:

01.03.2012 US 201213410098

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

01.02.2018

73 Titular/es:

**MICROSOFT TECHNOLOGY LICENSING, LLC
(100.0%)**

**One Microsoft Way
Redmond, Washington 98052-6399, US**

72 Inventor/es:

**ELHADDAD, MAHMOUD S.;
DESAI, MITESH K.;
FILGUEIRAS, HENRIQUE M.A.;
HASSAN, AMER A.;
ROYCHOUDHURY, TRIDEEPRAJ y
SANKARANARAYAN, MUKUND**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 652 255 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

Descubrimiento punto a punto

Antecedentes

5 El uso de redes de ordenadores permite a un ordenador llevar a cabo funciones que requieren la interacción con otros ordenadores. Mediante estas interacciones, un ordenador puede obtener información de diversos tipos. Las conexiones de red soportan funciones tales como el envío de correos electrónicos, la descarga de contenido audiovisual de Internet o el acceso a ficheros electrónicos almacenados en un servidor que es accesible para muchos colegas.

10 Las redes inalámbricas pueden ser particularmente potentes, permitiendo que se lleven a cabo funciones de red por medio de ordenadores que son muy portátiles. No obstante, las redes inalámbricas plantean un problema que no existe cuando un ordenador está conectado a una red alámbrica conectando un cable al ordenador. Para que un ordenador se conecte inalámbricamente a una red, el ordenador debe determinar que hay otro dispositivo inalámbrico en su entorno con el que puede formar una red o a través del cual puede conectarse a una red.

15 Algunas redes operan en un modo de infraestructura. En el modo de infraestructura, un dispositivo inalámbrico actúa como un punto de acceso a la red. Un dispositivo inalámbrico que ya está configurado con información acerca del punto de acceso puede conectarse con el punto de acceso. Una vez conectado, el punto de acceso reconoce, y encamina de forma apropiada, paquetes enviados por el dispositivo inalámbrico. Si el dispositivo inalámbrico no está configurado ya para una comunicación con el punto de acceso, puede ser necesario que el dispositivo inalámbrico “descubra” el punto de acceso.

20 En general, los protocolos inalámbricos permiten el “descubrimiento”. El descubrimiento implica, de alguna forma, a las comunicaciones entre un dispositivo inalámbrico que busca descubrir uno o más dispositivos inalámbricos adicionales y el dispositivo inalámbrico que es descubierto.

25 Los protocolos del modo infraestructura pueden estar diseñados con la premisa de que el punto de acceso estará configurado específicamente para su papel como punto de acceso. En consecuencia, el punto de acceso puede ser más activo en la implementación las comunicaciones que permiten el descubrimiento. Según algunos protocolos, el punto de acceso puede transmitir periódicamente balizas en uno o más canales utilizados por el punto de acceso. Los dispositivos que buscan descubrir un punto de acceso de red pueden llevar a cabo un “barrido”. El barrido puede ser pasivo, porque el dispositivo que busca descubrir un punto de acceso no transmite. Más bien, “escucha” sucesivamente por cada uno de los canales en los que se podría transmitir una baliza en un intento por recibir una baliza.

30 Un barrido pasivo puede implicar un dispositivo inalámbrico que esté buscando descubrir un punto de acceso escuchando por cada canal durante un intervalo que es suficientemente largo que, si un punto de acceso transmite balizas en ese canal, se detectaría una baliza. Por ejemplo, si un protocolo especifica que un punto de acceso ha de transmitir una baliza cada 100 mseg, el dispositivo inalámbrico que lleva a cabo un barrido pasivo puede escuchar por cada canal que podría estar siendo utilizado por un punto de acceso durante al menos 100 mseg.

35 Algunos protocolos también soportan un barrido activo. En un barrido activo, un dispositivo que busque un punto de acceso puede transmitir un mensaje, denominado a veces “solicitud de sondeo”, en canales que pueden estar siendo utilizados por un punto de acceso. Si un punto de acceso está utilizando un canal en el que se transmite una solicitud de sondeo, el punto de acceso responderá a la solicitud de sondeo. Un dispositivo que barre activamente en busca de un punto de acceso puede determinar más rápidamente si un punto de acceso está utilizando un canal específico. Por ejemplo, algunos protocolos pueden especificar que un dispositivo que transmite una solicitud de sondeo debería recibir una respuesta al sondeo en menos de 20 mseg si hay un punto de acceso en el canal en el que se transmitió la solicitud de sondeo. En consecuencia, el dispositivo solo necesita escuchar durante 20 mseg por un canal antes de concluir que no hay un punto de acceso en el canal. Sin embargo, un barrido activo requiere transmisiones por cualquier canal en el que se ha de descubrir un dispositivo y, por normativa, se pueden prohibir las transmisiones para un barrido por algunos canales.

40 Las redes que operan en un modo *ad hoc* emplean, de forma similar, un descubrimiento que implica la transmisión y la escucha. Sin embargo, en un modo *ad hoc*, puede no haber un punto fijo de acceso. En cambio, los dispositivos que se han descubierto entre sí pueden emparejarse y, como parte de la formación de una conexión *ad hoc*, determinar que uno de los dispositivos desempeñe un papel similar a un punto de acceso en el control de la conexión. En el protocolo de Wi-Fi Direct, se denomina a este dispositivo propietario del grupo y se selecciona como parte de la negociación del propietario del grupo, que no se produce hasta después del descubrimiento.

55 Durante la fase de descubrimiento, cada dispositivo puede realizar una secuencia de acciones que pueden implicar tanto intervalos durante los que el dispositivo envía mensajes como intervalos durante los que el

dispositivo queda a la escucha de otros dispositivos que envían mensajes. Dos dispositivos se descubren entre sí cuando uno transmite un por el mismo canal en el que el otro está simultáneamente a la escucha de un mensaje de descubrimiento.

5 Según el protocolo de Wi-Fi Direct, el descubrimiento puede incluir una fase de “barrido” y una fase de “búsqueda”. Durante la fase de barrido, un dispositivo puede llevar a cabo un barrido activo o uno pasivo, de forma muy semejante a como un dispositivo llevaría a cabo un barrido buscando conectarse con una red de infraestructura. No obstante, no hay garantía de que un dispositivo, aunque esté disponible para ser descubierto, esté transmitiendo mensajes de descubrimiento (por ejemplo, tramas de baliza) mientras otro está a la escucha de un mensaje de descubrimiento. Como resultado, un barrido, en particular un barrido pasivo, puede no descubrir un dispositivo disponible.

10 Un dispositivo que lleva a cabo un descubrimiento bajo Wi-Fi Direct puede entrar en la fase de “búsqueda” para encontrar dispositivos no encontrados durante la fase de barrido. Durante la fase de búsqueda, un dispositivo solo utiliza canales que están designados como “canales sociales”. Durante la fase de búsqueda, un dispositivo alterna entre operaciones de búsqueda y de escucha. Durante la búsqueda, un dispositivo puede transmitir un mensaje de descubrimiento en un canal social y espera respuestas, entonces puede pasar al siguiente canal social y repetir el procedimiento. Durante la escucha, el dispositivo queda a la escucha de un mensaje de descubrimiento en un “canal social” durante una cantidad de tiempo seleccionada aleatoriamente que esté entre aproximadamente 100 y 300 mseg.

20 El documento US2011/0161697 da a conocer un primer dispositivo inalámbrico que puede ser sometido a un ciclo periódicamente entre un estado disponible y un estado de ahorro de energía. Mientras se encuentra en el estado disponible, el primer dispositivo inalámbrico puede recibir una solicitud de sondeo enviada desde un segundo dispositivo inalámbrico que opera en un estado de descubrimiento. El primer dispositivo inalámbrico puede transmitir una respuesta de sondeo al segundo dispositivo inalámbrico.

25 La especificación técnica de Wi-Fi Peer-to-Peer (P2P) v1.2 define una arquitectura y un conjunto de protocolos que facilitan la operación WFA P2P.

Sumario

El procedimiento de operación de un dispositivo inalámbrico se define en la reivindicación independiente 1. El dispositivo inalámbrico se define en la reivindicación independiente 6. En las reivindicaciones dependientes correspondientes se implementan otras realizaciones de la invención.

30 Un dispositivo inalámbrico configurado para operar según un protocolo de comunicaciones punto a punto puede estar configurado para operar según un procedimiento de barrido que, en un porcentaje elevado de veces, tiene como resultado el descubrimiento de cualquier dispositivo descubrible. La fase de barrido implementada por el dispositivo inalámbrico puede atenerse a los parámetros especificados como parte del protocolo punto a punto, pero puede incorporar otros parámetros que no se especifican. Como ejemplo específico, el descubrimiento puede llevarse a cabo según un protocolo de Wi-Fi Direct en el que se especifica el tiempo medio entre visitas a los canales sociales, pero no se especifica el orden ni la temporización específicos de esas visitas. Un barrido mejorado puede lograr el tiempo especificado entre visitas, pero según un planteamiento para la selección de la temporización de visitas individuales que el protocolo de Wi-Fi Direct no requiere.

40 En algunas realizaciones, el barrido puede tener uno o más ciclos de barrido, cada uno de los cuales está dividido en intervalos. Se puede seleccionar aleatoriamente un intervalo para un barrido prolongado. Durante el intervalo del barrido prolongado, el dispositivo inalámbrico puede enviar solicitudes de sondeo en cada canal de barrido activo y quedar a la escucha de dispositivos que respondan. En cada uno de los otros intervalos, el dispositivo inalámbrico puede visitar cada canal social para transmitir solicitudes de sondeo y quedar a la escucha de respuestas. En cada intervalo, se puede seleccionar aleatoriamente el tiempo de una visita a un canal social. Sin embargo, se puede seleccionar aleatoriamente el tiempo de visita de un intervalo de tiempos, establecido con respecto al tiempo de una visita en un intervalo precedente, de forma que se consiga un tiempo medio entre visitas a cada canal social que se atenga a un valor predeterminado. Se puede seleccionar el valor predeterminado para que satisfaga un protocolo punto a punto. Mientras no se realiza un barrido en el intervalo de barrido prolongado o se barren los canales sociales, el dispositivo inalámbrico puede escuchar uno o más canales de escucha.

50 La probabilidad de que se descubra otro dispositivo descubrible mediante un barrido implementado de esta forma aumenta en proporción al número de intervalos en un ciclo de barrido. En consecuencia, el número de intervalos puede ser distinto en distintas realizaciones. En cada realización, no obstante, se puede establecer el número de intervalos para conseguir una probabilidad de descubrimiento exitoso que produzca un rendimiento aceptable. Además, si no se descubre un dispositivo como resultado de un ciclo de barrido, se puede entrar en una fase de búsqueda para aumentar la probabilidad de que se descubra un dispositivo, si existe.

En función de la expectativa de que el uso de tal patrón de barrido haga muy probable que se descubra un dispositivo si está presente, se puede alterar el curso de descubrimiento para reducir el tiempo medio empleado en el descubrimiento o la cantidad de energía consumida, de media, durante el descubrimiento. El tiempo total empleado en un barrido puede ser limitado. Por ejemplo, se puede limitar el barrido a 5 segundos o menos. El descubrimiento puede terminar después de un barrido si no se descubre ningún dispositivo. De forma alternativa, se pueden llevar a cabo ciclos adicionales de barrido para aumentar la probabilidad de que, si existe un dispositivo descubrible, será descubierto. En cualquier caso, el descubrimiento puede llevarse a cabo sin entrar en la fase de búsqueda.

Lo anterior es un sumario no limitante de la invención, que se define mediante las reivindicaciones adjuntas. Se debería apreciar que se pueden utilizar las anteriores técnicas conjuntamente, individualmente o en cualquier combinación adecuada.

Breve descripción de los dibujos

No se pretende que los dibujos adjuntos estén dibujados a escala. En los dibujos, cada componente idéntico o casi idéntico que se ilustra en diversas figuras se representa mediante un número similar. Con fines de claridad, puede no etiquetarse cada componente de cada dibujo. En los dibujos:

La FIG. 1 es un bosquejo de un sistema ejemplar en el que un dispositivo inalámbrico puede descubrir dispositivos remotos;
 la FIG. 2 es un diagrama arquitectónico de bloques de un dispositivo inalámbrico que puede llevar a cabo el descubrimiento del dispositivo;
 las FIGURAS 3A y 3B son cronogramas que ilustran aspectos de una base de barrido de descubrimiento que es coherente con un protocolo punto a punto;
 la FIG. 4 es un diagrama de tiempos de un aspecto adicional de la fase de barrido ilustrada en las FIGURAS 3A y 3B;
 las FIGURAS 5A y 5B, cuando están conectadas entre sí en los puntos marcados A-A y B-B, son un diagrama de flujo de un procedimiento ejemplar de operación de un dispositivo para barrer y busca de dispositivos remotos como parte del descubrimiento de dispositivos que es compatible con un protocolo punto a punto;
 la FIG. 6 es un diagrama de flujo de un procedimiento ejemplar de operación de un dispositivo inalámbrico configurado como propietario del grupo según un protocolo punto a punto;
 las FIGURAS 7A, 7B y 7C son bosquejos conceptuales de una interfaz gráfica de usuario mostrada por un dispositivo inalámbrico para facilitar que un usuario del dispositivo inalámbrico controle el descubrimiento de dispositivos;
 la FIG. 8 es un bosquejo de una interfaz gráfica de usuario presentada por un dispositivo inalámbrico para facilitar que un usuario del dispositivo inalámbrico establezca parámetros para conseguir una garantía de rendimiento de una fase de barrido de un descubrimiento de dispositivos punto a punto; y
 la FIG. 9 es un bosquejo de un dispositivo informático ilustrativo en el que se pueden poner en práctica algunas realizaciones de la invención.

Descripción detallada

Los inventores han reconocido y apreciado que la operación de dispositivos inalámbricos sería más satisfactoria para usuarios de esos dispositivos inalámbricos si un dispositivo inalámbrico pudiese descubrir otros dispositivos con los que conectarse más rápidamente en la mayoría de casos —aunque no se descubra un dispositivo descubrible un porcentaje muy pequeño de veces en una única pasada por una fase de barrido—. Además, los inventores han reconocido y apreciado que los protocolos estándar para comunicaciones inalámbricas, tales como el protocolo de Wi-Fi Direct, aunque especifican algunos parámetros de descubrimiento, no definen un procedimiento de descubrimiento de dispositivos que consiga los objetivos de proporcionar un descubrimiento rápido en la mayoría de casos. No obstante, una fase de barrido rápido llevada a cabo según parámetros que se especifican como parte del protocolo punto a punto puede facilitar la incorporación del barrido mejorado en dispositivos configurados de otro modo para una comunicación punto a punto.

Por ejemplo, el protocolo de Wi-Fi Direct contempla “canales sociales”, que los dispositivos pueden usar para facilitar el descubrimiento, y especifica parámetros de la fase de descubrimiento, tal como el tiempo medio entre visitas a un canal social y un tiempo de permanencia en un canal social. Según el protocolo, un dispositivo en la fase de barrido ha de visitar cada canal social de media a una periodicidad predeterminada, tal como una vez cada 500 ms. Sin embargo, el protocolo no especifica cómo deben ser planificadas estas visitas de una forma que garantice que los dos dispositivos, cada uno busca conectarse con otro dispositivo, se descubran entre sí con una probabilidad específica.

Además, los inventores han reconocido y apreciado que, aunque un dispositivo puede entrar en una fase de búsqueda que no descubre otro dispositivo como resultado de llevar a cabo un barrido, en algunas realizaciones, se puede omitir la fase de búsqueda. Si la fase de barrido puede dar lugar al descubrimiento de un dispositivo, si existe, con una probabilidad adecuadamente elevada, se puede omitir la fase de búsqueda para proporcionar un

resultado más rápido cuando no hay disponible ningún dispositivo. En escenarios en los que el dispositivo inalámbrico ha recibido una entrada de usuario que indica que el usuario cree que hay presente un dispositivo descubrible, se pueden emprender acciones adicionales tras la finalización de la fase de barrido. Esas acciones adicionales pueden incluir repetir la fase de barrido o entrar en una fase de búsqueda.

5 No obstante, permitir el descubrimiento que ha de llevarse a cabo sin requerir una fase de búsqueda puede permitir que un dispositivo inalámbrico soporte una gama más amplia de funciones. Según algunos protocolos punto a punto, un dispositivo que soporta una conexión punto a punto puede conectarse con un punto de acceso de una red de infraestructura. Sin embargo, cuando se opera en una fase de búsqueda, un dispositivo inalámbrico puede utilizar su radio para visitar canales distintos del utilizado para la comunicación con el punto de acceso. La duración de la fase de búsqueda puede superar intervalos de vencimiento de plazo asociados con la comunicación con el punto de acceso. Como resultado, se puede deteriorar la comunicación con el punto de acceso. La naturaleza del deterioro puede depender de la duración del retraso. Sin embargo, dejar el canal utilizado por el punto de acceso para llevar a cabo una fase de búsqueda puede tener como resultado el deterioro, tal como paquetes perdidos o incluso la pérdida de la conexión. Tal deterioro puede producirse, por ejemplo, con una fase de búsqueda de 300 mseg o más.

20 Podría producirse un problema relacionado si se requiere que un dispositivo que ya opera como propietario del grupo según un protocolo punto a punto abandone el canal por el que está operando su grupo para llevar a cabo aspectos del descubrimiento. Para evitar tales problemas, un dispositivo puede estar configurado para operar de formas que se mejore la descubribilidad sin disolver el grupo que está controlando. Como ejemplo, un dispositivo que opera como propietario de grupo en un canal de barrido pasivo puede estar configurado para abandonar el canal de barrido pasivo sin disolver su grupo para transmitir mensajes que anuncian su presencia en un canal de barrido activo.

25 Como ejemplo específico, el protocolo de Wi-Fi Direct soporta modos de ahorro de energía en los que un propietario de grupo puede llegar a estar no disponible temporalmente. El grupo no se disuelve mientras el propietario del grupo se encuentra no disponible debido a que el protocolo soporta mecanismos para que se informe a otros dispositivos de una ausencia temporal del propietario del grupo. Se pueden utilizar estos u otros mecanismos adecuados para evitar que se disuelva el grupo debido a que el propietario del grupo no responde durante cierto periodo de tiempo. Durante ese periodo de tiempo, el propietario del grupo no necesita entrar en un estado de baja potencia. Más bien, puede conmutar a un canal de barrido activo en el que puede transmitir anuncios de su presencia. Estos anuncios pueden tener cualquier formato adecuado, y pueden indicar el canal de barrido pasivo en el que se puede entrar en contacto con el propietario del grupo.

