

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 690 373**

51 Int. Cl.:

H04L 29/06 (2006.01)

H04W 8/00 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.11.2014 PCT/US2014/065949**

87 Fecha y número de publicación internacional: **21.05.2015 WO15073969**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.11.2014 E 14809192 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.07.2018 EP 3072272**

54 Título: **Determinación del alcance para comunicación inalámbrica**

30 Prioridad:

18.11.2013 US 201361905807 P

16.12.2013 US 201361916728 P

14.11.2014 US 201414542433

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

20.11.2018

73 Titular/es:

QUALCOMM INCORPORATED (100.0%)

5775 Morehouse Drive

San Diego, CA 92121-1714, US

72 Inventor/es:

ABRAHAM, SANTOSH PAUL;

CHERIAN, GEORGE;

RAISSINIA, ALIREZA y

SAMPATH, HEMANTH

74 Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 690 373 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

Determinación del alcance para comunicación inalámbrica

5 **CAMPO**

[1] La presente divulgación se refiere a mensajes de descubrimiento en redes inalámbricas.

10 **ANTECEDENTES**

[2] Los avances en la tecnología han dado como resultado dispositivos informáticos más pequeños y más potentes. Por ejemplo, existe actualmente una variedad de dispositivos informáticos personales portátiles, incluyendo dispositivos informáticos inalámbricos, tales como teléfonos inalámbricos portátiles, asistentes digitales personales (PDA) y dispositivos de búsqueda que son pequeños, ligeros y que son transportados fácilmente por los usuarios. Más específicamente, los teléfonos inalámbricos portátiles, tales como los teléfonos celulares y los teléfonos del protocolo de Internet (IP), pueden comunicar paquetes de voz y datos por redes inalámbricas. Muchos de dichos teléfonos inalámbricos incorporan dispositivos adicionales para proporcionar una funcionalidad mejorada para los usuarios finales. Por ejemplo, un teléfono inalámbrico también puede incluir una cámara fotográfica digital, una cámara de vídeo digital, un grabador digital y un reproductor de archivos de audio. Además, dichos teléfonos inalámbricos pueden ejecutar aplicaciones de software, como una aplicación de navegador web, que puede servir para acceder a Internet. Como tales, estos teléfonos inalámbricos pueden incluir capacidades informáticas significativas.

[3] En algunos sistemas de comunicación, las redes de comunicaciones pueden servir para intercambiar mensajes entre varios dispositivos que interactúan espacialmente separados. Las redes pueden clasificarse de acuerdo al alcance geográfico, que puede ser, por ejemplo, un área metropolitana, un área local o un área personal. Dichas redes se pueden designar respectivamente como una red de área amplia (WAN), una red de área metropolitana (MAN), una red de área local (LAN), una red de área local inalámbrica (WLAN) o una red de área personal (PAN). Las redes también pueden diferir de acuerdo con las técnicas de conmutación/encaminamiento usadas para interconectar los diversos nodos y dispositivos de red (por ejemplo, conmutación de circuitos frente a conmutación de paquetes), el tipo de medio físico empleado para su transmisión (por ejemplo, medio cableado frente a medio inalámbrico) y el conjunto de protocolos de comunicación usados (por ejemplo, el conjunto de protocolos de Internet, SONET (Red Óptica Síncrona), Ethernet, etc.).

[4] Las redes inalámbricas pueden preferirse cuando los elementos de red son móviles y tienen necesidades de conectividad dinámica o si la arquitectura de red se forma en una topología ad hoc, en lugar de fija. Las redes inalámbricas pueden emplear medios físicos intangibles en un modo de multiplicación no guiada usando ondas electromagnéticas en la banda de radio, microondas, infrarrojos, ópticas u otras bandas de frecuencia. Las redes inalámbricas pueden facilitar de forma ventajosa la movilidad del usuario y la rápida implantación en el terreno en comparación con las redes cableadas fijas.

[5] Los dispositivos de una red inalámbrica pueden transmitir/recibir información entre sí. La información puede incluir paquetes. Los paquetes pueden incluir información general (por ejemplo, información de cabecera, propiedades del paquete, etc. que ayudan a encaminar los paquetes a través de la red) así como datos (por ejemplo, datos del usuario, contenido multimedia, etc. en una carga útil del paquete). Un tipo de paquete, llamado paquete de descubrimiento, puede servir para presentar dos dispositivos diferentes que se comunican a través de un medio compartido por varios dispositivos.

[6] El documento WO 2013/138499 A1 se refiere a mensajes de descubrimiento en redes inalámbricas. Un dispositivo transmisor puede limitar el alcance de descubrimiento inalámbrico ajustando uno o más atributos de transmisión de un mensaje de descubrimiento y/o midiendo la distancia entre dispositivos basándose en los mensajes de determinación del alcance. Los mensajes de descubrimiento pueden incluir un bit de adaptación de alcance que indique si se debe realizar una adaptación de alcance.

55 **SUMARIO**

[7] Las redes inalámbricas, en general, se utilizan como medios de acceso. Por ejemplo, la mayoría de las redes inalámbricas incluyen un punto de acceso que facilita la comunicación entre dispositivos conectados localmente y una red externa, como Internet. Sin embargo, a medida que los dispositivos inalámbricos se vuelven más comunes, las redes pueden formarse por otras razones que no sean para proporcionar acceso a una red externa. Por ejemplo, cuando numerosos dispositivos inalámbricos coexisten en un espacio fijo (por ejemplo, un estadio o un aula), puede ser útil que los dispositivos inalámbricos se comuniquen directamente entre sí (por ejemplo, para compartir mensajes, multimedia, etc.). Este tipo de red inalámbrica localizada ad hoc puede denominarse "WiFi social". Sin embargo, la coexistencia de muchos dispositivos inalámbricos en un área relativamente pequeña puede conducir a una congestión moderada. Por ejemplo, en dos aulas adyacentes en

una escuela, donde cada aula intenta formar su propia red WiFi social. Los dispositivos que operan en un aula pueden entrar en conflicto o interferir con los dispositivos que funcionan en la otra aula. En tal situación, puede ser beneficioso predicar el descubrimiento inalámbrico a distancia entre dispositivos, de modo que los estudiantes de un aula puedan comunicarse entre sí sin detectar mensajes de los estudiantes de la otra aula.