30 De forma alternativa o adicional, se pueden aplicar técnicas similares para un dispositivo inalámbrico que no es propietario del grupo. En ese caso, durante la fase de barrido, un dispositivo puede quedar a la escucha de solicitudes de sondeo por un canal principal mientras no visite activamente los canales. Sin embargo, si el canal principal es un canal de barrido pasivo, otros dispositivos no transmitirán solicitudes de sondeo en estos canales. En consecuencia, escuchar por el canal principal puede no facilitar el descubrimiento. En cambio, el dispositivo puede transmitir por un canal de barrido activo una indicación de su presencia, que puede incluir una indicación de su canal principal.

35 Las anteriores técnicas pueden ser utilizadas solas o conjuntamente en cualquier combinación adecuada en cualquier entorno adecuado. La FIG. 1 ilustra un entorno informático ejemplar. En el ejemplo de la FIG. 1, un usuario 112 opera el dispositivo informático 110. El dispositivo informático 110 está dotado de una tarjeta de interfaz de red inalámbrica y puede operar, por lo tanto, como un dispositivo inalámbrico. Como parte de la operación del dispositivo informático 110, el usuario 112 puede solicitar operaciones que se llevan a cabo a través de la interacción con otros dispositivos. Esas interacciones pueden ser llevadas a cabo estableciendo conexiones inalámbricas con esos dispositivos.

40 En el ejemplo de la FIG. 1, se ilustra el dispositivo informático 110 como un ordenador portátil. No obstante, se debería apreciar que el factor de forma del dispositivo informático 110 no es una limitación de la invención. Los dispositivos informáticos configurados como tabletas, teléfonos inteligentes o con cualquier otro factor de forma adecuado pueden estar configurados y operados según realizaciones de la invención. Además, se debería apreciar que cualquier dispositivo inalámbrico puede desempeñar un papel en un grupo punto a punto. En consecuencia, no es un requisito que ninguno de los dispositivos del grupo sea un dispositivo informático.

El usuario 112 puede interactuar con el dispositivo informático 110 utilizando técnicas según se conocen en la técnica para controlar el dispositivo informático 110 para que se conecte inalámbricamente con otros dispositivos.

55 La FIG. 1 ilustra conexiones inalámbricas ejemplares punto a punto. Se muestra que el dispositivo informático 110 tiene conexiones ya formadas 132 y 136 con la cámara 130 y con la impresora 134, respectivamente. En este caso, la cámara 130 y la impresora 134 son ejemplos de dispositivos inalámbricos con los que puede conectarse el dispositivo informático 110 para intercambiar datos.

5 La cámara 130, la impresora 134 y el dispositivo informático 110 pueden comunicarse por conexiones inalámbricas 132 y 136 utilizando una comunicación punto a punto. En este ejemplo, la cámara 130, la impresora 134 y el dispositivo informático 110 pueden formar un grupo persistente según ese protocolo punto a punto. No obstante, en realizaciones alternativas, el dispositivo informático 110 puede formar un primer grupo con la cámara 130 y un segundo grupo con la impresora 134. En consecuencia, se debería apreciar que un grupo puede estar compuesto por cualquier número adecuado de dispositivos, incluyendo al menos dos dispositivos.

Las conexiones inalámbricas 132 y 136 pueden estar formadas según cualquier protocolo adecuado punto a punto. En este ejemplo, las conexiones 132 y 136 están formadas utilizando una extensión del protocolo Wi-Fi, denominado Wi-Fi Direct.

10 Antes de formar una conexión punto a punto, un dispositivo debe “descubrir” otros dispositivos que participen en la conexión. El Wi-Fi Direct, y otros protocolos punto a punto, pueden soportar el descubrimiento de dispositivos. En este ejemplo, el protocolo Wi-Fi Direct especifica formatos para mensajes que puede transmitir un dispositivo que busque descubrir otro dispositivo. El protocolo también puede especificar formatos de mensaje para una respuesta apropiada.

15 Se puede denominar solicitud de sondeo a un mensaje transmitido por un dispositivo que busca descubrir un dispositivo remoto. Se puede denominar respuesta de sondeo a la respuesta. Distintos protocolos pueden tener distintos formatos para una solicitud de sondeo y una respuesta de sondeo. Además, distintos protocolos pueden utilizar distinta terminología para describir un mensaje que busca una respuesta de un dispositivo descubrible y para tal respuesta. En consecuencia, ni el formato ni el nombre específico para identificar una solicitud de sondeo o una respuesta de sondeo son críticos para la invención, y se pueden utilizar mensajes en cualquier formato adecuado.

20 Para que el descubrimiento sea eficaz, los formatos de mensaje utilizados por los dispositivos serán compatibles, de forma que un dispositivo que transmite una solicitud de sondeo reconocerá una respuesta de sondeo. Además de utilizar un formato común, puede que se necesite satisfacer otros criterios. Por ejemplo, los dispositivos deben operar en proximidad suficientemente estrecha para que un dispositivo reciba de otro las comunicaciones inalámbricas. La FIG. 1 ilustra un escenario en el que dispositivos, tales como el dispositivo inalámbrico 110, la cámara 130 y la impresora 134 operan en proximidad suficientemente estrecha para intercambiar comunicaciones inalámbricas.

25 Otros criterios también pueden determinar si un dispositivo es “descubrible”, de forma que el dispositivo pudiera ser encontrado por otro dispositivo que lleva a cabo un descubrimiento de dispositivos según un protocolo. Como ejemplo de un criterio, para ser descubrible, un dispositivo inalámbrico puede necesitar tener su radio activada. De forma alternativa o adicional, para ser descubrible, un dispositivo puede necesitar operar en un estado en el que envía o responde a mensajes según las porciones de descubrimiento del dispositivo del protocolo.

30 Sin embargo, se debería apreciar que, aunque un dispositivo sea “descubrible”, la transmisión de un mensaje de descubrimiento no tendrá necesariamente como resultado una respuesta desde ese dispositivo. Cada dispositivo puede operar por un número limitado de canales inalámbricos en un momento dado. Muchos dispositivos inalámbricos tienen una única radio, permitiéndoles transmitir o recibir por un canal inalámbrico en un momento dado. En consecuencia, un descubrimiento exitoso requiere que un dispositivo que busque descubrir un dispositivo inalámbrico remoto esté transmitiendo por un canal al mismo tiempo que el dispositivo remoto tiene su radio sintonizada para escuchar por el mismo canal. En consecuencia, la secuencia específica de operaciones llevada a cabo por los dispositivos inalámbricos que están realizando el descubrimiento o son descubribles puede tener un impacto en el éxito del descubrimiento del dispositivo. El control de un dispositivo inalámbrico para transmitir por canales específicos y en momentos específicos según se describe en la presente memoria puede mejorar la probabilidad de un descubrimiento exitoso.

35 Se pueden implementar de cualquier forma adecuada los dispositivos inalámbricos que operan según un protocolo inalámbrico punto a punto, adaptado para incluir el descubrimiento según se describe en la presente memoria. En la FIG. 2 se proporciona una realización ejemplar. La FIG. 2 ilustra, a alto nivel, una arquitectura para un dispositivo informático 210 que puede ser operado para formar conexiones inalámbricas punto a punto, tales como las conexiones 132 y 136 (FIG. 1). En el ejemplo de la FIG. 2, el dispositivo informático 210 incluye dos radios, la radio 250 y la radio 254. Cada una de las radios puede estar adaptada para enviar y recibir comunicaciones inalámbricas. La radio 250, por ejemplo, puede ser para una comunicación inalámbrica en una banda celular, por ejemplo. La radio 254, por ejemplo, puede ser utilizada para formar conexiones según el protocolo Wi-Fi, incluyendo conexiones 132 y 136 punto a punto.

40 En este ejemplo, la radio 250 tiene una dirección 252 de control de acceso a los medios (MAC). La dirección de MAC puede ser un identificador exclusivo asociado con la radio 250, de forma que pueda ser utilizada para distinguir la radio 250 de la radio 254 y también con respecto a otros dispositivos celulares. En consecuencia, se puede incluir la dirección 252 de MAC en paquetes enviados por la radio 250 para indicar que la trama fue

enviada por la radio 250 o puede incluirse en paquetes dirigidos a la radio 250 para indicar que se prevé una trama para la radio 250.

5 La dirección 252 de MAC puede ser asignada a la radio 250 de cualquier forma adecuada. Puede ser asignada, por ejemplo, por el fabricante de la radio 250. No obstante, en algunas realizaciones, la dirección 252 de MAC puede ser asignada por un operador de telefonía o leída de un módulo de personalidad asociado con un servicio celular.

10 La radio 250 puede ser controlada por medio de un soporte lógico, representado como el controlador 240 en la FIG. 2. Aquí, el controlador 240 incluye una interfaz 242 a través de la cual el sistema operativo 230 puede emitir instrucciones al controlador 240 y a través de la cual el controlador 240 puede comunicar el estado y notificar al sistema operativo 230 de datos recibidos. La interfaz 242 puede implementarse de cualquier forma adecuada, incluyendo según un estándar conocido. Un ejemplo de tal estándar conocido es el denominado NDIS, pero ese estándar no es crítico para la invención.

15 La interfaz 242 puede soportar un número de instrucciones en un formato que no depende de la construcción de la radio 250. Más bien, el controlador 240 puede traducir las instrucciones, en el formato estandarizado de la interfaz 242, en señales específicas de control que se aplican a la radio 250. Además, se puede programar el controlador 240 para llevar a cabo ciertas funciones de bajo nivel asociadas con las comunicaciones celulares. Por ejemplo, tras la recepción de un paquete, el controlador 240 puede comprobar que el paquete está formateado de manera apropiada. Si el paquete está formateado de manera apropiada, el controlador 240 puede controlar la radio para generar un acuse de recibo. En cambio, si el paquete no está formateado de manera apropiada, el controlador 240 puede controlar la radio 250 para transmitir un acuse de recibo negativo.

20 Aunque el controlador 240 y, en algunos casos, la radio 250 pueden llevar a cabo automáticamente funciones de bajo nivel asociadas con el establecimiento y el mantenimiento de una conexión celular, las funciones de mayor nivel pueden ser realizadas bajo el control del sistema operativo 230 o de aplicaciones 220. En algunas realizaciones, una aplicación 220 o un sistema operativo 230 puede proporcionar una interfaz de usuario, de forma que un usuario del dispositivo informático 210 proporcione el control definitivo de la comunicación celular.

25 En la realización ilustrada en la FIG. 2, el dispositivo informático 210 también incluye una radio 254. Aunque se puede utilizar la radio 250, por ejemplo, para una comunicación celular, la radio 254 puede ser utilizada para formar una o más conexiones punto a punto, tales como las conexiones 132 y 136 o para una comunicación inalámbrica con un punto de acceso en una red de infraestructura.

30 La radio 254 está incorporada en el dispositivo informático 210 con la misma arquitectura, en general, que la radio 250. La radio 254 está asociada con un controlador 244 que proporciona un mecanismo para que el sistema operativo 230 controle la radio 254. El controlador 244 tiene una interfaz 246 a través de la cual el sistema operativo 230 puede enviar instrucciones al controlador 244 y el controlador 244 puede proporcionar el estado al sistema operativo 230. La interfaz 246, como la interfaz 242, puede ser una interfaz estandarizada, de forma que el sistema operativo 230 pueda comunicarse con el controlador 244 utilizando un conjunto similar de instrucciones utilizadas para controlar el controlador 240. No obstante, debido a que se utiliza la radio 254 para implementar conexiones punto a punto o conexiones a un punto de acceso, el controlador 244 puede responder a instrucciones distintas, o adicionales, que el controlador.

35 Como una diferencia adicional entre las radios 250 y 254, se ilustra que la radio 254 tiene múltiples direcciones de MAC. En cambio, la radio 250 incluye una única dirección 252 de MAC. Aquí, se ilustran las direcciones 256A, 256B y 256C de MAC. Un fabricante de la radio 254 puede asignar múltiples direcciones de MAC, por ejemplo, o las direcciones de MAC pueden ser asignadas de cualquier forma adecuada. De forma alternativa, se pueden asignar una o más de las direcciones de MAC en función de un identificador del usuario del dispositivo informático 210.

40 Contar con múltiples direcciones de MAC permite que la radio 254 aparezca a dispositivos externos al dispositivo informático 210 como múltiples entidades, cada una con una dirección separada de MAC. Como ejemplo, si el dispositivo informático 210 se comunica por separado como propietario del grupo en un primer grupo punto a punto y como cliente en un segundo grupo punto a punto, se pueden establecer entidades separadas para el propietario del grupo y para el cliente. Los dispositivos externos al dispositivo informático 210 pueden direccionar paquetes previstos para ser procesados por el dispositivo informático 210 como propietario del grupo en el primer grupo con una primera dirección de MAC. Los paquetes previstos para ser procesados como cliente en el segundo grupo pueden ser direccionados con una segunda dirección de MAC. De forma similar, el dispositivo informático 210 puede insertar la primera dirección de MAC en paquetes procedentes del propietario del grupo; los paquetes procedentes del cliente pueden incluir la segunda dirección de MAC.

55 Para permitir que el sistema operativo 230 asocie sus interacciones con el controlador 244 con una específica de esas entidades, interna al dispositivo informático 210, se puede representar cada una de las entidades como un

puerto. En consecuencia, el sistema operativo 230 puede enviar instrucciones a cada entidad tal, o recibir información de estado de cada una, a través de un puerto asociado con esa entidad.

5 Cada uno de los puertos puede estar configurado para llevar a cabo funciones apropiadas para el tipo de entidad que representa el puerto. Una realización en la que opera el dispositivo informático 210 según Wi-Fi Direct, que se utiliza en la presente memoria como ejemplo de un protocolo punto a punto, es un dispositivo que es parte de un grupo punto a punto puede adoptar un papel de propietario del grupo o de cliente. Puede requerirse que un propietario de grupo según un protocolo inalámbrico envíe ciertos tipos de tramas de acciones y para responder a otros tipos de tramas de acciones de formas especificadas. Un dispositivo configurado como cliente puede enviar distintos tramas de acciones y respuestas o puede enviar las mismas tramas de acciones y respuestas en distintos contextos.

10 No obstante, se debería apreciar que un propietario de grupo y un cliente son solo dos ejemplos de los papeles que la radio 254 y el controlador 244 pueden estar configurados para llevar a cabo. Como otro ejemplo, una entidad puede no estar configurada ni como propietario de grupo ni como cliente. Más bien, se puede asignar a una entidad un papel de controlador que gestiona las interacciones con otros dispositivos para formar un grupo y determinar el papel del dispositivo informático 210 en ese grupo.

15 Aunque la FIG. 2 ilustra radios separadas, la radio 250 y la radio 254, en realizaciones en las que las conexiones de infraestructura y las conexiones punto a punto operan utilizando los mismos canales de frecuencia, se puede utilizar una única radio. En tal realización, se pueden implementar con la misma radio entidades que llevan a cabo papeles asociados con una comunicación de infraestructura y entidades que llevan a cabo papeles asociados con comunicaciones punto a punto.

20 En algunas realizaciones, las funciones específicas llevadas a cabo por la radio 254 y los usos específicos efectuados de las direcciones 256A... 256C de MAC pueden ser controlados mediante instrucciones ejecutables por un ordenador que pueden formar una porción del controlador 244 o una porción del sistema operativo 230. En algunas realizaciones, las instrucciones ejecutables por un ordenador pueden ser almacenadas en un disco duro u otra forma de memoria de ordenador en el dispositivo inalámbrico 210. No obstante, se debería apreciar que algunas de las funciones de control, o todas ellas, para la radio 254 pueden almacenarse como soporte lógico inalterable en una tarjeta de interfaz de red que incorpora la radio 254. Tales instrucciones pueden controlar cualquier función adecuada, incluyendo operaciones que son parte del descubrimiento para un protocolo punto a punto.

25 En algunas realizaciones, algunas funciones pueden ser implementadas parcialmente por instrucciones en el sistema operativo 230 y/o por instrucciones en el controlador 244 y/o por instrucciones que se implementan en soporte lógico inalterable en una tarjeta de interfaz de red. Como ejemplo específico, las instrucciones que son parte del soporte lógico inalterable o parte del controlador 244 pueden implementar una función, tal como la detección de una solicitud de sondeo, y responder con una respuesta de sondeo. La radio puede estar configurada para llevar a cabo esa función mediante una instrucción emitida desde un componente del sistema operativo 230. Un componente, tal como un gestor de dispositivos en el sistema operativo 230, puede emitir una instrucción a través de la interfaz 246.

30 Se conocen en la técnica radios en el dispositivo informático y el control de esas radios mediante programas. En consecuencia, la radio 254 puede estar configurada utilizando técnicas conocidas para llevar a cabo cualquier función adecuada. Una función tal que puede llevarse a cabo es el descubrimiento de dispositivos. En algunas realizaciones, se pueden llevar a cabo operaciones de descubrimiento según se describen en la presente memoria por medio de un soporte lógico que controla una tarjeta convencional de interfaz de red o como una actualización del soporte lógico inalterable a una tarjeta de interfaz de red. De esta forma, se pueden llevar a cabo tales operaciones aunque no se opere en un dispositivo como parte de su fabricación.

35 En algunas realizaciones, se puede controlar un dispositivo inalámbrico tal como el dispositivo inalámbrico 210 para llevar a cabo el descubrimiento de dispositivos de una forma que es coherente con un protocolo punto a punto. Como ejemplo, se puede llevar a cabo un descubrimiento de dispositivos según el protocolo Wi-Fi Direct.

40 Según se conoce en la técnica, el protocolo Wi-Fi Direct no especifica acciones específicas durante intervalos específicos del descubrimiento. Según algunas realizaciones del descubrimiento de dispositivos según se describe en la presente memoria, se pueden especificar acciones específicas en intervalos específicos de tiempo como parte del descubrimiento de dispositivos. Un dispositivo inalámbrico, tal como el dispositivo informático 210, puede estar configurado para operar según estos parámetros especificados adicionales del descubrimiento de dispositivos.

45 La FIG. 3A ilustra acciones llevadas a cabo por un dispositivo inalámbrico según tal procedimiento de descubrimiento de dispositivos. En este ejemplo, no se especifican acciones específicas durante el descubrimiento como parte del protocolo Wi-Fi Direct. Sin embargo, las acciones propuestas durante el descubrimiento de dispositivos pueden ser coherentes con parámetros del descubrimiento de dispositivos que se

especifican. Como un ejemplo específico, el protocolo Wi-Fi Direct puede especificar que, durante la fase de barrido de descubrimiento, un dispositivo inalámbrico que busca dispositivos descubribles pueda transmitir una solicitud de sondeo en cada uno de tres canales sociales de media una vez cada 500 milisegundos.

5 La FIG. 3A ilustra una secuencia de temporización para un único dispositivo inalámbrico durante un barrido. En algunas realizaciones, la secuencia de temporización ilustrada por las FIGURAS 3A, 3B y 4 puede llevarse a cabo bajo el control de un soporte lógico, tal como el sistema operativo 230 en un dispositivo informático. En consecuencia, se pueden configurar múltiples dispositivos informáticos para llevar a cabo operaciones de descubrimiento según la secuencia de temporización ilustrada. Dos dispositivos, cada uno llevando a cabo operaciones de descubrimiento según las secuencias de temporización ilustradas, podrían descubrirse mutuamente. En este ejemplo, las operaciones ilustradas en las FIGURAS 3A, 3B y 4, si se lleva a cabo mediante dos dispositivos inalámbricos en alcance mutuo de comunicaciones dará lugar a una alta probabilidad de que uno descubrirá al otro. Para los ejemplos numéricos específicos proporcionados en las FIGURAS 3A, 3B y 4, esa probabilidad elevada será mayor del 95%, tal como el 98%. Se puede calcular la probabilidad en función del porcentaje de tiempo en un ciclo de barrido de que uno de los dispositivos esté a la escucha por un canal específico mientras que el otro de los dispositivos esté transmitiendo por el mismo canal.

En este ejemplo, la fase de barrido ilustrada en la FIG. 3A incluye múltiples ciclos de barrido. En este ejemplo, se ilustran tres ciclos C_1 , C_2 y C_3 de barrido. Sin embargo, se debería apreciar que el número de ciclos de barrido para un barrido no es una limitación para la invención. En algunas realizaciones, se pueden llevar a cabo más de tres ciclos de barrido. En cambio, en otras realizaciones, se pueden llevar a cabo menos de tres ciclos de barrido.

20 El número de ciclos de barrido en un barrido puede tener un impacto en la cantidad máxima de tiempo dedicado en un barrido. La energía consumida por un barrido también puede aumentar en proporción al número de ciclos de barrido llevados a cabo. No obstante, la probabilidad de que se descubra un dispositivo descubrible durante un barrido aumenta con el número de ciclos de barrido. En el ejemplo ilustrado en la FIG. 3A en el que se lleva a cabo un ciclo de barrido da un 98% de probabilidad de un descubrimiento de dispositivos; efectuar dos ciclos de barrido tiene como resultado una probabilidad del 99,96% de un descubrimiento de dispositivos. Efectuar tres ciclos de barrido tiene como resultado una probabilidad del 99,992% de un descubrimiento de dispositivos.

En algunos escenarios, un usuario de un dispositivo inalámbrico puede experimentar un rendimiento deseable al tener una fase relativamente breve de barrido, aunque no se descubra un porcentaje pequeño de veces un dispositivo inalámbrico descubrible. Tal escenario puede existir, por ejemplo, para un dispositivo inalámbrico que se conecta con otros dispositivos inalámbricos que son visibles para un usuario. En tal escenario, un usuario puede introducir una instrucción para que un dispositivo inalámbrico realice un barrido en busca de un dispositivo inalámbrico disponible, y, en último término, conectarse con el mismo, únicamente cuando el usuario puede ver un dispositivo inalámbrico remoto. En ese escenario, el usuario puede esperar que el dispositivo inalámbrico responda rápidamente a una instrucción de descubrir el dispositivo inalámbrico remoto, y conectarse con el mismo, y, por lo tanto, puede experimentar frustración o insatisfacción con la operación del dispositivo inalámbrico por una fase prolongada de barrido. En casos en los que no se descubre el dispositivo remoto, aunque disponible, durante la fase relativamente breve de barrido, el usuario puede introducir la instrucción de llevar a cabo el barrido de nuevo. Un dispositivo inalámbrico que opera en tal escenario puede proporcionar una mayor satisfacción del usuario si está configurado para llevar a cabo una fase breve de barrido, tal como utilizando un único ciclo de barrido.

En otros escenarios, un usuario puede estar insatisfecho con el rendimiento de un dispositivo informático si no logra descubrir un dispositivo inalámbrico remoto que es descubrible. Tal escenario, por ejemplo, puede existir cuando a un usuario le gustaría que el dispositivo inalámbrico se conectase con un dispositivo inalámbrico remoto siempre que esté disponible, pero el usuario puede no tener información exterior que indique si un dispositivo inalámbrico remoto es descubrible o no. Por ejemplo, un usuario de un dispositivo informático inalámbrico puede experimentar frustración tras observar que otros usuarios de otros dispositivos informáticos inalámbricos están accediendo a un servicio a través de un dispositivo remoto descubierto, pero el dispositivo informático inalámbrico del usuario no descubrió el servicio y, por lo tanto, no se conectó con el mismo. En tal escenario, el dispositivo informático inalámbrico puede estar configurado para llevar a cabo dos o más ciclos de barrido.

50 Con independencia del número de ciclos de barrido llevados a cabo, cada uno de los ciclos de barrido puede tener el mismo formato. En el ejemplo ilustrado en la FIG. 3A, cada uno de los ciclos C_1 , C_2 y C_3 de barrido puede tener una duración fija. En este ejemplo, la duración de cada ciclo de barrido es de cinco segundos. Se puede seleccionar esta duración para que sea una fracción de un ciclo convencional de barrido. Como ejemplo específico, se puede seleccionar la duración de cada ciclo de barrido para que sea aproximadamente la mitad de la duración de un ciclo convencional de barrido. No obstante, se debería apreciar que la duración de cada uno de los ciclos de barrido no es crítica para la invención, y cada ciclo de barrido puede tener cualquier duración adecuada.

Con independencia de la duración, cada uno de los ciclos de barrido puede estar dividido en el mismo número de intervalos. En este ejemplo, cada uno de los ciclos de barrido está dividido en múltiples intervalos, cada uno de

los cuales tiene la misma duración. En este ejemplo, cada uno de los intervalos tiene una duración de 500 milisegundos. En consecuencia, la FIG. 3A muestra que el ciclo C_2 de barrido está dividido en intervalos $I_{2,1}$, $I_{2,2}$, $I_{2,3}$... $I_{2,N}$.

5 En este ejemplo, uno de los intervalos es designado un intervalo de barrido extendido. En la FIG. 3A, se designa el intervalo $I_{2,N}$ como el intervalo de barrido extendido. En el ejemplo ilustrado, el específico de los intervalos designado como el intervalo de barrido extendido puede seleccionarse de forma aleatoria. En consecuencia, la FIG. 3B, que ilustra el formato de un ciclo subsiguiente de barrido, el ciclo C_3 , muestra uno distinto de los intervalos designado como intervalo de barrido extendido. En el ejemplo de la FIG. 3B, el ciclo C_3 se divide en intervalos $I_{3,1}$, $I_{3,2}$, $I_{3,3}$... $I_{3,N}$. Se ha designado al intervalo $I_{3,2}$ como el intervalo de barrido extendido. No obstante, se debería apreciar que, debido a que se selecciona aleatoriamente el intervalo designado como intervalo de barrido extendido, en cualquier ciclo de barrido, se puede designar cualquiera de los intervalos como intervalo de barrido extendido.

10 En cada uno de los intervalos de un ciclo de barrido, un dispositivo inalámbrico que lleva a cabo un descubrimiento de dispositivos puede barrer múltiples canales. Los canales específicos barridos pueden depender de la designación del intervalo. En algunos protocolos, se puede dividir el espectro de frecuencias para comunicaciones inalámbricas en múltiples canales de distintos tipos. En general, se puede utilizar un primer tipo de canal para formar conexiones entre dispositivos. Se puede denominar canal social a un segundo tipo de canal. Los canales sociales pueden ser designados como canales que han de ser utilizados, preferentemente, para dispositivos que buscan descubrirse entre sí. Según algunos protocolos, los canales designados canales sociales pueden no ser utilizados para formar conexiones entre dispositivos.

15 Según la implementación de una fase de barrido ilustrada en las FIGURAS 3A y 3B, el barrido durante el intervalo de barrido extendido puede conllevar visitar uno o más de los canales del primer tipo. En este contexto, visitar un canal puede conllevar transmitir un mensaje de descubrimiento por ese canal y aguardar a determinar si un dispositivo remoto respondió al mensaje de descubrimiento.

25 El número de canales del primer tipo visitados durante un intervalo de barrido extendido no es crítico para la invención, y puede depender del número de canales definidos para el protocolo específico punto a punto en uso. En algunas realizaciones, el intervalo de barrido extendido puede incluir visitar cada canal del primer tipo. No obstante, en algunos protocolos, se pueden designar algunos canales como canales de barrido activo y se pueden designar otros como canales de barrido pasivo. Un dispositivo que opere según ese protocolo puede transmitir una solicitud de sondeo en un canal designado como canal de barrido activo. Sin embargo, el protocolo puede prohibir la transmisión de mensajes de solicitud de sondeo en canales designados canales de barrido pasivo. Para un descubrimiento según un protocolo que designa canales como canales de barrido activo y canales de barrido pasivo, el barrido durante un intervalo de barrido extendido puede conllevar visitar únicamente los canales de barrido activo.

30 El número de canales de barrido activo visitados durante un intervalo de barrido extendido no es crítico para la invención. No obstante, en algunas realizaciones, se puede visitar cada canal activo de barrido al menos una vez durante un intervalo de barrido extendido. En algunas realizaciones, se puede visitar cada canal de barrido activo más de una vez durante un intervalo extendido. Sin embargo, el número de veces que se visita cada canal de barrido activo durante un intervalo de barrido extendido tampoco es crítico para la invención.

40 La duración de una "visita" a un canal no es crítica para la invención y puede depender del protocolo punto a punto que esté siendo utilizado. Por ejemplo, un protocolo puede especificar un tiempo máximo de respuesta a un mensaje de solicitud de sondeo. Este tiempo puede dictar la duración de una visita a un canal. Por ejemplo, el protocolo Wi-Fi Direct puede especificar que un dispositivo que recibe una solicitud de sondeo responderá en un tiempo que permita a un dispositivo que envía una solicitud de sondeo recibir la respuesta en menos de 20 milisegundos. En tal escenario, la duración de una visita puede ser de 20 milisegundos. No obstante, se debería reconocer que se puede aplicar cualquier duración adecuada de una visita.

45 La temporización de las visitas a los canales en el intervalo de barrido extendido tampoco es crítica para la invención. En algunas realizaciones, se pueden visitar los canales en un orden aleatorio en momentos aleatorios en el intervalo de barrido extendido. No obstante, en otras realizaciones, los canales pueden ser visitados en un orden predeterminado, que es el mismo en cada intervalo de barrido extendido. Las visitas pueden ser secuenciales o estar separadas por cualquier cantidad adecuada de tiempo.

50 Durante cada intervalo que no esté designado como un intervalo de barrido extendido, el dispositivo que lleva a cabo el barrido según el cronograma de las FIGURAS 3A y 3B puede visitar canales del segundo tipo. En algunas realizaciones, durante cada uno de los intervalos de un ciclo, salvo en el intervalo de barrido extendido, un dispositivo puede visitar cada canal social. Las visitas a los canales sociales pueden producirse en cualquier orden adecuado, con cualquier temporización adecuada. Además, se puede producir cualquier número adecuado de visitas a cada canal social durante cada intervalo. Sin embargo, la FIG. 4 ilustra un ejemplo del patrón de visitas según algunas realizaciones.

La FIG. 4 ilustra dos intervalos sucesivos, los intervalos I_2 e I_3 . En el ejemplo de la FIG. 4, el protocolo especifica tres canales sociales, designados CH1, CH6 y CH11. No obstante, se debería apreciar que se puede designar según un protocolo cualquier número adecuado de canales sociales.

5 En este ejemplo, cada uno de los intervalos incluye una visita a cada uno de los canales sociales. La visita $V_{2,1}$ ilustra una visita al canal social CH1 durante el intervalo I_2 . De forma similar, las visitas $V_{2,6}$ y $V_{2,11}$ representan visitas a los canales sociales CH6 y CH11, respectivamente, durante el intervalo I_2 . Las visitas $V_{3,1}$, $V_{3,6}$ y $V_{3,11}$ representan visitas a los canales sociales CH1, CH6 y CH11, respectivamente, durante el intervalo I_3 .

10 En la realización ilustrada, de intervalo en intervalo, el tiempo varía entre visitas al mismo canal. En la realización ilustrada en la FIG. 4, esta temporización varía de forma aleatoria. Por ejemplo, la FIG. 4 ilustra que el tiempo entre las visitas al canal social CH1 en los intervalos sucesivos I_2 e I_3 es R_1 . De forma similar, el tiempo entre visitas sucesivas al canal social CH6 es el tiempo R_6 . El tiempo entre visitas sucesivas al canal social CH11 es el tiempo R_{11} . Según puede verse, los tiempos R_1 , R_6 y R_{11} son distintos. En este ejemplo, la diferencia en tiempos surge debido a que se selecciona la temporización de cada una de las visitas en el intervalo I_3 de forma aleatoria con respecto a una visita al mismo canal en el intervalo precedente, el intervalo I_2 .

15 Aunque se selecciona de forma aleatoria el tiempo entre visitas sucesivas al mismo canal social, la selección se realiza de forma que proporcione una frecuencia media de visita a cada uno de los canales sociales que sea igual a una frecuencia predeterminada. Se puede predeterminar la frecuencia de visita en función de un protocolo punto a punto. Por ejemplo, el protocolo punto a punto puede especificar que se visite cada canal social cada 500 milisegundos de promedio. No obstante, la frecuencia específica de visita no es crítica para la invención.

20 El enfoque específico para seleccionar tiempos de visita para producir la frecuencia deseada de visita tampoco es crítico para la invención. Sin embargo, en algunas realizaciones, se pueden seleccionar las visitas a cada canal social en un intervalo entre un intervalo de tiempos que es un tiempo fijo tras la visita al mismo canal en el intervalo precedente. Como ejemplo específico, se puede determinar el tiempo R_1 identificando un intervalo de tiempos entre 400 milisegundos y 500 milisegundos tras el inicio de la visita $V_{2,1}$. Seleccionando un tiempo de este intervalo según la distribución uniforme, la separación media entre visitas sucesivas al canal social CH1 puede ser de 450 milisegundos. Cuando se considera otro tiempo durante un ciclo de barrido, tal como el tiempo en el intervalo de barrido extendido en que no se planifican visitas al canal social, se puede visitar cada canal social con una periodicidad deseada. La periodicidad puede tener cualquier valor numérico específico, y se pueden regular el inicio y/o el final del intervalo de tiempos a partir de los cuales se selecciona el tiempo planificado de visita para producir cualquier periodicidad media deseada de visitas a cada uno de los canales sociales.

35 En la realización ilustrada, la periodicidad media de visitas a cada uno de los canales sociales es la misma. En consecuencia, aunque los tiempos R_6 y R_{11} pueden ser distintos, entre los intervalos I_2 e I_3 se pueden seleccionar cada uno de los tiempos R_6 y R_{11} de la misma forma que el tiempo R_1 . Aunque, debido a que se selecciona aleatoriamente cada uno de un intervalo, la temporización entre visitas a canales sociales puede variar de un canal a otro, de intervalo en intervalo dentro de un ciclo de barrido y entre ciclos de barrido.

40 Las FIGURAS 3A, 3B y 4 ilustran tiempos durante un barrido en los que un dispositivo inalámbrico que busca descubrir un dispositivo inalámbrico remoto transmite solicitudes de sondeo. No se indican expresamente los periodos de tiempo durante los que el dispositivo está a la escucha de solicitudes de sondeo transmitidas por dispositivos remotos. Sin embargo, en algunas realizaciones, un dispositivo inalámbrico que lleva a cabo un barrido puede quedar a la escucha de solicitudes de sondeo en uno o más momentos durante un ciclo de barrido cuando no se encuentra visitando ninguno de los canales. En algunas realizaciones, un dispositivo que lleva a cabo un barrido puede quedar a la escucha de solicitudes de sondeo en todo momento que no se encuentre visitando un canal. No obstante, en otras realizaciones, el dispositivo inalámbrico puede quedar a la escucha de solicitudes de sondeo únicamente durante una porción del tiempo cuando no se encuentre visitando canales. Junto con tal enfoque, el dispositivo inalámbrico puede desactivar su radio para ahorrar energía cuando no se encuentre visitando un canal o quede a la escucha de solicitudes de sondeo. No obstante, la temporización específica de intervalos de escucha y que el dispositivo inalámbrico desactive o no su radio para ahorrar energía, no son críticos para la invención.

50 Las FIGURAS 5A y 5B ilustran un procedimiento 500 por medio del cual un dispositivo inalámbrico puede operar para implementar un barrido según se ilustra en las FIGURAS 3A, 3B y 4. En este ejemplo, el procedimiento 500 comienza en el bloque 510, en el que el dispositivo recibe un desencadenante, provocando que inicie el descubrimiento. El desencadenante puede ser cualquier evento adecuado, incluyendo la entrada expresa del usuario en forma de una instrucción que ordene que el dispositivo descubra dispositivos inalámbricos remotos disponibles para una conexión punto a punto. No obstante, en otros escenarios el desencadenante puede ser una entrada implícita del usuario.

Como ejemplo de entrada implícita del usuario, un usuario puede introducir en un dispositivo informático una instrucción de llevar a cabo una función que implique la interacción con un dispositivo inalámbrico remoto. En

5 respuesta a tal instrucción, el dispositivo informático puede iniciar el descubrimiento de dispositivos para determinar si se puede o no formar una conexión punto a punto con tal dispositivo. No obstante, se debería apreciar que se pueden utilizar otros mecanismos para desencadenar el descubrimiento, incluyendo eventos aleatorios o periódicos. En consecuencia, se debería apreciar que el evento específico que desencadena el descubrimiento en el bloque 510 no es crítico para la invención.