[8] Se divulgan sistemas y procedimientos para limitar el alcance de descubrimiento inalámbrico. Un dispositivo que envía un mensaje de descubrimiento puede limitar la descodificación del mensaje de descubrimiento a un dispositivo receptor que se encuentre dentro de un umbral de alcance de descubrimiento particular. Cuando se limita un alcance de descubrimiento inalámbrico, el mensaje de descubrimiento puede considerarse "adaptado al alcance". Por ejemplo, un dispositivo puede ajustar una potencia de transmisión y/o un esquema de modulación y codificación (MCS) de un mensaje de descubrimiento de salida de modo que el mensaje no se descodifique (o no se pueda descodificar) fuera del umbral del alcance de descubrimiento. Un dispositivo receptor puede adaptar un mensaje de descubrimiento descodificando o descartando el mensaje de descubrimiento basándose en la distancia del dispositivo receptor del dispositivo transmisor. La descodificación de un mensaje de descubrimiento puede desencadenar acciones adicionales en el dispositivo receptor, como mostrar datos o navegar a un localizador uniforme de recursos (URL).

[9] Las técnicas descritas en el presente documento pueden utilizar diversas métricas para determinar o estimar la distancia entre dos dispositivos, que incluyen, entre otros, la potencia de transmisión, el MCS, la indicación de intensidad de la señal recibida (RSSI), el tiempo transcurrido entre el envío de un mensaje de determinación de alcance (por ejemplo, un mensaje de solicitud de envío (RTS)) y la recepción de una respuesta de determinación de alcance (por ejemplo, un mensaje de listo para enviar (CTS)) y un intercambio de solicitud/respuesta de ubicación. La presente invención está definida por las reivindicaciones adjuntas.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[10]

La FIG. 1 es un diagrama de un modo de realización particular de un sistema que puede funcionar para limitar el alcance de descubrimiento inalámbrico.

La FIG. 2 es un diagrama para ilustrar un ejemplo de limitación del alcance de descubrimiento inalámbrico en un entorno particular.

La FIG. 3 es un diagrama de flujo de un modo de realización particular de un procedimiento para limitar el alcance de descubrimiento inalámbrico en un dispositivo transmisor mediante el ajuste de un atributo de transmisión.

La FIG. 4 es un diagrama de flujo de otro modo de realización particular de un procedimiento para limitar el alcance de descubrimiento inalámbrico en un dispositivo transmisor mediante el ajuste de un atributo de transmisión.

La FIG. 5 es un diagrama de flujo de un modo de realización particular de un procedimiento para limitar el alcance de descubrimiento inalámbrico en un dispositivo receptor basado en un atributo de un mensaje recibido.

La FIG. 6 es un diagrama de flujo de un modo de realización particular de un procedimiento para limitar el alcance de descubrimiento inalámbrico en un dispositivo basándose en el tiempo transcurrido entre el envío de un mensaje RTS y la recepción de un mensaje CTS.

La FIG. 7 es un diagrama de flujo de otro modo de realización particular de un procedimiento para limitar el alcance de descubrimiento inalámbrico en un dispositivo basándose en el tiempo transcurrido entre el envío de un mensaje RTS y la recepción de un mensaje CTS.

La FIG. 8 es un diagrama de flujo de un modo de realización particular de un procedimiento para hacer funcionar un dispositivo inalámbrico.

La FIG. 9 es un diagrama de bloques de un dispositivo de comunicaciones móviles que incluye componentes que pueden funcionar para limitar el alcance de descubrimiento inalámbrico.

La FIG. 10 ilustra una trama de descubrimiento que incluye uno o más tipo-longitud-valor (TLV) de descubrimiento.

La FIG. 11 ilustra un modo de realización alternativo de una trama de descubrimiento.

La FIG. 12 es un diagrama de flujo para un procedimiento a modo de ejemplo de comunicación inalámbrica que puede emplearse dentro del sistema de comunicación inalámbrica de la FIG. 1.

5 La FIG. 13 ilustra un contenedor de información de ubicación a modo de ejemplo que se puede emplear dentro del sistema de comunicación inalámbrica de la FIG. 1.

La FIG. 14 es un diagrama de flujo para un procedimiento a modo de ejemplo de comunicación inalámbrica que puede emplearse dentro del sistema de comunicación inalámbrica de la FIG. 1.

10 La FIG. 15 ilustra un contenedor de disponibilidad de determinación del alcance a modo de ejemplo que se puede emplear dentro del sistema de comunicación inalámbrica de la FIG. 1.

La FIG. 16 es un diagrama de temporización que muestra diversas comunicaciones en el sistema de comunicación inalámbrica de la FIG. 1, de acuerdo con un modo de realización.

15 La FIG. 17 ilustra un atributo de P2P a modo de ejemplo que se puede emplear dentro del sistema de comunicación inalámbrica de la FIG. 1.

20 La FIG. 18 ilustra un atributo de determinación del alcance a modo de ejemplo que puede emplearse dentro del sistema de comunicación inalámbrica de la FIG. 1.