10 Con independencia del desencadenante específico que inicie el descubrimiento de dispositivos, el procedimiento 500 puede proseguir al bloque 512. En el bloque 512, el dispositivo puede seleccionar de forma aleatoria un tiempo de barrido extendido. La selección de un tiempo de barrido extendido puede conllevar la selección de uno de una pluralidad de intervalos en un ciclo de barrido durante el que se puede llevar a cabo un barrido extendido. Se puede emplear cualquier técnica adecuada para realizar una selección aleatoria. En este contexto, no es preciso que la selección aleatoria esté basada en una cantidad estadísticamente aleatoria. Más bien, la selección aleatoria llevada a cabo en el bloque 512 puede producir simplemente un tiempo que varíe de ciclo en ciclo y no se correlacione con tiempos que pueden seleccionarse en dispositivos remotos que pueden llevar a cabo de forma similar un barrido extendido.

15 Con independencia de la forma en la que se selecciona el tiempo de barrido extendido, el procesamiento prosigue al inicio 520 del bucle. El inicio 520 del bucle representa el inicio del procesamiento que se lleva a cabo para cada uno de los múltiples intervalos en un ciclo de barrido. El procesamiento en tal bucle puede llevarse a cabo para cada canal social que haya de ser visitado como parte del barrido.

20 Para un canal social seleccionado, el procesamiento prosigue al bloque 522. En el bloque 522, se selecciona un tiempo para una visita al canal social. En este ejemplo, el tiempo para una visita se selecciona de forma aleatoria con respecto a una visita a ese canal social en un intervalo anterior.

25 El tiempo para una visita al canal social puede seleccionarse de forma aleatoria según se ha descrito anteriormente en conexión con la FIG. 4. Tal enfoque puede ser apropiado para cada intervalo después del primero. Para el primer intervalo, se puede seleccionar el tiempo de la visita de cualquier forma adecuada, incluyendo de forma aleatoria. Similarmente, para un intervalo, tras un intervalo de barrido extendido se puede seleccionar el tiempo para una visita a un canal social de cualquier forma adecuada, incluyendo de forma aleatoria, en vez de como un tiempo aleatorio tras una visita en un intervalo anterior. No obstante, se debería apreciar que, en cualquier intervalo, se puede seleccionar el tiempo de una visita a un canal social de cualquier forma adecuada, de manera que se proporcione un tiempo deseado entre visitas al canal social.

30 Con independencia de la forma en la que se selecciona el tiempo para una visita al canal social, el procesamiento puede proseguir al bloque 524 de decisión. En el bloque 524 de decisión, el procedimiento 500 puede volver en bucle al bloque 524 de decisión atravesando el bloque 523 si no se ha alcanzado el tiempo planificado para la visita al canal. En el bloque 523, el dispositivo inalámbrico que ejecuta el procedimiento 500 puede estar a la escucha de solicitudes de sondeo de dispositivos remotos. El dispositivo inalámbrico puede estar escuchando por uno o más canales. En algunas realizaciones, se puede asignar a cada dispositivo un canal principal. La escucha en el bloque 523 puede conllevar escuchar por el canal principal del dispositivo. El canal principal puede ser uno de los canales sociales. De forma alternativa, el canal principal puede ser un canal de barrido activo. Si el canal principal no es un canal de barrido activo, el dispositivo puede escuchar por otro canal que sea un canal de barrido activo.

35 40 Aunque no se ilustra en la FIG. 5A, si la escucha en el bloque 523 detecta una solicitud de sondeo, se puede procesar la solicitud de sondeo. El procesamiento puede conllevar identificar el dispositivo que envió la solicitud de sondeo y responder a la misma. De forma alternativa o adicional, el procesamiento de la solicitud de sondeo puede conllevar tratar el dispositivo emisor como descubierto. Se puede presentar un informe sobre el dispositivo según se describe a continuación en conexión con el bloque 534 o de cualquier otra forma adecuada.

45 Cuando se alcanza el tiempo planificado para una visita a un canal social, el procedimiento 500 puede bifurcarse al bloque 530 desde bloque 524 de decisión. Una visita al canal social puede conllevar transmitir una o más solicitudes de sondeo y quedar a la escucha de una respuesta de sondeo.

50 En consecuencia, en el bloque 530, se puede transmitir un mensaje de descubrimiento en el canal social seleccionado. Según algunas realizaciones, el mensaje de descubrimiento puede ser una solicitud de sondeo. En este ejemplo, se transmite un único mensaje de descubrimiento en el bloque 530. No obstante, en otras realizaciones, se pueden transmitir múltiples mensajes de descubrimiento.

55 Con independencia del número y del formato de los mensajes transmitidos de descubrimiento, el procedimiento 500 puede proseguir al bloque 532 de decisión. Si se detecta una respuesta al mensaje de descubrimiento, el procedimiento 500 puede bifurcarse en el bloque 532 de decisión. En el bloque 534, se puede identificar un dispositivo que envió la respuesta de sondeo detectada. Entonces, se puede presentar un informe sobre el dispositivo identificado.

La presentación del informe sobre un dispositivo en el bloque 534 puede producirse de cualquier forma adecuada, y el procesamiento específico en el bloque 534 puede depender de la naturaleza del dispositivo inalámbrico que ejecuta el procedimiento 500. Por ejemplo, en realizaciones en las que el procedimiento 500 está siendo ejecutado por un dispositivo informático inalámbrico en respuesta a una solicitud del usuario de representar visualmente dispositivos inalámbricos remotos disponibles para una conexión, presentando un informe sobre el dispositivo en el bloque 534 puede conllevar presentar al usuario una indicación del dispositivo inalámbrico descubierto. En otras realizaciones, la presentación del informe en el bloque 534 puede conllevar almacenar un registro del dispositivo o realizar cualquier otra acción adecuada.

En cambio, si no se detecta una respuesta en el bloque 532 de decisión, el procedimiento 500 puede proseguir al bloque 540 de decisión. En el bloque 540 de decisión, el procedimiento 500 puede volver en bucle, dependiendo de si ha expirado o no el tiempo que el dispositivo inalámbrico aguardará una respuesta a una solicitud de sondeo. Ese tiempo puede estar basado en el tiempo de permanencia para una visita, que puede establecer la duración total de una visita a un canal. Se puede determinar ese tiempo de cualquier forma adecuada y puede especificarse como un parámetro de un protocolo punto a punto. Por ejemplo, según algunos protocolos, un dispositivo puede aguardar 20 milisegundos para una respuesta a una solicitud de sondeo.

Con independencia de la duración específica del periodo de vencimiento de plazo, si el tiempo no ha expirado, el procedimiento 500 puede volver en bucle del bloque 540 de decisión al bloque 532 de decisión. En el bloque 532 de decisión, el dispositivo que ejecuta el procedimiento 500 puede determinar de nuevo si se ha recibido una respuesta a la solicitud de sondeo transmitida en el bloque 530.

En cambio, si el periodo de vencimiento de plazo ha expirado cuando el procesamiento alcanza el bloque 540 de decisión, el procedimiento 500 puede bifurcarse al bloque 542 de decisión desde el bloque 540 de decisión. Cuando el procesamiento alcanza el bloque 542 de decisión, se ha completado una visita al canal social seleccionado. Si quedan más canales sociales por visitar, el procedimiento 500 vuelve en bucle del bloque 542 de decisión al inicio 520 del bucle, donde se selecciona y procesa el siguiente canal social.

En cambio, si no quedan canales sociales adicionales para un procesamiento en la iteración del ciclo de barrido mostrado en la FIG. 5A, el procedimiento 500 puede bifurcarse al bloque 544 de decisión desde el bloque 542 de decisión. En el bloque 544 de decisión, el procedimiento 500 puede bifurcarse, dependiendo de si se ha alcanzado o no el tiempo seleccionado para un intervalo de barrido extendido. Si lo ha hecho, el procedimiento 500 se bifurca desde el bloque 544 de decisión para llevar a cabo un subprocedimiento 550 (FIG. 5B). En cambio, si no se ha alcanzado el tiempo para un intervalo de barrido extendido, el procedimiento 500 se bifurca al bloque 546 de decisión desde el bloque 544 de decisión.

En el bloque 546 de decisión, el procedimiento 500 puede bifurcarse de nuevo, dependiendo de si se ha completado el procesamiento para el ciclo de barrido. Si no se ha completado el ciclo de barrido, el procedimiento 500 vuelve en bucle al inicio 520 del bucle, donde se comienza el procesamiento para otro intervalo de barrido. En cambio, si se ha completado el ciclo de barrido, el procedimiento 500 puede bifurcarse desde el bloque 546 de decisión hasta el fin.

En el ejemplo de la FIG. 5A, se lleva a cabo un único ciclo de barrido. No obstante, se debería apreciar que, en algunas realizaciones, se pueden llevar a cabo múltiples ciclos de barrido como parte de un barrido. En tales realizaciones, aunque no se ilustra en la FIG. 5A, en vez de terminar después del bloque 546 de decisión, el procedimiento 500 puede volver en bucle al bloque 510, en el que puede comenzar un ciclo adicional de barrido.

La FIG. 5B ilustra un subprocedimiento 550 que puede llevarse a cabo durante un intervalo de barrido extendido. El subprocedimiento 550 comienza en el inicio 552 del bucle. En este ejemplo, el inicio 552 del bucle es el comienzo de un bucle realizado para cada canal de barrido activo en uso. No obstante, se debería apreciar que un ciclo de barrido extendido no necesita barrer cada canal de barrido activo posible y se puede llevar a cabo el bucle comenzado en el inicio 552 del bucle por cualquier número adecuado de canales de barrido activo.

Desde el inicio 552 del bucle, el subprocedimiento 550 continúa al bloque 554. En el bloque 554, el dispositivo inalámbrico que lleva a cabo el subprocedimiento 550 puede transmitir un mensaje de descubrimiento en el canal seleccionado de barrido activo. Se puede transmitir cualquier formato adecuado de un mensaje de descubrimiento en el bloque 554. El formato puede ser el mismo que el transmitido en el bloque 530. No obstante, se pueden transmitir formatos de mensaje distintos, o adicionales, en el bloque 554, dado que la invención no está limitada en este sentido.

Desde el bloque 554, el subprocedimiento 550 continúa al bloque 560 de decisión. En el bloque 560 de decisión, se bifurca el subprocedimiento 550, dependiendo de si se ha detectado una respuesta al mensaje de descubrimiento. Si se ha detectado una respuesta, el subprocedimiento 550 se bifurca al bloque 562 desde el bloque 550 de decisión. En el bloque 562, se puede identificar el dispositivo que transmitió la respuesta detectada en el bloque de decisión en 560. Se puede utilizar cualquier procesamiento adecuado para identificar el dispositivo, incluyendo la lectura de la información del mensaje recibido como respuesta. Esta información puede

ser utilizada para presentar un informe sobre el dispositivo. El procesamiento en el bloque 562 puede llevarse a cabo de cualquier forma adecuada, incluyendo, según se ha descrito anteriormente, en conexión con el bloque 534.

5 Con independencia de la forma en la que se informe sobre el dispositivo descubierto, el procesamiento puede proseguir entonces al bloque 580 de decisión desde el bloque 562. En el bloque 580 de decisión, el subprocedimiento 550 puede bifurcarse, dependiendo de si quedan por visitar más canales de barrido activo. En tal caso, el subprocedimiento 550 puede volver en bucle al inicio 552 del bloque, donde se selecciona el siguiente canal activo a partir de un procesamiento. En cambio, cuando se han procesado todos los canales de barrido activo como parte del subprocedimiento 550, el subprocedimiento 550 puede bifurcarse al bloque 546 de decisión desde el bloque 580 de decisión (FIG. 5A), donde el barrido puede completarse, o volver en bucle para un intervalo adicional.

15 En cambio, si no se detecta una respuesta en el bloque 560 de decisión, el subprocedimiento 550 puede continuar al bloque 570 de decisión. El subprocedimiento 550 puede bifurcarse de nuevo, dependiendo de si el dispositivo ha aguardado una respuesta al mensaje de descubrimiento transmitido en el bloque 554 durante más tiempo que el de permanencia de una visita a un canal de barrido activo. Si no, el subprocedimiento 550 puede volver en bucle al bloque 560 de decisión, donde se realiza nuevo una comprobación para una respuesta al mensaje de descubrimiento.

En cambio, si se ha alcanzado el periodo de vencimiento de plazo, el subprocedimiento 550 continúa al bloque 580 de decisión para un procesamiento según se ha descrito anteriormente.

20 Las FIGURAS 5A y 5B ilustran un procesamiento que puede llevarse a cabo mediante uno o más dispositivos que buscan descubrir dispositivos inalámbricos remotos. Los dispositivos inalámbricos pueden llevar a cabo un procesamiento distinto o adicional para contribuir al descubrimiento. En algunas realizaciones, por ejemplo, un dispositivo punto a punto que ya se ha unido a un grupo y opera como propietario del grupo, puede transmitir mensajes periódicamente que pueden ayudar a que otros dispositivos descubran ese grupo o dispositivo. Por ejemplo, un dispositivo que lleva a cabo un descubrimiento según el procedimiento 500 puede detectar tal transmisión mientras escucha en el bloque 523. En algunas realizaciones, cada propietario de grupo puede transmitir mensajes periódicos en el canal que está usando para una comunicación con otros miembros del grupo. Estos mensajes pueden servir para anunciar la presencia del grupo del que se es propietario y puede tener cualquier formato adecuado, incluyendo el formato de los mensajes transmitidos en el bloque 530 (FIG. 5A) o en el bloque 554 (FIG. 5B). No obstante, los mensajes transmitidos por un propietario del grupo pueden tener un formato distinto. Independientemente de ello, tales mensajes pueden ayudar en el procedimiento de descubrimiento permitiendo que un dispositivo remoto detecte el propietario del grupo como resultado de la recepción de tal mensaje.

35 La técnica de transmitir mensajes de anuncio en el canal utilizado por un propietario del grupo para facilitar el descubrimiento puede ser apropiada únicamente en algunas circunstancias. Específicamente, si el propietario del grupo está operando en un canal designado como un canal de barrido pasivo, se pueden prohibir las transmisiones de mensajes que sirvan para anunciar la presencia del propietario del grupo para contribuir al descubrimiento según el protocolo utilizado para la comunicación punto a punto. La FIG. 6 ilustra un procedimiento mediante el cual un propietario de grupo puede operar anunciando su presencia mientras satisface un protocolo que prohíbe las transmisiones de tales anuncios en un canal de barrido pasivo.

40 El procedimiento 600 comienza en el bloque 610 de decisión. En el bloque 610 de decisión, el procedimiento 600 se bifurca, dependiendo de si el dispositivo inalámbrico que ejecuta el procedimiento 600 está operando en un canal de barrido pasivo o no. Si no, el procedimiento 600 se bifurca al bloque 630 desde el bloque 610 de decisión. En el bloque 630, el dispositivo que ejecuta el procedimiento 600 transmite un mensaje formateado como un anuncio del dispositivo inalámbrico configurado como un propietario de grupo. Tal mensaje puede tener cualquier formato adecuado y puede atenerse a un protocolo punto a punto utilizado por el propietario del grupo.

45 Cuando el dispositivo opera en un canal de barrido pasivo, el procedimiento 600 puede bifurcarse al subprocedimiento 620 desde el bloque 610 de decisión. En el subprocedimiento 620, el dispositivo puede ejecutar las etapas en un procedimiento para señalar a otros dispositivos de su grupo que está entrando en un modo de ahorro de energía. Las etapas específicas llevadas a cabo en el subprocedimiento 620 no son críticas para la invención y pueden llevarse a cabo según un protocolo conocido. Por ejemplo, el protocolo Wi-Fi Direct especifica mensajes por medio de los cuales un propietario de grupo puede señalar a otros dispositivos que estará no disponible para comunicaciones durante un periodo de tiempo. Se incluye tal subprocedimiento en el protocolo para permitir al propietario del grupo entrar de vez en cuando en un modo de ahorro de energía en el que se desactiva su radio. Mientras opera en tal modo de baja energía con su radio desactivada, el propietario del grupo no se comunica con otros dispositivos en su grupo. A falta de tal modo de ahorro de energía, los dispositivos pueden interpretar que un periodo prolongado sin comunicaciones significa que el propietario del grupo ya no opera como propietario del grupo, de forma que se disuelva el grupo. No obstante, cuando se utiliza el modo de

ahorro de energía, otros dispositivos en el grupo no interpretan la falta de comunicaciones por parte del propietario del grupo como una indicación de que se haya disuelto el grupo.

5 En el procedimiento 600, la realización de las etapas para entrar en un modo de energía baja es utilizada en el subprocedimiento 620 con un fin de permanencia. En este ejemplo, el subprocedimiento 620 es un ejemplo de un mecanismo mediante el cual el propietario del grupo puede alertar a los dispositivos remotos que no se comunicará normalmente pero que, en un momento posterior, reanudará una comunicación normal.

10 En consecuencia, después del subprocedimiento 620, el propietario del grupo que ejecuta el procedimiento 600 puede interrumpir las comunicaciones por su canal normal. En el bloque 622, se terminan temporalmente las comunicaciones por el canal normal utilizado por el propietario del grupo cuando el dispositivo conmuta su radio a un canal de barrido activo. En realizaciones en las que el dispositivo que ejecuta el procedimiento 600 tiene una única radio o, por alguna otra razón, soporta las comunicaciones en un único canal en un momento dado, la conmutación a un canal de barrido activo en el bloque 622 termina la comunicación en el canal de barrido pasivo que el dispositivo inalámbrico estaba usando para una comunicación entre otros dispositivos en un grupo. No obstante, como resultado de la ejecución del subprocedimiento 620, la interrupción de las comunicaciones por el canal de barrido pasivo no disuelve el grupo.

20 No obstante, debido a que el dispositivo está configurado, entonces, para una comunicación en un canal de barrido activo, puede transmitir mensajes de anuncio en ese canal. En el bloque 624, el dispositivo formatea un mensaje de anuncio para la transmisión en el canal de barrido activo. En este caso, el anuncio, además de indicar la información acerca del dispositivo o del grupo, indica que el dispositivo está utilizando un canal de barrido pasivo para una comunicación normal entre el grupo. También se puede indicar el canal específico de barrido pasivo por el cual está operando el grupo. Se puede utilizar cualquier formato adecuado de mensaje para representar esta información de anuncio.