La FIG. 19 ilustra un atributo de disponibilidad a modo de ejemplo que se puede emplear dentro del sistema de comunicación inalámbrica de la FIG. 1.

25 La FIG. 20 es un diagrama de flujo para un procedimiento a modo de ejemplo de comunicación inalámbrica que puede emplearse dentro del sistema de comunicación inalámbrica de la FIG. 1.

La FIG. 21 es un diagrama de flujo para un procedimiento a modo de ejemplo de comunicación inalámbrica que puede emplearse dentro del sistema de comunicación inalámbrica de la FIG. 1.

30 **DESCRIPCIÓN DETALLADA**

[11] La FIG. 1 es un diagrama de un modo de realización particular de un sistema 100 que puede funcionar para limitar el alcance de descubrimiento inalámbrico. El sistema 100 puede incluir un primer dispositivo 110 y un segundo dispositivo 120 separados una distancia 102.

[12] En un modo de realización particular, el primer dispositivo 110 puede ser un dispositivo WLAN, un punto de acceso (AP) o cualquier combinación de los mismos. El segundo dispositivo 120 puede ser un dispositivo móvil, tal como un teléfono móvil, un dispositivo informático portátil, un dispositivo informático de tableta, un asistente digital personal (PDA), un reproductor multimedia portátil o cualquier combinación de los mismos.

[13] El primer dispositivo 110 puede incluir un transmisor 111 y un receptor 116. Aunque se ilustra en la FIG. 1 como bloques individuales, el transmisor 111 y el receptor 116 pueden representar, cada uno, varios componentes de hardware y/o software utilizados en la transmisión y recepción de mensajes inalámbricos. El transmisor 111 puede configurarse para variar uno o más atributos de transmisión de mensajes salientes. Por ejemplo, el transmisor 111 puede variar la potencia de transmisión y el MCS para mensajes particulares, tales como un mensaje de descubrimiento 130, un mensaje de determinación del alcance (por ejemplo, un mensaje de RTS 142 ilustrativo) y una respuesta de determinación del alcance (por ejemplo, un mensaje de CTS 154 ilustrativo). En un modo de realización particular, el transmisor 111 y el receptor 116 pueden integrarse (por ejemplo, en un transceptor).

[14] El primer dispositivo 110 también puede incluir un codificador 112 configurado para codificar el mensaje de descubrimiento 130 y un temporizador 113 (por ejemplo, un temporizador de hardware o un temporizador de software). En un modo de realización particular, el primer dispositivo 110 puede almacenar un umbral 114 del alcance de descubrimiento. El umbral 114 del alcance de descubrimiento puede representar una distancia fuera de la cual los dispositivos que reciben el mensaje de descubrimiento 130 (por ejemplo, el segundo dispositivo 120) no descodificarán o no pueden descodificar el mensaje de descubrimiento 130 (o al menos una parte del mismo). En un modo de realización particular, el mensaje de descubrimiento 130 puede ser una baliza del Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE) (o un elemento de información (IE) de la misma) o una trama de acción de gestión que se radiodifunde periódicamente (por ejemplo, cada 100 milisegundos). Los datos codificados en el mensaje de descubrimiento 130 pueden incluir información que se puede visualizar 131 y/o un URL 132. Cuando se descodifica el mensaje de descubrimiento 130, la información visualizable 131 puede mostrarse automáticamente por medio del dispositivo de descodificación y puede navegarse al URL 132 automáticamente por medio del dispositivo de descodificación.

65

[15] En un modo de realización particular, el mensaje de descubrimiento 130 también puede incluir un bit de adaptación de alcance (RA) 133. El bit de adaptación de alcance 133 puede indicar si la adaptación de alcance debe o no ser realizada para el mensaje de descubrimiento 130. Por lo tanto, el bit de adaptación de alcance 133 puede indicar si el segundo dispositivo 120 debe descodificar el mensaje de descubrimiento 130 desde el primer dispositivo 110 independientemente de si la distancia entre dispositivos 102 entre el primer dispositivo 110 y el segundo dispositivo 120 está dentro del umbral 114 del alcance de descubrimiento. Cuando el bit de adaptación de alcance 133 comprende un primer valor (por ejemplo, cero), el mensaje de descubrimiento 130 puede ser un mensaje de descubrimiento independiente del alcance que, en general, se descodifica. Cuando el bit de adaptación de alcance 133 comprende un segundo valor (por ejemplo, uno), el mensaje de descubrimiento 130 puede ser un mensaje de descubrimiento adaptado al alcance que se descodifica o descarta de forma selectiva basándose en si la distancia 102 está dentro del umbral 114 del alcance de descubrimiento. En un modo de realización particular, el primer dispositivo 110 puede incluir el umbral 114 del alcance de descubrimiento en el mensaje de descubrimiento 130, como se muestra.

[16] En un modo de realización particular, el mensaje de descubrimiento 130 también puede incluir una indicación de ubicación 115. El primer dispositivo 110 puede incluir un módulo de determinación de la ubicación 117 tal como, por ejemplo, un módulo de GPS, un módulo de seguimiento de STA visible, etc. El primer dispositivo 110 puede configurarse para codificar la indicación de su indicación de ubicación 115 en el mensaje de descubrimiento, o en otro mensaje. De manera similar, el segundo dispositivo 120 puede incluir un módulo de determinación de la ubicación 127 tal como, por ejemplo, un módulo de GPS, un módulo de seguimiento de STA visible, etc. El segundo dispositivo 120 puede recibir la indicación de la ubicación 115 desde el primer dispositivo 110, y puede comparar su propia ubicación (o una indicación de la misma) con la indicación de la ubicación 115 para determinar un alcance al primer dispositivo 110 (o una indicación del mismo). La indicación de la ubicación 115 se describe adicionalmente con respecto a las FIGs. 12-15.