25 Con independencia del formato del mensaje configurado en el bloque 624, el procedimiento 600 puede proseguir al bloque 630, donde se transmite el mensaje. Después de la transmisión del anuncio, la FIG. 6 muestra que termina el procedimiento 600. No obstante, se debería apreciar que el anuncio puede transmitirse múltiples veces o se puede llevar a cabo cualquier otra acción antes de que se termine el subprocedimiento 600.

30 El procesamiento según se ha descrito anteriormente puede ser utilizado para soportar cualquier función adecuada que puede llevarse a cabo por medio de un dispositivo inalámbrico. Estas funciones pueden ser llevadas a cabo en respuesta a una entrada directa del usuario, una entrada implícita del usuario o en respuesta a cualquier condición adecuada de desencadenamiento. La FIG. 7A ilustra un ejemplo de un escenario en el que se puede desencadenar un procedimiento de descubrimiento, según se ha descrito anteriormente.

35 La FIG. 7A ilustra una interfaz 700 de usuario. La interfaz 700 de usuario puede ser presentada en un medio de visualización de un dispositivo informático inalámbrico, tal como el dispositivo informático 110 (FIG. 1). En este ejemplo, la interfaz 700 de usuario es generada por un componente de un sistema operativo del dispositivo informático. Específicamente, en este ejemplo, la interfaz 700 de usuario es generada por un componente de gestión de dispositivos en el sistema operativo de un dispositivo informático.

40 La interfaz 700 de usuario incluye un control 710 mediante el cual un usuario puede introducir una instrucción que desencadena que el dispositivo informático inicie un barrido, según se ha descrito anteriormente. En este ejemplo, un usuario puede acceder al control 710 cuando un usuario está buscando conectarse con un dispositivo inalámbrico.

En el estado mostrado, la interfaz 700 de usuario no muestra ningún dispositivo inalámbrico disponible para una conexión. En la FIG. 7A se ilustra la interfaz 700 de usuario en un estado antes de que se lleve a cabo el descubrimiento, según se ha descrito anteriormente.

45 La FIG. 7B ilustra la interfaz 700 de usuario después de que se haya llevado a cabo el descubrimiento de dispositivos. En este ejemplo, la interfaz 700 de usuario contiene una lista 720 de dispositivos encontrados durante un barrido. En este ejemplo, la interfaz 700 de usuario contiene iconos 722, 724 y 726, indicado cada uno un dispositivo encontrado durante un barrido. En las realizaciones en las que se lleva a cabo un barrido según el diagrama de tiempos ilustrado en conexión con las FIGURAS 3A, 3B y 4, se puede generar la lista 720 de dispositivos en un tiempo que el usuario percibe que es relativamente breve. Aunque la duración de tiempo requerido para que el dispositivo informático genere la lista 720 de dispositivos encontrados mediante el descubrimiento de dispositivos puede estar dictada principalmente por la temporización de las operaciones durante el descubrimiento de dispositivos, el usuario puede visualizar una respuesta lenta como indicación de un rendimiento deficiente del dispositivo informático o de su sistema operativo. En cambio, una respuesta rápida puede dar lugar a una impresión favorable del rendimiento del dispositivo informático o de su sistema operativo.

55 El descubrimiento de dispositivos, según se ha descrito anteriormente, puede llevarse a cabo de forma relativamente rápida utilizando un número relativamente pequeño de ciclos de barrido o ciclos de barrido de

duración relativamente breve. Como ejemplo específico, se puede utilizar un único ciclo de barrido de 5 segundos, permitiendo que un gestor de dispositivos presente la lista 720 en menos de 5 segundos.

Según se ha descrito anteriormente, el descubrimiento de dispositivos que incluye un único ciclo de barrido puede tener una probabilidad relativamente elevada de descubrir cualquier dispositivo disponible. Sin embargo, una solución de compromiso para un tiempo relativamente rápido puede ser que, en algunos escenarios, no se descubran dispositivos, aunque haya presente un dispositivo descubrible. En consecuencia, en algunas realizaciones, el gestor de dispositivos que genera la interfaz 700 de usuario puede estar configurado para responder a la finalización de un barrido sin descubrir un dispositivo. En algunas realizaciones, se puede llevar a cabo un ciclo subsiguiente de barrido. En otras realizaciones, tras completar un barrido sin descubrir ningún dispositivo, se puede llevar a cabo una fase de búsqueda. La fase de búsqueda puede llevarse a cabo utilizando técnicas según se conocen en la técnica o cualquier otro procesamiento adecuado.

No obstante, en algunas realizaciones, tras la finalización de una fase relativamente breve de barrido sin descubrir ningún dispositivo, se puede alertar y ofrecer al usuario la posibilidad de volver a efectuar un barrido. La FIG. 7C ilustra una interfaz gráfica de usuario que puede ser presentada por un gestor de dispositivos tras la finalización de una fase de barrido sin identificar ningún dispositivo. En este ejemplo, la interfaz 700 de usuario incluye una notificación 730, que informa al usuario de que se completó el barrido sin identificar ningún dispositivo disponible. Además, la interfaz 700 de usuario, en la configuración ilustrada en la FIG. 7C, incluye un control 732 que permite al usuario proporcionar una entrada para provocar otro barrido. En este ejemplo, la entrada del usuario provoca que se vuelva a llevar a cabo el barrido, sin que se lleve a cabo una fase de búsqueda.

Al repetir el barrido, el usuario tiene la opción de determinar dinámicamente la cantidad de tiempo empleada en el descubrimiento de dispositivos. Este tiempo es proporcional a la energía que también puede ser una causa de inquietud para un usuario de un dispositivo inalámbrico que opera alimentado por baterías. No obstante, el usuario también tiene la capacidad para controlar la exhaustividad del barrido, y la probabilidad de que, si existe un dispositivo descubrible, sea encontrado por el barrido. Se pueden utilizar otros mecanismos para permitir a un usuario proporcionar una entrada que controla esta solución de compromiso entre la certidumbre de descubrir un dispositivo inalámbrico remoto y la cantidad de energía o de tiempo consumida.

La FIG. 8 ilustra una interfaz adicional 800 de usuario que puede ser presentada por un gestor de dispositivos u otro componente adecuado de un sistema operativo de un dispositivo informático. En este ejemplo, la interfaz 800 de usuario puede permitir a un usuario especificar dinámicamente un parámetro que controla la operación del dispositivo inalámbrico que tiene un impacto en la cantidad de tiempo empleada en la realización del barrido durante el descubrimiento de dispositivos. En este ejemplo, la interfaz 700 de usuario incluye un control 810 que permite a un usuario especificar un valor de parámetro. En este ejemplo, se presenta el control 810 como una barra segmentada. La barra segmentada contiene segmentos 812₁... 812₁₀. Estas barras están ordenadas para corresponderse con una probabilidad sucesivamente creciente de descubrimiento de dispositivos. Un usuario puede seleccionar cualquiera de los segmentos 812₁... 812₁₀ para indicar la probabilidad deseada del descubrimiento de dispositivos aceptable para el usuario.

Por ejemplo, al seleccionar el segmento 812₁, el usuario puede indicar que el usuario prefiere una fase rápida de barrido de menor potencia, pero está dispuesto a aceptar una probabilidad relativamente baja de descubrimiento de dispositivos. En respuesta a la selección del segmento 812₁, el gestor de dispositivos puede personalizar la temporización de operaciones como parte del barrido para incluir un número relativamente bajo de ciclos de barrido de duración relativamente breve.

Cada segmento sucesivo de barra puede ser interpretado por el gestor de dispositivos como una entrada del usuario que indica que es aceptable un barrido de mayor duración, pero el usuario prefiere una mayor certidumbre de que un dispositivo descubrible, si existe, sea descubierto durante el barrido. Por ejemplo, el segmento 812₉ puede corresponderse con una indicación de que el usuario está buscando una garantía de que el 98% de las veces en que exista un dispositivo descubrible, sea identificado durante el barrido. En la realización descrita anteriormente, se puede conseguir este nivel de rendimiento mediante un único ciclo de barrido con una duración de aproximadamente 5 segundos. No obstante, las configuraciones específicas mediante las cuales se consigue el nivel de rendimiento indicado por el usuario no son críticas para la invención.

En este ejemplo, la interfaz 800 de usuario incluye un segmento adicional 812₁₀, que indica una mayor certidumbre de que el 98% indicado por el segmento 812₉. Se puede conseguir tal certidumbre mayor de cualquier forma adecuada. Por ejemplo, se pueden llevar a cabo múltiples ciclos de barrido como parte del descubrimiento de dispositivos. De forma alternativa o adicional, se puede llevar a cabo una fase de búsqueda después de una fase de barrido.

No obstante, se debería apreciar que la FIG. 8 sirve de ilustración gráfica de un enfoque para establecer parámetros de un barrido. Los parámetros pueden programarse en un dispositivo inalámbrico. De forma alternativa o adicional, se pueden establecer los parámetros mediante una aplicación cuando está cargada en un

dispositivo informático, programados en una tarjeta de interfaz de red mediante una actualización del soporte lógico inalterable o suministrados de cualquier otra forma adecuada.

5 La FIG. 9 ilustra un ejemplo de un entorno adecuado 900 de sistema informático en el que se puede implementar la invención. El sistema informático, por ejemplo, puede representar cualquier dispositivo inalámbrico adecuado que pueda buscar descubrir o que pueda ser descubierto utilizando las técnicas descritas anteriormente. Sin embargo, se debería apreciar que los dispositivos inalámbricos, no necesitan estar formateados como dispositivos informáticos. El entorno 900 de sistema informático solo es un ejemplo de un entorno informático adecuado y no se pretende sugerir ninguna limitación en cuanto al alcance de uso o de la funcionalidad de la invención. Tampoco se debería interpretar que el entorno informático 900 tenga ninguna dependencia ni ningún requisito relativos a uno cualquiera de los componentes, o a una combinación de los mismos, ilustrados en el entorno operativo ejemplar 900.

15 La invención es operativa con numerosos entornos o configuraciones adicionales de un sistema informático de uso general o de uso especial. Los ejemplos de sistemas informáticos, de entornos y/o de configuraciones bien conocidos que pueden ser adecuados para su uso con la invención incluyen, sin limitación, ordenadores personales, ordenadores servidores, dispositivos de mano o portátiles, sistemas de múltiples procesadores, sistemas basados en microprocesadores, decodificadores, electrónica programable de consumo, PC de red, miniordenadores, ordenadores centrales, entornos informáticos distribuidos que incluyen cualquiera de los anteriores sistemas o dispositivos, y similares.

20 El entorno informático puede ejecutar instrucciones ejecutables por ordenador, tales como módulos de programa. En general, los módulos de programa incluyen rutinas, programas, objetos, componentes, estructuras de datos, etc. que llevan a cabo tareas particulares o implementan tipos particulares de datos abstractos. La invención también puede ser puesta en práctica en entornos informáticos distribuidos en los que las tareas se llevan a cabo mediante dispositivos remotos de procesamiento que están enlazados mediante una red de comunicaciones. En un entorno informático distribuido, los módulos de programa pueden estar ubicados en medios de almacenamiento informático tanto locales como remotos, incluyendo dispositivos de almacenamiento de memoria.

25 Con referencia a la FIG. 9, un sistema ejemplar para implementar la invención incluye un dispositivo informático de uso general en forma de ordenador 910. Los componentes del ordenador 910 pueden incluir, sin limitación, una unidad 920 de procesamiento, una memoria 930 del sistema y un *bus* 921 del sistema que acopla a la unidad 920 de procesamiento diversos componentes del sistema, incluyendo la memoria del sistema. El *bus* 921 del sistema puede ser de cualquiera de varios tipos de estructuras de *bus*, incluyendo un bus de memoria o un controlador de memoria, un *bus* para periféricos, y un *bus* local que utilice cualquiera de una variedad de arquitecturas de *bus*. A modo de ejemplo, y no de limitación, tales arquitecturas incluyen un *bus* de arquitectura industrial estándar (ISA), un *bus* de arquitectura de microcanal (MCA), un *bus* ISA mejorado (EISA), un *bus* local de la Asociación para Estándares Electrónicos y de Vídeo (VESA) y un *bus* de interconexión de componentes periféricos (PCI) también conocido como *bus* de entresuelo.

30 El ordenador 910 incluye, normalmente, una variedad de soportes legibles por un ordenador. Los soportes legibles por ordenador pueden ser cualquier soporte disponible que pueda ser objeto de acceso por el ordenador 910 e incluye soportes tanto volátiles como no volátiles, soportes extraíbles y no extraíbles. A modo de ejemplo, y no de limitación, los soportes legibles por ordenador pueden comprender soportes de almacenamiento informático y medios de comunicaciones. Los soportes de almacenamiento informático incluyen medios tanto volátiles como no volátiles, extraíbles como no extraíbles implementados en cualquier procedimiento o tecnología para el almacenamiento de información, tal como instrucciones legibles por ordenador, estructuras de datos, módulos de programa u otros datos. Los soportes de almacenamiento informático incluyen, sin limitación, RAM, ROM, EEPROM, memoria *flash* u otra tecnología de memoria, CD-ROM, discos versátiles digitales (DVD) u otro almacenamiento de disco óptico, cassetes magnéticos, cinta magnética, almacenamiento en disco magnético u otros dispositivos de almacenamiento magnético, o cualquier otro medio que pueda ser utilizado para almacenar la información deseada y que pueden ser objeto de acceso por el ordenador 910. Los medios de comunicaciones plasman, normalmente, instrucciones legibles por ordenador, estructuras de datos, módulos de programa u otros datos en una señal modulada de datos, tal como una onda portadora u otro mecanismo de transporte e incluye cualquier medio de distribución de la información. La expresión "señal modulada de datos" significa una señal que tiene una o más de sus características establecidas o cambiadas de tal forma que se codifique información en la señal. A modo de ejemplo, y no de limitación, el medio de comunicaciones incluye medios cableados tales como una red cableada o una conexión cableada directa, y medios inalámbricos tales como acústicos, de RF, infrarrojos y otros medios inalámbricos. También se deberían incluir las combinaciones de cualquiera de los anteriores en el alcance de los soportes legibles por ordenador.

35 La memoria 930 del sistema incluye soportes de almacenamiento informático en forma de memoria volátil y/o no volátil, tal como memoria 931 de solo lectura (ROM) y memoria 932 de acceso aleatorio (RAM). Un sistema básico 933 de entrada/salida (BIOS), que contiene las rutinas básicas que ayudan a transferir información entre elementos internos al ordenador 910, tal como durante el arranque, se almacena normalmente en la ROM 931.

Normalmente, la RAM 932 contiene datos y/o módulos de programa que son inmediatamente accesibles a la unidad 920 de procesamiento, y/o están siendo operados en ese momento en la misma. A modo de ejemplo, y no de limitación, la FIG. 9 ilustra un sistema operativo 934, programas 935 de aplicación, otros módulos 936 de programa y datos 937 de programa.

5 El ordenador 910 también puede incluir otros soportes extraíbles/no extraíbles, volátiles/no volátiles de almacenamiento informático. Únicamente a modo de ejemplo, la FIG. 9 ilustra una unidad 941 de disco duro que lee de soportes magnéticos no extraíbles no volátiles, o escribe en los mismos, una unidad 951 de disco magnético que lee un disco magnético extraíble no volátil 952, o escribe en el mismo, y una unidad 955 de disco óptico que lee un disco óptico extraíble no volátil 956, o escribe en el mismo, tal como un CD ROM u otro medio
10 óptico. Otros soportes extraíbles/no extraíbles y volátiles/no volátiles de almacenamiento informático que pueden ser utilizados en el entorno operativo ejemplar incluyen, sin limitación, casetes de cinta magnética, tarjetas de memoria *flash*, discos versátiles digitales, cinta de vídeo digital, RAM de estado sólido, ROM de estado sólido y similares. La unidad 941 de disco duro está conectada, normalmente, con el *bus* 921 del sistema por medio de una interfaz de memoria no extraíble, tal como la interfaz 940, y la unidad 951 de disco magnético y la unidad 955 de disco óptico están conectadas, normalmente, con el *bus* 921 del sistema por medio de una interfaz de memoria extraíble, tal como la interfaz 950.

Los dispositivos del mismo nivel y sus soportes asociados de almacenamiento informático, expuestos anteriormente e ilustrados en la FIG. 9, proporcionan un almacenamiento de instrucciones legibles por ordenador, estructuras de datos, módulos de programa y otros datos para el ordenador 910. En la FIG. 9, por ejemplo, se
20 ilustra que la unidad 941 de disco duro almacena el sistema operativo 944, programas 945 de aplicación, otros módulos 946 de programa y datos 947 de programa. Se debe hacer notar que estos componentes pueden ser bien los mismos que el sistema operativo 934, los programas 935 de aplicación, otros módulos 936 de programa, y datos 937 de programa, o bien distintos. Aquí, se proporciona al sistema operativo 944, a los programas 945 de aplicación, a otros módulos 946 de programa y a los datos 947 de programa distintos números para ilustrar que,
25 como mínimo, son distintas copias. Un usuario puede introducir instrucciones e información en el ordenador 910 a través de dispositivos de entrada, tales como un teclado 962 y el dispositivo 961 de puntero, denominado habitualmente ratón, bola de mando o alfombrilla táctil. Otros dispositivos (no mostrados) de entrada pueden incluir un micrófono, una palanca de juegos, un mando para juegos, una antena parabólica, un escáner o similares. Estos y otros dispositivos de entrada se conectan a menudo con la unidad 920 de procesamiento a
30 través de una interfaz 960 de entrada de usuario que está acoplada con el *bus* del sistema, pero puede estar conectada por medio de otras interfaz y estructuras de *bus*, tales como un puerto paralelo, un puerto de juegos o un bus serie universal (USB). Un monitor 991 u otro tipo de dispositivo de visualización también está conectado con el *bus* 921 del sistema por medio de una interfaz, tal como una interfaz 990 de vídeo. Además del monitor, los ordenadores también pueden incluir otros dispositivos periféricos de salida, tales como altavoces 997 y una impresora 996, que pueden conectarse por medio de una interfaz 995 de periféricos de salida.

El ordenador 910 puede operar en un entorno en red utilizando conexiones lógicas con uno o más ordenadores remotos, tales como un ordenador remoto 980. El ordenador remoto 980 puede ser un ordenador personal, un servidor, un dispositivo de encaminamiento, un PC de red, un dispositivo del mismo nivel u otro nodo común de red, y normalmente incluye muchos de los elementos, o todos ellos, descritos anteriormente con respecto al
40 ordenador 910, aunque en la FIG. 9 solo se ha ilustrado un dispositivo 981 de almacenamiento de memoria. Las conexiones lógicas mostradas en la FIG. 9 incluyen una red 971 de área local (LAN) y una red 973 de área amplia (WAN), pero también pueden incluir otras redes. Tales entornos de red son omnipresentes en oficinas, en redes informáticas de ámbito empresarial, en intranets y en Internet.