[17] El segundo dispositivo 120 puede incluir un transmisor 126 y/o un receptor 121. Aunque se ilustra en la FIG. 1 como bloques individuales, el transmisor 126 y el receptor 121 pueden representar, cada uno, varios componentes de hardware y/o de software utilizados en la transmisión y recepción de mensajes inalámbricos. El receptor 121 se puede configurar para medir uno o más atributos de los mensajes entrantes. Por ejemplo, el receptor 121 puede medir una indicación de intensidad de la señal recibida (RSSI) del mensaje de descubrimiento 130. El transmisor 126 puede funcionar para enviar uno o más mensajes al primer dispositivo 110, tal como una respuesta de determinación del alcance (por ejemplo, un mensaje CTS 144 ilustrativo) y un mensaje de determinación del alcance (por ejemplo, un mensaje RTS 152 ilustrativo). En un modo de realización particular, el transmisor 126 y el receptor 121 pueden estar integrados (por ejemplo, en un transceptor).

[18] El segundo dispositivo 120 también puede incluir un descodificador 122 configurado para descodificar el mensaje de descubrimiento 130 y un temporizador 124 (por ejemplo, un temporizador de hardware o un temporizador de software). El segundo dispositivo 120 también puede incluir una o más aplicaciones, tales como una aplicación de navegador 123. En un modo de realización particular, la aplicación de navegador 123 puede servir para navegar al URL 132 incluido en el mensaje de descubrimiento 130.

[19] En un modo de realización de funcionamiento, el primer dispositivo 110 puede limitar el alcance de descubrimiento inalámbrico variando un atributo de transmisión del mensaje de descubrimiento 130. Por ejemplo, el primer dispositivo 110 puede elegir limitar el alcance de descubrimiento al umbral 114 del alcance de descubrimiento. En un ejemplo, el umbral 114 del alcance de descubrimiento puede ser de tres pies. En otros ejemplos, el umbral 114 del alcance de descubrimiento puede ser cualquier otra distancia. El umbral 114 del alcance de descubrimiento puede establecerse por el primer dispositivo 110 o puede recibirse desde un dispositivo externo (por ejemplo, en un mensaje de programación). El transmisor 111 puede ajustar una potencia de transmisión y/o un MCS del mensaje de descubrimiento 130 en base al umbral 114 del alcance de descubrimiento. La potencia de transmisión y/o el MCS ajustados pueden funcionar para limitar la descodificabilidad del mensaje de descubrimiento 130 fuera del umbral 114 del alcance de descubrimiento. Por lo tanto, si la distancia 102 está dentro del umbral 114 del alcance de descubrimiento (por ejemplo, menos de o igual a 3 pies en un ejemplo), el segundo dispositivo 120 puede descodificar el mensaje de descubrimiento 130. Por el contrario, si la distancia 102 está fuera del umbral 114 del alcance de descubrimiento (por ejemplo, más de 3 pies en un ejemplo), el segundo dispositivo 120 puede descartar o no puede descodificar el mensaje de descubrimiento 130.

[20] De forma alternativa, el primer dispositivo 110 puede limitar el alcance de descubrimiento inalámbrico utilizando el temporizador 113 para medir la distancia 102. Por ejemplo, el primer dispositivo 110 puede enviar un mensaje de determinación del alcance (por ejemplo, el mensaje RTS 142) al segundo dispositivo 120 y puede recibir una respuesta de determinación del alcance (por ejemplo, el mensaje CTS 144), de acuerdo con un protocolo inalámbrico subyacente (por ejemplo, un protocolo IEEE 802.11). El temporizador 113 puede iniciarse al enviar el mensaje RTS 142 y puede detenerse al recibir el mensaje CTS 144. En base al tiempo transcurrido, el primer dispositivo 110 puede estimar la distancia 102. Si la distancia 102 está dentro del umbral 114 del alcance de descubrimiento, el primer dispositivo 110 puede enviar el mensaje de descubrimiento 130 al segundo dispositivo 120. El primer dispositivo 110 puede abstenerse de enviar el mensaje de descubrimiento 130 al

segundo dispositivo 120 si la distancia 102 está fuera del umbral 114 del alcance de descubrimiento. El uso de mensajes RTS y CTS para la determinación del alcance se proporciona con fines ilustrativos. Los modos de realización seleccionados pueden usar mensajes distintos de los mensajes RTS y CTS. Por ejemplo, se puede usar un mensaje diferente que solicita una respuesta dentro de un intervalo de tiempo fijo para determinar la distancia. Ejemplos adicionales de mensajes y respuestas de determinación del alcance se describen adicionalmente en el presente documento.

[21] Cuando la potencia de transmisión o el MCS del mensaje de descubrimiento 130 da como resultado que el segundo dispositivo 120 no puede descodificar el mensaje de descubrimiento 130, el segundo dispositivo 120 puede descartar el mensaje de descubrimiento. Sin embargo, en redes heterogéneas que incluyen tanto mensajes de descubrimiento adaptados al alcance como independientes del alcance, la variación de los atributos de transmisión de los dispositivos individuales puede ser compleja. En otro modo de realización de funcionamiento, el segundo dispositivo 120 puede limitar el alcance de descubrimiento inalámbrico en base al atributo o atributos del mensaje de descubrimiento 130 recibido, incluso si el mensaje de descubrimiento 130 es descodificable de otro modo. Por ejemplo, el receptor 121 puede medir una RSSI del mensaje de descubrimiento 130 y puede determinar la distancia 102 en base a la RSSI. En un modo de realización particular, la distancia 102 puede determinarse buscando la RSSI determinada en una tabla 125 almacenada en el segundo dispositivo 120, donde la tabla 125 asocia los valores de RSSI a las distancias esperadas. Los valores de la tabla 125 pueden ser especificados por una norma de la industria, como una norma IEEE. Cuando la distancia 102 está dentro del umbral 114 del alcance de descubrimiento, el descodificador 122 puede descodificar el mensaje de descubrimiento 130. Cuando la distancia 102 está fuera del umbral 114 del alcance de descubrimiento, el mensaje de descubrimiento 130 puede descartarse. El segundo dispositivo 120 también puede adaptar el alcance del mensaje de descubrimiento 130 basándose en un indicador de potencia de transmisión incluido en el mensaje de descubrimiento 130 y/o en base al MCS del mensaje de descubrimiento 130.