Cuando se utiliza en un entorno de red LAN, el ordenador 910 está conectado con la LAN 971 por medio de un adaptador 970 o interfaz de red. Cuando se utiliza en un entorno de red WAN, el ordenador 910 incluye, normalmente, un módem 972 u otro medio para establecer comunicaciones por la WAN 973, tal como Internet. El módem 972, que puede ser interno o externo, puede estar conectado con el *bus* 921 del sistema por medio de la interfaz 960 de entrada del usuario, u otro mecanismo apropiado. En un entorno de red, los módulos de programa mostrados con respecto al ordenador 910, o porciones de los mismos, pueden almacenarse en el dispositivo
50 remoto de almacenamiento de memoria. A modo de ejemplo, y no de limitación, la FIG. 9 ilustra programas remotos 985 de aplicación que residen en el dispositivo 981 de memoria. Se apreciará que las conexiones de red mostradas son ejemplares y se pueden utilizar otros medios para establecer un enlace de comunicaciones entre los ordenadores.

Habiendo descrito de esta manera varios aspectos de al menos una realización de la presente invención, se debe apreciar que a los expertos en la técnica se les ocurrirán diversas alteraciones, modificaciones y mejoras. Se prevé que tales alteraciones, modificaciones y mejoras sean parte de la presente divulgación, y se prevé que se encuentren dentro del alcance de la invención. En consecuencia, la anterior descripción y los dibujos son únicamente a título de ejemplo.

Las realizaciones descritas anteriormente de la presente invención pueden implementarse en cualquiera de
60 numerosas formas. Por ejemplo, las realizaciones pueden implementarse utilizando soporte físico, soporte lógico

o una combinación de los mismos. Cuando se implementan en soporte lógico, el código de soporte lógico puede ser ejecutado en cualquier procesador o colección de procesadores adecuados, ya sea que se proporciona en un único ordenador o se distribuya entre múltiples ordenadores. Tales procesadores pueden implementarse como circuitos integrados, con uno o más procesadores en un componente de circuito integrado. No obstante, se puede implementar un procesador utilizando circuitería en cualquier formato adecuado.

Además, se debería apreciar que se puede implementar un ordenador en cualquiera de un número de formas, tales como un ordenador montado en un bastidor, un ordenador de sobremesa, un ordenador portátil o un ordenador de tipo tableta. Además, se puede integrar un ordenador en un dispositivo no considerado generalmente un ordenador, pero con prestaciones adecuadas de procesamiento, incluyendo un asistente personal digital (PDA), un teléfono inteligente o cualquier otro dispositivo electrónico portátil o fijo adecuado.

Además, un ordenador puede tener uno o más dispositivos de entrada y de salida. Estos dispositivos pueden ser utilizados, entre otras cosas, para presentar una interfaz de usuario. Ejemplos de dispositivos de salida que pueden ser utilizados para proporcionar una interfaz de usuario incluyen impresoras o pantallas de visualización para la presentación visual de la salida y altavoces u otros dispositivos de generación de sonido para una presentación audible de la salida. Ejemplos de dispositivos de entrada que pueden ser utilizados para una interfaz de usuario incluyen teclados y dispositivos de puntero, tales como ratones, alfombrillas táctiles, y tableros de digitalización. Como otro ejemplo, un ordenador puede recibir información de entrada a través de un reconocimiento de voz o en otro formato audible.

Tales ordenadores pueden estar interconectados por medio de una o más redes de cualquier forma adecuada, incluyendo una red de área local o una red de área amplia, tal como una red empresarial o Internet. Tales redes pueden estar basadas en cualquier tecnología adecuada y pueden operar según cualquier protocolo adecuado y pueden incluir redes inalámbricas, redes cableadas o redes de fibra óptica.

Además, los diversos procedimientos o procesos esbozados en la presente memoria pueden codificarse como soporte lógico que sea ejecutable en uno o más procesadores que emplean uno cualquiera de una variedad de sistemas operativos o plataformas. Además, tal soporte lógico puede escribirse utilizando cualquiera de un número de lenguajes adecuados de programación y/o herramientas de programación o ejecución de secuencias de órdenes, y también puede compilarse como código de lenguaje ejecutable por máquina o código intermedio que sea ejecutado en una infraestructura o máquina virtual.

En este sentido, la invención puede implementarse como un medio de almacenamiento legible por ordenador (o múltiples soportes legibles por ordenador) (por ejemplo, una memoria de ordenador, uno o más disquetes, discos compactos (CD), discos ópticos, discos de vídeo digital (DVD), cintas magnéticas, memorias *flash*, configuraciones de circuito en matrices de puertas de campo programable u otros dispositivos semiconductores u otro soporte tangible de almacenamiento informático) codificado con uno o más programas que, cuando son ejecutados en uno o más ordenadores u otros procesadores, llevan a cabo procedimientos que implementan las diversas realizaciones de la invención expuestas anteriormente. Como es evidente por los anteriores ejemplos, un medio de almacenamiento legible por ordenador puede retener información durante un tiempo suficiente para proporcionar instrucciones ejecutables por ordenador de una forma no transitoria. Tal o tales medios de almacenamiento legibles por ordenador pueden ser transportables, de forma que el o los programas almacenados en los mismos puedan ser cargados en uno o más ordenadores distintos o en otros procesadores para implementar diversos aspectos de la presente invención, según se ha expuesto anteriormente. Según se utiliza en la presente memoria, la expresión "soporte de almacenamiento legible por ordenador" únicamente abarca un soporte legible por ordenador que puede considerarse que sea un producto fabricado (es decir, un artículo de fabricación) o una máquina. De forma alternativa o adicional, la invención puede implementarse como un soporte legible por ordenador distinto de un medio de almacenamiento legible por ordenador, tal como una señal que se propague.

Según se utilizan en la presente memoria, las expresiones "programa" o "soporte lógico" hacen referencia en un sentido genérico a cualquier tipo de código informático o conjunto de instrucciones ejecutables por ordenador que pueden emplearse para programar un ordenador u otro procesador para implementar diversos aspectos de la presente invención, según se ha expuesto anteriormente. Además, se debería apreciar que, según un aspecto de la presente realización, no es preciso que uno o más programas informáticos que, cuando son ejecutados, llevan a cabo procedimientos de la presente invención, residan en un único ordenador o procesador, sino que pueden estar distribuidos de forma modular entre un número de distintos ordenadores o procesadores para implementar diversos aspectos de la presente invención.

Las instrucciones ejecutables por ordenador pueden tener muchas formas, tales como módulos de programa, ejecutables por uno o más ordenadores u otros dispositivos. En general, los módulos de programa incluyen rutinas, programas, objetos, componentes, estructuras de datos, etc. que llevan a cabo tareas particulares o implementan tipos particulares de datos abstractos. Normalmente, la funcionalidad de los módulos de programa puede combinarse o distribirse según se desea en diversas realizaciones.

Además, las estructuras de datos pueden almacenarse en soportes legibles por ordenador de cualquier forma adecuada. Para la sencillez de la ilustración, se puede mostrar que las estructuras de datos tienen campos que están relacionados por su ubicación en la estructura de datos. Tales relaciones pueden conseguirse asimismo asignando un almacenamiento para los campos con ubicaciones en un soporte legible por ordenador que transmita la relación entre los campos. Sin embargo, se puede utilizar cualquier mecanismo adecuado para establecer una relación entre la información en los campos de una estructura de datos, incluyendo mediante el uso de punteros, etiquetas u otros mecanismos que establezcan la relación entre los elementos de datos.

Se pueden utilizar diversos aspectos de la presente invención por sí solos, en combinación o en una variedad de disposiciones no expuestas específicamente en las realizaciones descritas anteriormente y, por lo tanto, no están limitadas en su aplicación a los detalles y a la disposición de componentes definidos en la anterior descripción o ilustrados en los dibujos. Por ejemplo, los aspectos descritos en una realización pueden combinarse de cualquier forma con aspectos descritos en otras realizaciones.

Además, la invención puede implementarse como un procedimiento, del cual se ha proporcionado un ejemplo. Las acciones llevadas a cabo como parte del procedimiento pueden ordenarse de cualquier forma adecuada. En consecuencia, se puede construir realizaciones en las que se llevan a cabo acciones en un orden distinto del ilustrado, que pueden incluir llevar a cabo algunas acciones simultáneamente, aunque se muestren como acciones secuenciales en las realizaciones ilustrativas.

El uso de términos ordinales tales como “primero”, “segundo”, “tercero”, etc. en las reivindicaciones para modificar un elemento de una reivindicación no connota por sí mismo ninguna prioridad, precedencia u orden del elemento de la reivindicación con respecto a otro ni al orden temporal en el que se llevan a cabo acciones de un procedimiento, sino que son utilizados simplemente como etiquetas para distinguir un elemento de reivindicación que tiene un cierto nombre de otro elemento que tiene el mismo nombre (salvo por el uso del término ordinal) para distinguir los elementos de la reivindicación.

Además, la fraseología y la terminología utilizadas en la presente memoria son para un fin descriptivo y no deberían ser consideradas limitantes. Se pretende que el uso de “incluyendo”, “comprendiendo” o “teniendo”, “conteniendo”, “implicando” y variaciones de los mismos en la presente memoria abarque los elementos enumerados con posterioridad y equivalentes de los mismos, al igual que elementos adicionales.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de operación de un dispositivo inalámbrico para descubrir uno o más dispositivos inalámbricos adicionales en un espectro de frecuencia que comprende una pluralidad de canales de barrido activo y una pluralidad de canales sociales, comprendiendo el procedimiento:
- 5 durante un ciclo de barrido que comprende una pluralidad de intervalos:
- seleccionar (512) un tiempo de un intervalo de barrido extendido;
 para cada uno de la pluralidad de intervalos:
- si el intervalo coincide con el tiempo seleccionado, transmitir una solicitud de sondeo en cada uno de la pluralidad de canales de barrido activo y quedar a la escucha de una respuesta de sondeo;
- 10 **caracterizado porque**
 si el intervalo no coincide con el tiempo seleccionado:
- seleccionar un tiempo de visita para cada uno de la pluralidad de canales sociales, seleccionándose de forma aleatoria los tiempos de visita para proporcionar un tiempo medio predeterminado entre visitas a cada uno de los canales sociales; y
- 15 en el tiempo seleccionado de visita para cada uno de la pluralidad de canales sociales, transmitir al menos un mensaje y quedar a la escucha de una respuesta en el canal social.
2. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que:
- seleccionar (512) un tiempo del intervalo de barrido extendido comprende seleccionar de forma aleatoria un intervalo del ciclo de barrido.
- 20 3. El procedimiento de la reivindicación 2, en el que:
- el ciclo de barrido tiene una duración entre 3 segundos y 7 segundos.
4. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que:
- seleccionar un tiempo de visita para un canal social de la pluralidad de canales sociales comprende, para un intervalo, seleccionar de forma aleatoria un tiempo en un intervalo de una duración predeterminada tras un tiempo de visita para el canal social en un intervalo precedente.
- 25 5. El procedimiento de la reivindicación 4, en el que:
- el intervalo es entre 400 y 500 mseg.
6. Un dispositivo inalámbrico que comprende:
- 30 una radio (250, 254) configurada para operar a través de una pluralidad de canales según un protocolo punto a punto, comprendiendo la pluralidad de canales una pluralidad de canales de barrido activo y una pluralidad de canales sociales; y
- al menos un procesador configurado para llevar a cabo, en respuesta a una instrucción de descubrir un dispositivo inalámbrico remoto, un barrido durante un ciclo de barrido, comprendiendo el ciclo de barrido una pluralidad de intervalos:
- 35 en un primer intervalo de la pluralidad de intervalos, el al menos un procesador está configurado para visitar cada canal de la pluralidad de canales de barrido activo transmitiendo una solicitud de sondeo y quedar a la escucha de una respuesta de sondeo; **caracterizado porque**
- en cada intervalo de la pluralidad de intervalos, salvo en el primer intervalo, el al menos un procesador está configurado para visitar cada canal de la pluralidad de canales sociales, comprendiendo cada visitar transmitir al menos un mensaje y quedar a la escucha de una respuesta, en el que el al menos un procesador está configurado para seleccionar de forma aleatoria los tiempos de al menos una porción de las visitas a canales en la pluralidad de canales sociales con respecto al tiempo de una visita al canal en un intervalo anterior para proporcionar un tiempo medio predeterminado entre visitas a cada uno de los canales sociales.
- 40 7. El dispositivo inalámbrico de la reivindicación 6, en el que:
- el al menos un procesador está configurado adicionalmente para controlar la radio (250, 254) durante el ciclo de barrido para escuchar por al menos un canal de la pluralidad de canales durante al menos una porción del tiempo cuando el dispositivo inalámbrico (210) no está visitando canales en la pluralidad de canales de barrido activo o la pluralidad de canales sociales.
- 45

8. El dispositivo inalámbrico de la reivindicación 6, en el que:

el al menos un procesador está configurado, además, en respuesta a la finalización del ciclo de barrido sin descubrir un dispositivo, para entrar en una fase de búsqueda.

9. El dispositivo inalámbrico de la reivindicación 6, en el que:

5 el al menos un procesador está configurado, además, en respuesta a la finalización del ciclo de barrido sin descubrir un dispositivo, para repetir el ciclo de barrido sin entrar en una fase de búsqueda.

10. El dispositivo inalámbrico de la reivindicación 6, en el que:

el al menos un procesador está configurado, además, en respuesta a la finalización del ciclo de barrido sin descubrir un dispositivo:

10 evaluar una entrada del usuario para determinar si el usuario espera encontrar un dispositivo descubrible; y repetir de forma selectiva el ciclo de barrido, sin entrar en una fase de búsqueda, en función de la evaluación de la entrada del usuario.