[22] De forma alternativa, el segundo dispositivo 120 puede limitar el alcance de descubrimiento inalámbrico usando el temporizador 124 para medir la distancia 102. Por ejemplo, el segundo dispositivo 120 puede enviar el mensaje RTS 152 al primer dispositivo 110 y puede recibir el mensaje CTS 154 en respuesta. El temporizador 124 puede iniciarse al enviar el mensaje RTS 152 y puede detenerse al recibir el mensaje CTS 154. En base al tiempo transcurrido, el segundo dispositivo 120 puede estimar la distancia 102. Si la distancia 102 está dentro del umbral 114 del alcance de descubrimiento, el segundo dispositivo 120 puede descodificar el mensaje de descubrimiento 130. De lo contrario, el segundo dispositivo 120 puede descartar el mensaje de descubrimiento 130. El mensaje de descubrimiento 130 puede ser recibido por el segundo dispositivo 120 antes de enviar el mensaje RTS 152 o puede recibirse después de recibir el mensaje CTS 154.

[23] Cuando se opera en una red heterogénea, el segundo dispositivo 120 puede tratar cada mensaje de descubrimiento 130 independientemente. Cuando el bit de adaptación del alcance 133 indica que el mensaje de descubrimiento 130 es independiente del alcance, el segundo dispositivo 120 puede descodificar el mensaje de descubrimiento 130 independientemente de si su distancia desde el primer dispositivo 110 está dentro del umbral 114 del alcance de descubrimiento. Cuando el bit de adaptación del alcance 133 indica que el mensaje de descubrimiento 130 está adaptado al alcance, el segundo dispositivo 120 puede descodificar o descartar de forma selectiva el mensaje de descubrimiento 130 basándose en si su distancia desde el primer dispositivo 110 es menor o no que el umbral 114 de alcance de descubrimiento.

[24] En un modo de realización particular, la distancia 102 puede almacenarse en el primer dispositivo 110 y/o en el segundo dispositivo 120 para su uso en operaciones de adaptación de alcance posteriores. De forma alternativa, o adicionalmente, la distancia 102 se puede recalcular periódicamente o en respuesta a detectar el movimiento del primer dispositivo 110 y/o del segundo dispositivo 120.

[25] En un modo de realización particular, el sistema 100 de la FIG. 1 puede admitir mecanismos de determinación del alcance distintos al intercambio de mensajes RTS/CTS. Para ilustrar, se puede usar un intercambio de solicitud/respuesta de ubicación. En respuesta a la recepción de una solicitud de ubicación desde un primer dispositivo, un segundo dispositivo puede determinar y/o transmitir su ubicación al primer dispositivo. Por ejemplo, el segundo dispositivo puede determinar su ubicación a través de un transceptor o módulo de sistema de posicionamiento global (GPS) incluido dentro del segundo dispositivo o accesible de otro modo. De forma alternativa, el primer dispositivo puede solicitar la ubicación del segundo dispositivo desde un tercer dispositivo (por ejemplo, una base de datos de ubicación). En otro ejemplo más, el segundo dispositivo puede solicitar su ubicación desde el tercer dispositivo y puede reenviar la ubicación recibida al primer dispositivo.

[26] En un modo de realización particular, antes o después de recibir el mensaje de descubrimiento 130, el segundo dispositivo 120 puede solicitar una ubicación del primer dispositivo 110 y puede recibir una respuesta que indique la ubicación del primer dispositivo 110. El segundo dispositivo 120 puede determinar la distancia 102 en base a la ubicación del primer dispositivo 110 y puede descodificar o descartar de forma selectiva el mensaje de descubrimiento 130 basándose en si la distancia 102 está dentro del umbral 114 del alcance de descubrimiento. En otro modo de realización particular, el primer dispositivo 110 puede solicitar la ubicación del segundo dispositivo 120 y puede condicionar el envío del mensaje de descubrimiento 130 al segundo dispositivo

120 basándose en si la ubicación del segundo dispositivo 120 está dentro del umbral 114 del alcance de descubrimiento.

[27] El sistema 100 de la FIG. 1 puede permitir de este modo limitar el alcance de descubrimiento inalámbrico tanto por dispositivos transmisores (por ejemplo, el primer dispositivo 110) como por dispositivos receptores (por ejemplo, el segundo dispositivo 120). El sistema 100 también puede soportar redes heterogéneas en las que uno o más mensajes de descubrimiento tienen un alcance limitado mientras que uno o más mensajes de descubrimiento distintos son independientes del alcance. Además, empaquetando datos accionables (por ejemplo, la información visualizable 131 o el URL 132) en el mensaje de descubrimiento 130 en lugar de en un mensaje de datos posterior, el sistema 100 puede aprovechar el mensaje de descubrimiento 130 para introducir dispositivos así como comunicar datos entre dispositivos. Esto puede permitir transferencias de datos que son más simples y más rápidas que las transferencias de datos en los procedimientos inalámbricos existentes, que pueden implicar complejos procesos de handshake y de seguridad después del descubrimiento y antes del intercambio de datos. La adaptación de alcance selectiva también puede permitir servicios inalámbricos sensibles al alcance fáciles de usar, como se describe con más detalle con respecto a la FIG. 2.

[28] La FIG. 2 es un diagrama para ilustrar un ejemplo particular de limitación del alcance de descubrimiento inalámbrico en un entorno de museo 200. El entorno del museo 200 es para fines ilustrativos. La limitación del alcance de descubrimiento inalámbrico de acuerdo con las técnicas descritas en el presente documento puede realizarse en otros entornos diversos, por ejemplo, una escuela, un edificio de apartamentos, etc.

[29] Como se ilustra en la FIG. 2, el entorno del museo 200 incluye una cafetería del museo y una galería que incluye varios cuadros P1-P9 en exhibición. La cafetería del museo incluye un transmisor inalámbrico 900 (designado "MC"). El transmisor inalámbrico 900 puede transmitir mensajes de descubrimiento que son independientes del alcance (por ejemplo, tienen un bit de adaptación del alcance (por ejemplo, el bit de adaptación del alcance 133 de la FIG. 1) puesto a cero) y que incluyen información asociada con la cafetería del museo (por ejemplo, las ofertas del día o un URL de un menú de la cafetería). Cada uno de los cuadros P1-P9 también puede tener transmisores inalámbricos asociados. A diferencia del transmisor inalámbrico 900 de la cafetería del museo, los mensajes de descubrimiento transmitidos por los transmisores de los cuadros pueden adaptarse al alcance. Por ejemplo, cada uno de los mensajes de descubrimiento transmitidos por los transmisores de los cuadros puede tener un bit de adaptación del alcance establecido a uno y puede incluir un umbral de alcance de descubrimiento correspondiente (por ejemplo, como se describe en relación con el umbral 114 del alcance de descubrimiento de la FIG. 1). Para ilustrar, el umbral del alcance de descubrimiento para el cuadro "P4" se indica en 204. Diferentes cuadros pueden tener diferentes umbrales de alcance de descubrimiento. En el ejemplo ilustrado, el umbral del alcance de descubrimiento para el cuadro P2 es mayor que los umbrales del alcance de descubrimiento para los otros cuadros.

[30] A medida que un usuario del museo camina por el entorno del museo 200, un dispositivo inalámbrico (por ejemplo, un teléfono móvil) del usuario puede mostrar información sensible al alcance. Por ejemplo, el usuario puede descargar y ejecutar una aplicación de visita al museo en el dispositivo inalámbrico. Dependiendo de dónde se encuentre el usuario, el dispositivo inalámbrico del usuario puede recibir mensajes de descubrimiento de varios transmisores. La aplicación de visita al museo en el dispositivo inalámbrico puede descodificar o descartar de forma selectiva los mensajes de descubrimiento como se describe con referencia a la FIG. 1.

[31] Por ejemplo, cuando el usuario se encuentra en una primera ubicación 210, el dispositivo inalámbrico del usuario puede descodificar el mensaje de descubrimiento desde, por ejemplo, el transmisor inalámbrico 900 y puede mostrar, por ejemplo, ofertas de la cafetería. Los mensajes de descubrimiento recibidos desde cualquiera de los transmisores de las pinturas se pueden descartar, porque la primera ubicación 210 no se encuentra dentro de ninguno de los umbrales del alcance de descubrimiento correspondientes de las pinturas. Cuando el usuario se encuentra en una segunda ubicación 220, el dispositivo inalámbrico del usuario puede mostrar las ofertas de la cafetería e información para el cuadro P1. Cuando el usuario se encuentra en una tercera ubicación 230, el dispositivo inalámbrico del usuario puede mostrar las ofertas de la cafetería, información para el cuadro P2 e información para el cuadro P7. Cuando hay varios usuarios y dispositivos inalámbricos en el entorno del museo 200, el dispositivo inalámbrico de cada usuario puede mostrar la información seleccionada basándose en dónde se encuentre ese usuario. Por lo tanto, el mismo mensaje de descubrimiento puede ser descodificado por un dispositivo inalámbrico (por ejemplo, que está dentro del umbral correspondiente del alcance de descubrimiento) pero descartado por otro dispositivo inalámbrico (por ejemplo, que está fuera del umbral correspondiente del alcance de descubrimiento).

[32] Limitar el alcance de descubrimiento inalámbrico como se describe en el presente documento puede, por lo tanto, permitir servicios inalámbricos intuitivos sensibles al alcance, tales como el servicio de información del museo descrito con referencia a la FIG. 2. En particular, dichos servicios pueden implementarse sin el uso de puntos de acceso dedicados que faciliten la comunicación de dispositivo a dispositivo y el acceso a Internet. En cambio, cada transmisor (por ejemplo, el transmisor inalámbrico 900 (de la cafetería del museo) y los

transmisores de los cuadros) pueden servir como un punto de acceso para una red inalámbrica ad hoc cuya pertenencia puede restringirse por la distancia desde el transmisor.

5 **[33]** La FIG. 3 es un diagrama de flujo de un modo de realización particular de un procedimiento 300 de limitar el alcance de descubrimiento inalámbrico en un dispositivo transmisor mediante el ajuste de un atributo de transmisión. En un modo de realización ilustrativo, el procedimiento 300 puede ser realizado por el primer dispositivo 110 de la FIG. 1.