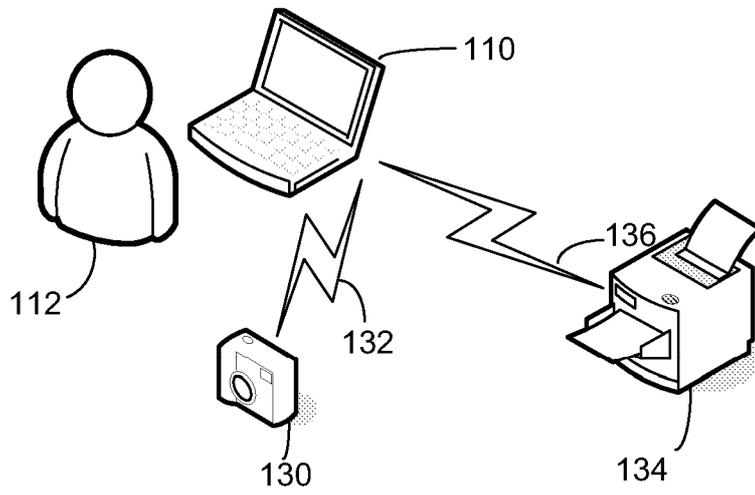


FIG. 1

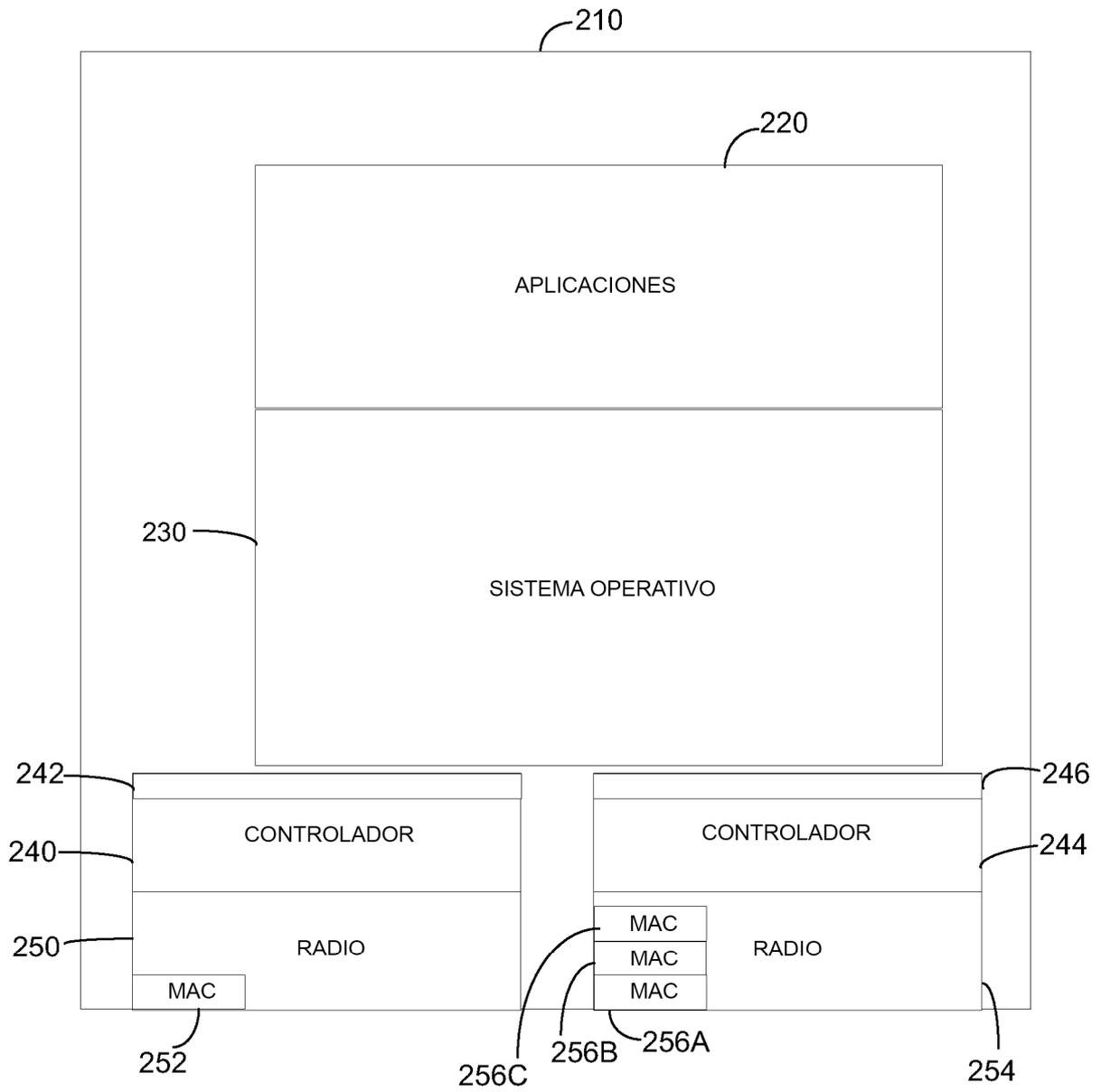


FIG. 2

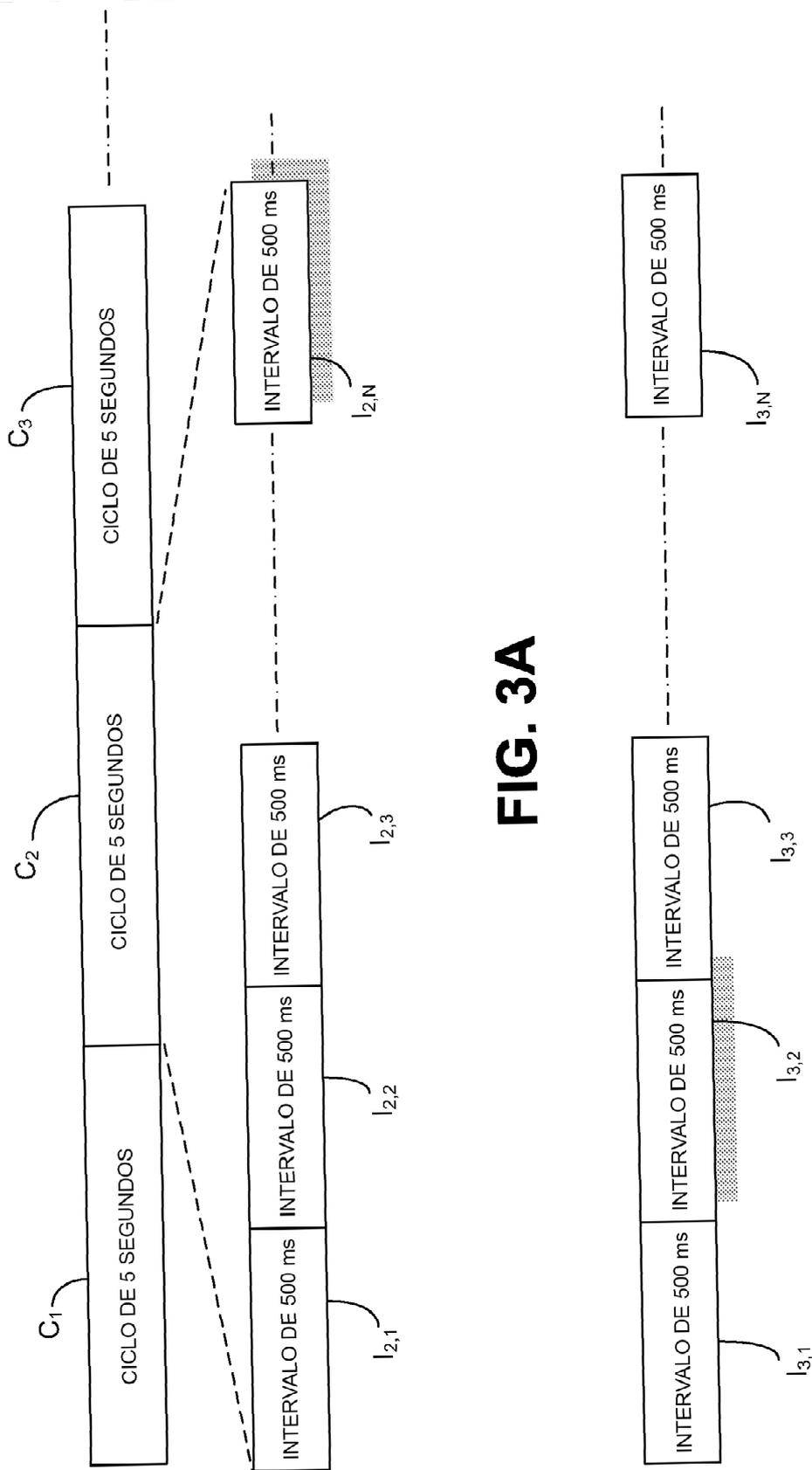


FIG. 3A

FIG. 3B

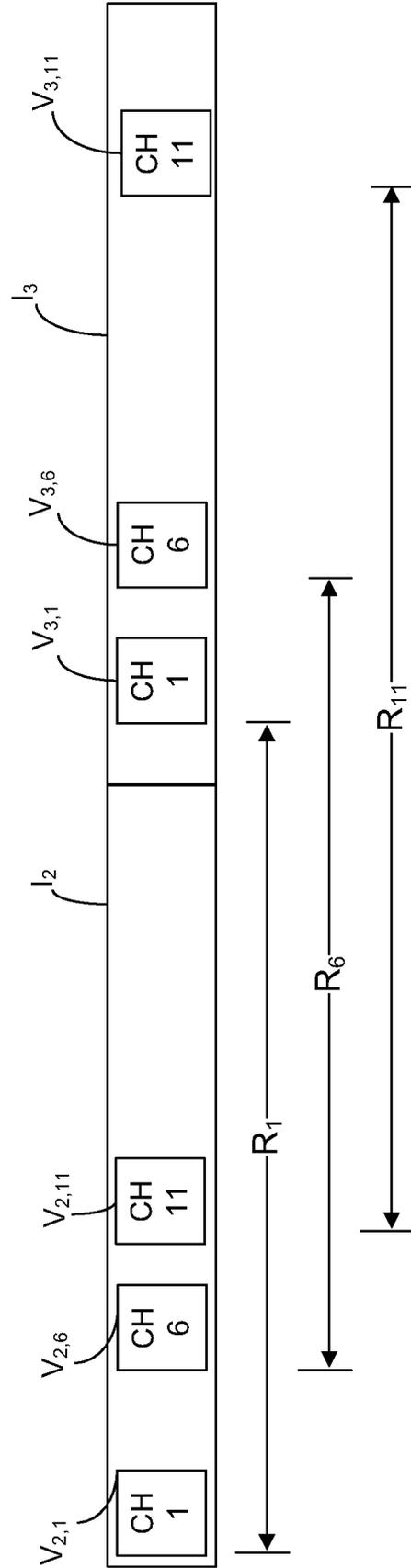


FIG. 4

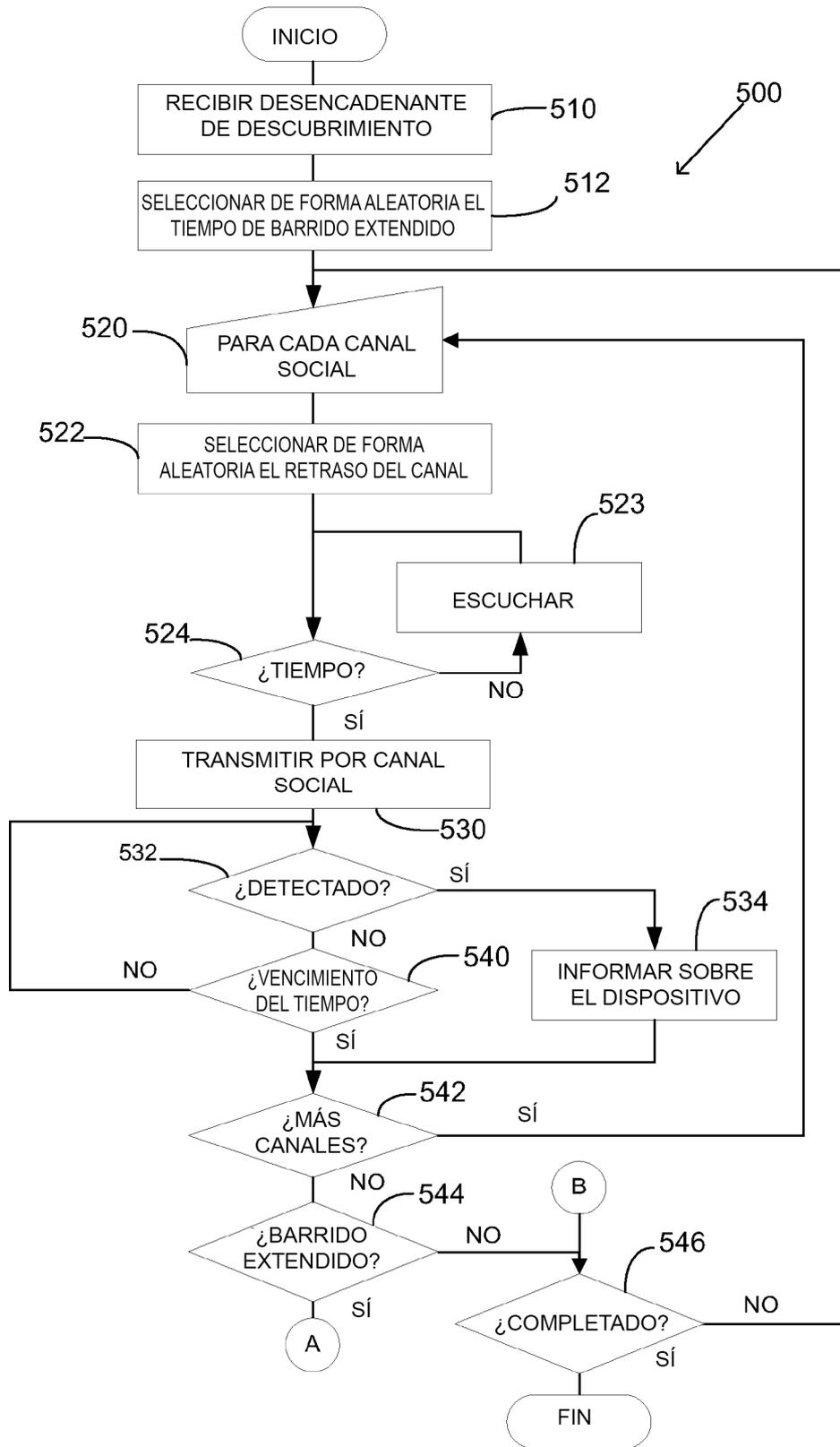


FIG. 5A

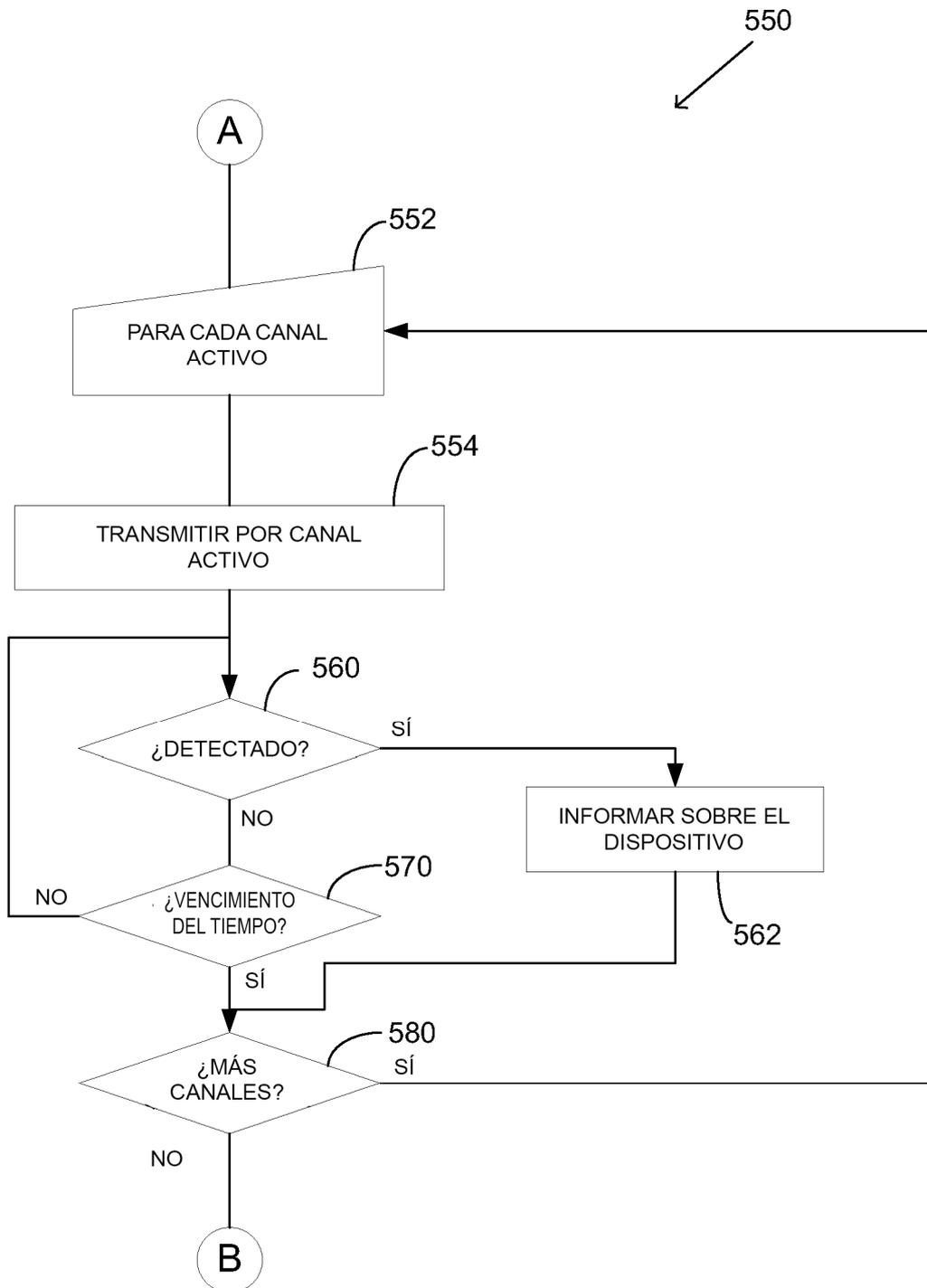