10 **[34]** El procedimiento 300 puede incluir determinar un umbral del alcance de descubrimiento en un primer dispositivo, en 302. Por ejemplo, en la FIG. 1, el primer dispositivo 110 puede determinar el umbral 114 del alcance de descubrimiento. El procedimiento 300 también puede incluir ajustar un atributo de transmisión en el primer dispositivo basándose en el umbral del alcance de descubrimiento, en 304. El atributo de transmisión puede ajustarse de manera que, en respuesta al envío de un mensaje de descubrimiento desde el primer dispositivo de acuerdo con el atributo de transmisión ajustado, un segundo dispositivo a una distancia dentro del umbral del alcance de descubrimiento descodifique el mensaje de descubrimiento. Un tercer dispositivo a una distancia fuera del umbral del alcance de descubrimiento descarta el mensaje de descubrimiento. Por ejemplo, en la FIG. 1, el primer dispositivo 110 puede ajustar un atributo de transmisión (por ejemplo, la potencia de transmisión o el MCS) del mensaje de descubrimiento 130 basándose en el umbral 114 del alcance de descubrimiento. Cuando la distancia 102 entre el primer dispositivo 110 y el segundo dispositivo 120 está dentro del umbral 114 del alcance de descubrimiento, el segundo dispositivo 120 puede descodificar el mensaje de descubrimiento 130. Cuando la distancia 102 está fuera del umbral 114 del alcance de descubrimiento, el segundo dispositivo 120 (y/o un tercer dispositivo diferente no mostrado en la FIG. 1) puede descartar el mensaje de descubrimiento 130.

25 **[35]** La FIG. 4 es un diagrama de flujo de otro modo de realización particular de un procedimiento 400 de limitar el alcance de descubrimiento inalámbrico en un dispositivo transmisor mediante el ajuste de un atributo de transmisión. En un modo de realización ilustrativo, el procedimiento 400 puede ser realizado por el primer dispositivo 110 de la FIG. 1.

30 **[36]** El procedimiento 400 puede incluir determinar, en un primer dispositivo, un umbral del alcance de descubrimiento que limita una distancia desde el primer dispositivo en el que un segundo dispositivo está operativo para descodificar un mensaje de descubrimiento, en 402. El mensaje de descubrimiento puede ser una baliza de IEEE 802.11 o una trama de acción de gestión. Por ejemplo, en la FIG. 1, el primer dispositivo 110 puede determinar el umbral 114 del alcance de descubrimiento.

35 **[37]** El procedimiento 400 también puede incluir ajustar un atributo de transmisión (por ejemplo, la potencia de transmisión y/o el MCS) en el primer dispositivo basándose en el umbral del alcance de descubrimiento, en 404. El procedimiento 400 puede incluir, además, información de codificación que será mostrada por el segundo dispositivo o un URL al que navegará el segundo dispositivo en el mensaje de descubrimiento, en 406. Por ejemplo, en la FIG. 1, el codificador 112 puede codificar la información visualizable 131 o el URL 132 en el mensaje de descubrimiento 130.

45 **[38]** El procedimiento 400 puede incluir el envío del mensaje de descubrimiento de acuerdo con el atributo de transmisión ajustado, en 408. Por ejemplo, en la FIG. 1, el transmisor 111 puede enviar (por ejemplo, radiodifundir) el mensaje de descubrimiento 130 usando un nivel de potencia de transmisión ajustado de modo que los dispositivos fuera del umbral 114 del alcance de descubrimiento no descodifiquen el mensaje de descubrimiento de radiodifusión 130.

50 **[39]** La FIG. 5 es un diagrama de flujo de un modo de realización particular de un procedimiento 500 de limitar el alcance de descubrimiento inalámbrico en un dispositivo receptor basándose en un atributo de un mensaje recibido. En un modo de realización ilustrativo, el procedimiento 500 puede ser realizado por el segundo dispositivo 120 de la FIG. 1.

55 **[40]** El procedimiento 500 puede incluir recibir un mensaje de descubrimiento de un primer dispositivo en un segundo dispositivo, en 502. Por ejemplo, en la FIG. 1, el segundo dispositivo 120 puede recibir el mensaje de descubrimiento 130 desde el primer dispositivo 110.

60 **[41]** El procedimiento 500 puede incluir determinar una distancia entre el segundo dispositivo y el primer dispositivo en base a uno o más atributos del mensaje de descubrimiento. Para ilustrar, una primera implementación puede incluir determinar una RSSI del mensaje de descubrimiento, en 504, y determinar la distancia basándose en la RSSI, en 506. La distancia puede determinarse buscando la RSSI en una tabla almacenada en el segundo dispositivo. Por ejemplo, en la FIG. 1, el segundo dispositivo 120 puede determinar la distancia 102 buscando en la tabla 125. Una segunda implementación puede incluir determinar una potencia de transmisión del mensaje de descubrimiento desde un indicador de potencia de transmisión en el mensaje de descubrimiento, en 508, y determinar la distancia basándose en la potencia de transmisión, en 510. Una tercera implementación puede incluir la determinación de un MCS del mensaje de descubrimiento, en 512, y la

determinación de la distancia basada en el MCS, en 514. Por ejemplo, la distancia puede determinarse basándose en si el MCS es un MCS de "velocidad de transferencia de datos elevada" (que implica una corta distancia entre dispositivos) o un MCS de "velocidad de transferencia de datos baja" (lo que implica una distancia larga entre dispositivos). Un esquema de modulación especificado por el MCS puede incluir modulación por desplazamiento de fase binaria (BPSK), modulación por desplazamiento de fase en cuadratura (QPSK), modulación por amplitud en cuadratura de 16 puntos (16-QAM) o modulación por amplitud en cuadratura de 64 puntos (64-QAM). Una velocidad de codificación especificada por el MCS puede incluir 1/2, 3/4, 2/3 o 5/6.