FIG. 5B

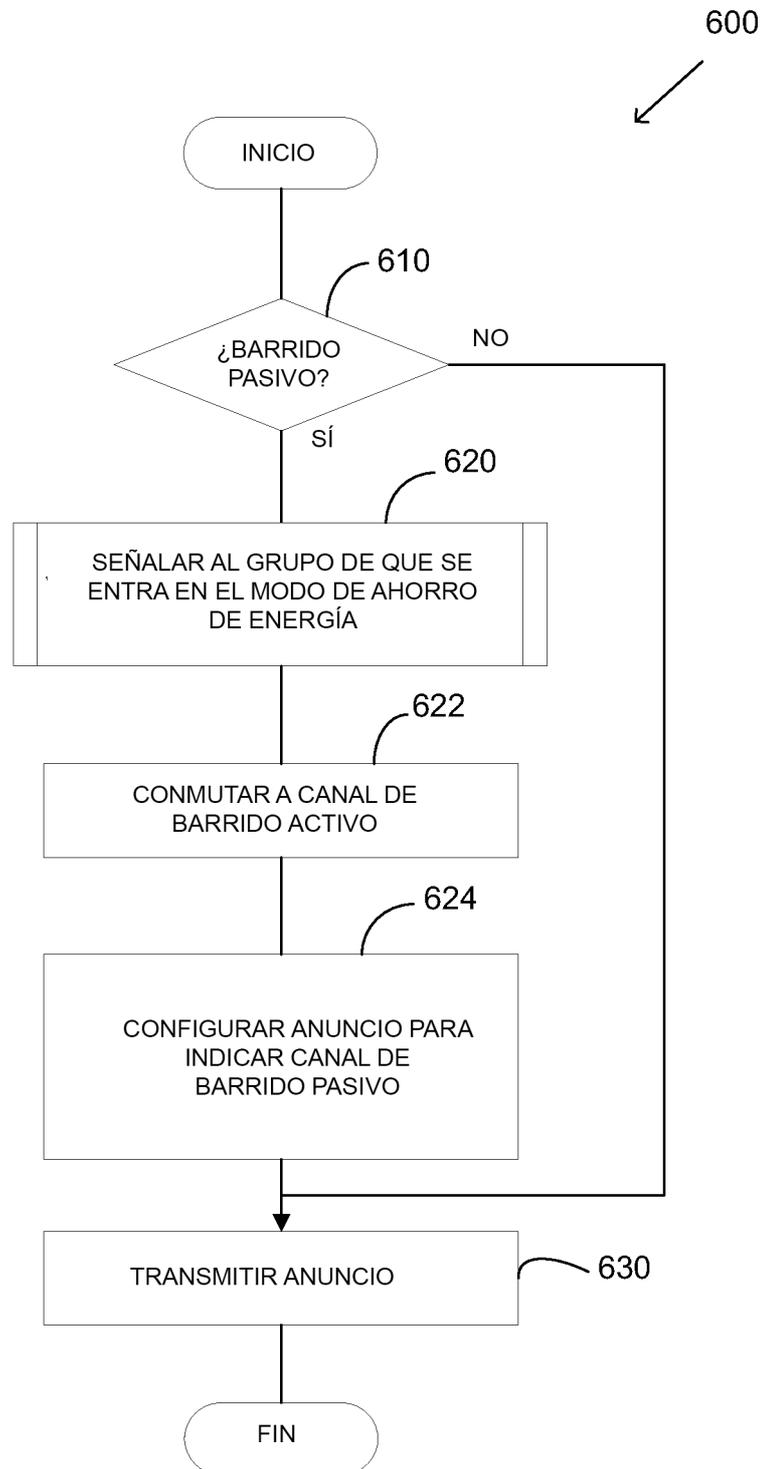


FIG. 6

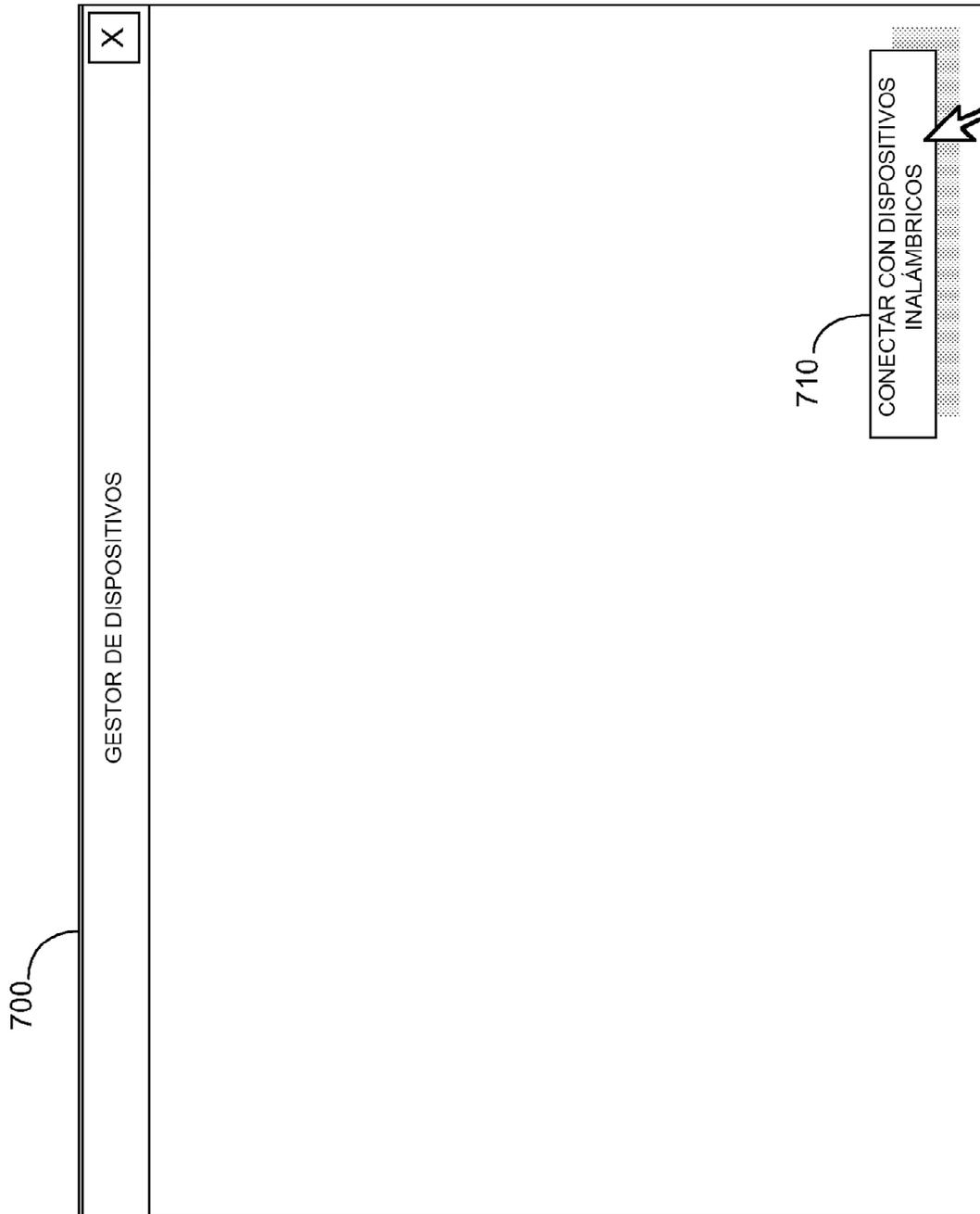


FIG. 7A

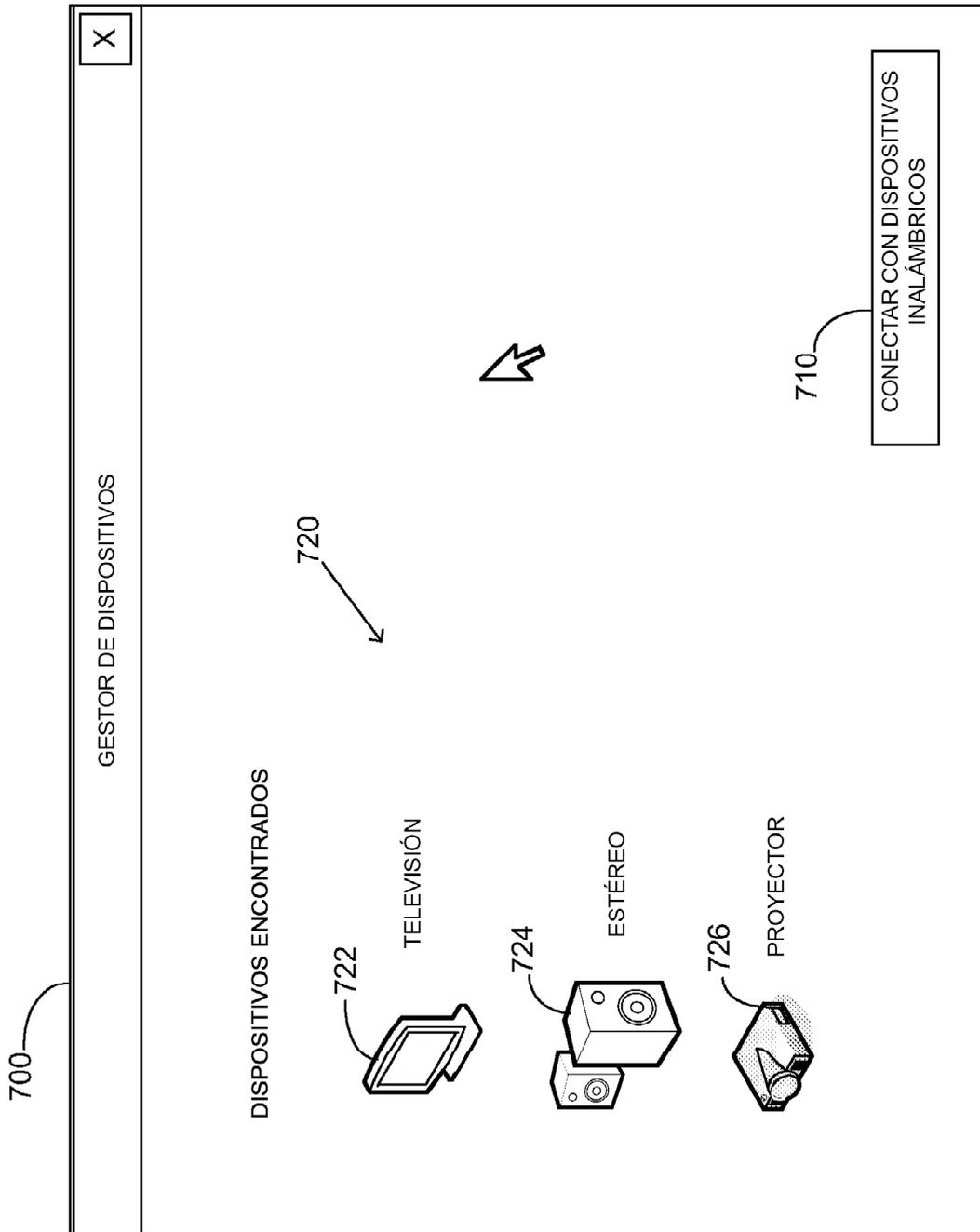


FIG. 7B

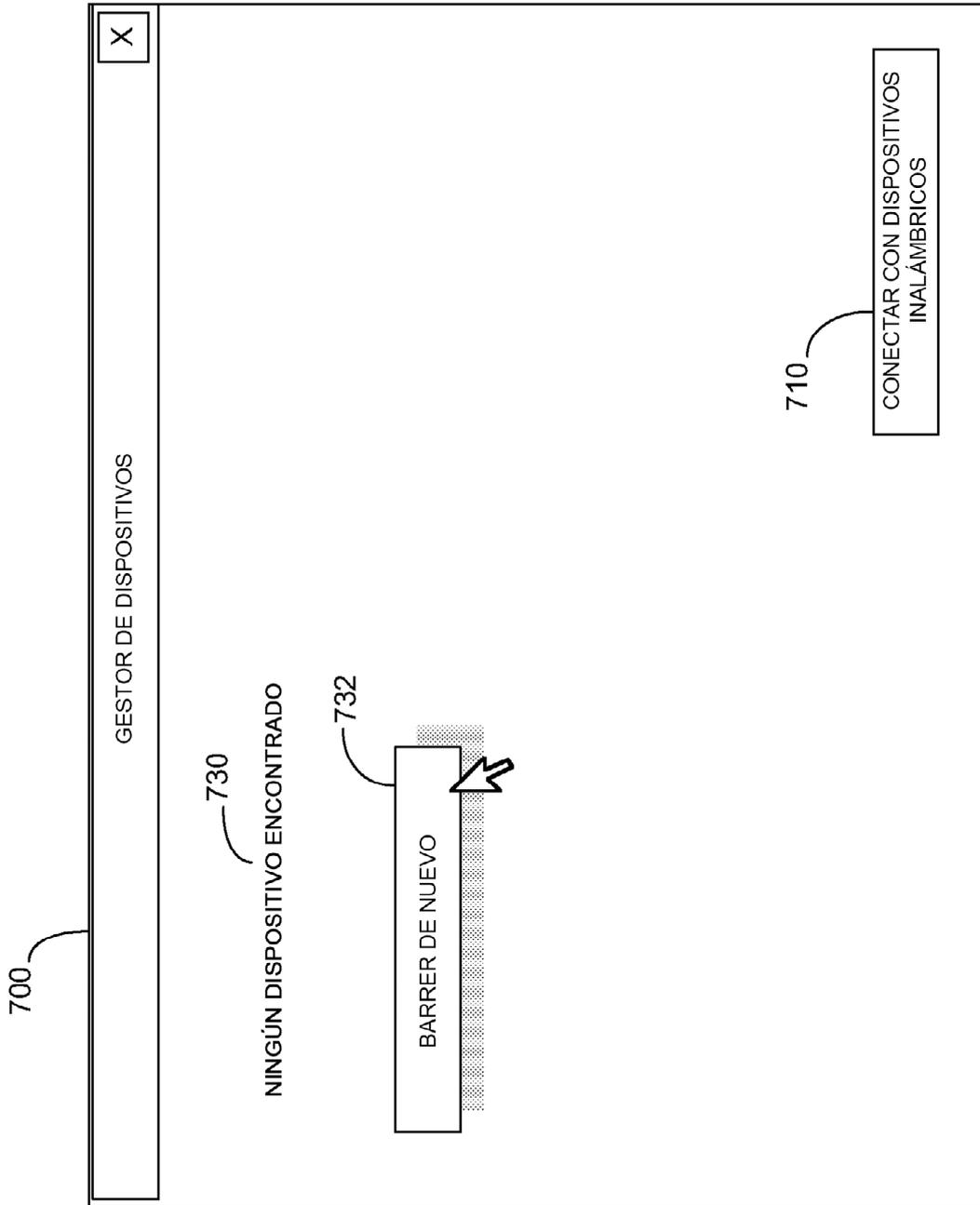


FIG. 7C

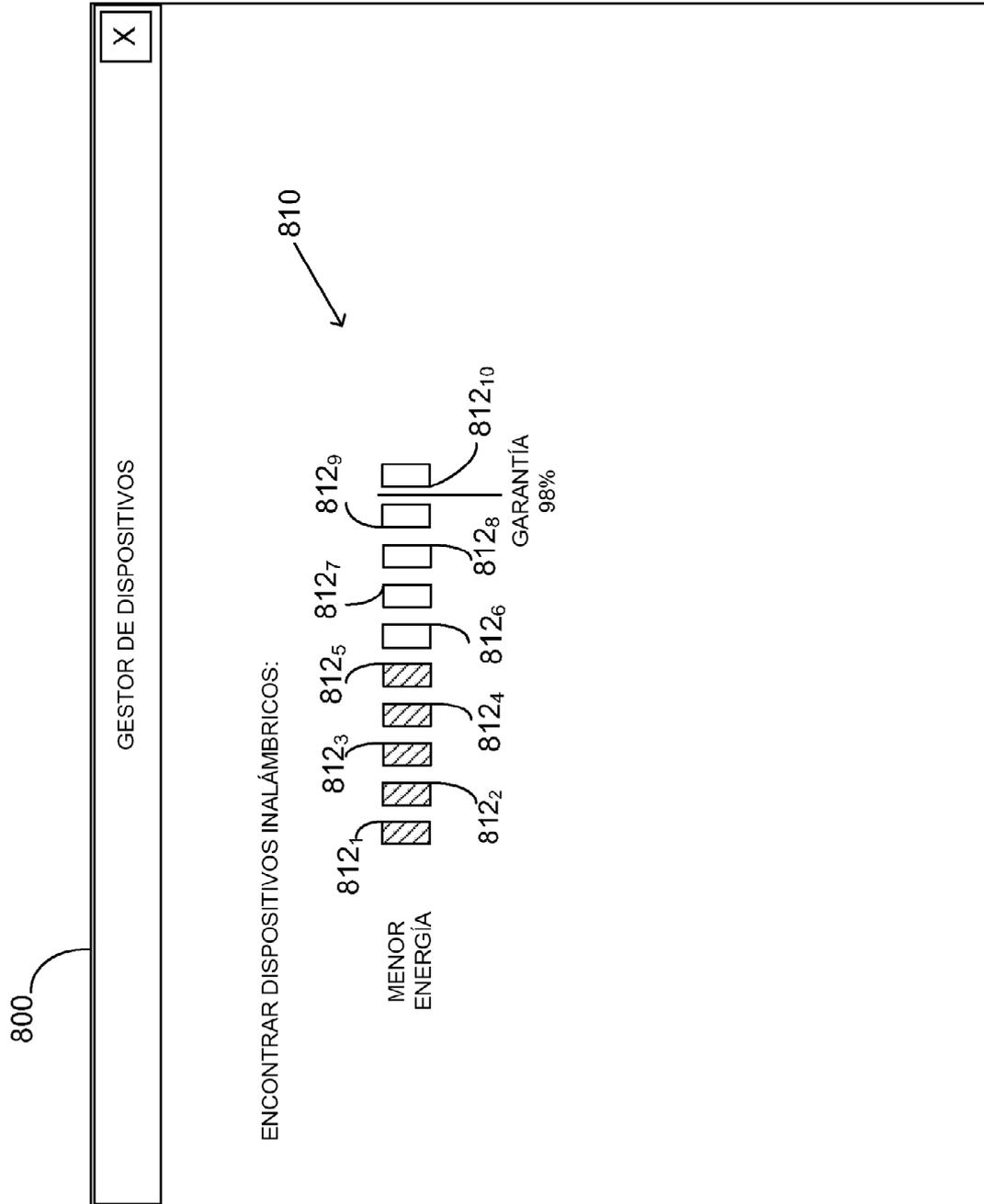


FIG. 8

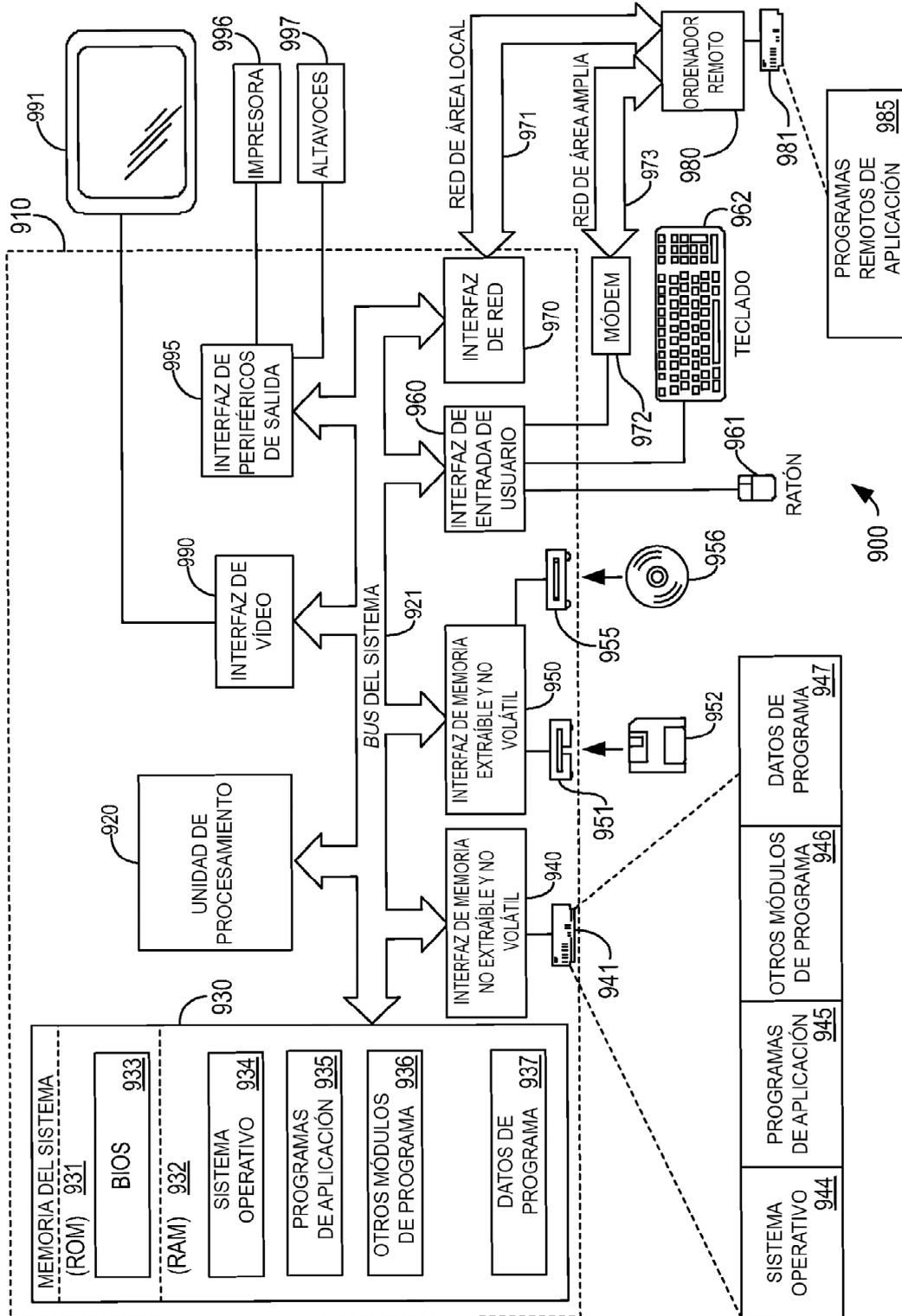


FIG. 9