[42] El procedimiento 500 puede incluir determinar si la distancia está dentro de un umbral del alcance de descubrimiento, en 516. Por ejemplo, en la FIG. 1, el segundo dispositivo 120 puede determinar si la distancia 102 está dentro del umbral 114 del alcance de descubrimiento. Cuando la distancia está fuera del umbral del alcance de descubrimiento, el procedimiento 500 puede incluir descartar el mensaje de descubrimiento, en 518.

[43] Cuando la distancia está dentro del umbral del alcance de descubrimiento, el procedimiento 500 puede incluir descodificar el mensaje de descubrimiento, en 520. El procedimiento 500 también puede incluir mostrar, al menos, una parte del mensaje de descubrimiento, en 522, y/o navegar a un URL en el mensaje de descubrimiento descodificado, en 524. Por ejemplo, en la FIG. 1, el segundo dispositivo 120 puede mostrar la información visualizable 131 y/o navegar al URL 132 a través de la aplicación de navegador 123.

[44] La FIG. 6 es un diagrama de flujo de un modo de realización particular de un procedimiento 600 de limitar el alcance de descubrimiento inalámbrico en un dispositivo basado en el tiempo transcurrido entre enviar un mensaje RTS (por ejemplo, el mensaje RTS 142 de la FIG. 1) y recibir un mensaje CTS (por ejemplo, el mensaje CTS 144 de la FIG. 1). En un modo de realización ilustrativo, el procedimiento 600 puede ser realizado por el primer dispositivo 110 de la FIG. 1.

[45] El procedimiento 600 puede incluir enviar un mensaje RTS desde un primer dispositivo a un segundo dispositivo, en 602, e iniciar un temporizador (por ejemplo, el temporizador 113 de la FIG. 1) en el primer dispositivo, en 604. Por ejemplo, en la FIG. 1, el primer dispositivo 110 puede enviar el mensaje RTS 142 e iniciar el temporizador 113. El procedimiento 600 también puede incluir recibir un mensaje CTS en el primer dispositivo desde el segundo dispositivo, en 606, y detener el temporizador, en 608. Por ejemplo, en la FIG. 1, el primer dispositivo 110 puede recibir el mensaje CTS 144 y detener el temporizador 113.

[46] El procedimiento 600 puede incluir, además, determinar una distancia (por ejemplo, la distancia 102 de la FIG. 1) entre el primer dispositivo y el segundo dispositivo basándose en un tiempo transcurrido entre el envío del mensaje RTS y la recepción del mensaje CTS, donde el tiempo transcurrido se determina basándose en el temporizador, en 610. Por ejemplo, en la FIG. 1, el primer dispositivo 110 puede determinar la distancia 102 en base al temporizador 113.

[47] El procedimiento 600 puede incluir, en respuesta a determinar que la distancia está dentro de un umbral del alcance de descubrimiento, enviar un mensaje de descubrimiento (por ejemplo, el mensaje de descubrimiento 130 de la FIG. 1) desde el primer dispositivo al segundo dispositivo, en 612. Por ejemplo, en la FIG. 1, el primer dispositivo 110 puede enviar el mensaje de descubrimiento 130 al segundo dispositivo 120 en respuesta a la determinación de que la distancia 102 está dentro del umbral 114 del alcance de descubrimiento. Si la distancia está fuera del umbral del alcance de descubrimiento, el primer dispositivo puede abstenerse de enviar el mensaje de descubrimiento al segundo dispositivo.

[48] La FIG. 7 es un diagrama de flujo de otro modo de realización particular de un procedimiento 700 de limitar el alcance de descubrimiento inalámbrico en un dispositivo basándose en el tiempo transcurrido entre el envío de un mensaje RTS y la recepción de un mensaje CTS. En un modo de realización ilustrativo, el procedimiento 700 puede ser realizado por el segundo dispositivo 120 de la FIG. 1.

[49] El procedimiento 700 puede incluir enviar un mensaje RTS a un primer dispositivo desde un segundo dispositivo, en 702, y recibir un mensaje CTS desde el primer dispositivo en el segundo dispositivo, en 704. Por ejemplo, en la FIG. 1, el segundo dispositivo 120 puede enviar el mensaje RTS 152 al primer dispositivo 110 y puede recibir el mensaje CTS 154 en respuesta.

[50] El procedimiento 700 también puede incluir determinar una distancia entre el segundo dispositivo y el primer dispositivo en base a un tiempo transcurrido entre el envío del mensaje RTS y la recepción del mensaje CTS, en 706. Por ejemplo, en la FIG. 1, el segundo dispositivo 120 puede determinar la distancia 102. El procedimiento 700 puede incluir, además, determinar si la distancia 102 está dentro de un umbral del alcance de descubrimiento, en 708.

[51] Cuando la distancia está dentro del umbral del alcance de descubrimiento, el procedimiento 700 puede incluir descodificar un mensaje de descubrimiento, en 710. En un modo de realización particular, el mensaje de descubrimiento puede haberse recibido, en 701, antes de enviar el mensaje RTS. De forma alternativa, el mensaje de descubrimiento puede haberse recibido, en 707, después de recibir el mensaje CTS. Por ejemplo, en

la FIG. 1, el segundo dispositivo 120 puede descodificar el mensaje de descubrimiento 130 cuando la distancia 102 está dentro del umbral 114 del alcance de descubrimiento.

5 **[52]** Cuando la distancia está fuera del umbral del alcance de descubrimiento, el procedimiento 700 puede incluir descartar el mensaje de descubrimiento, en 712. Por ejemplo, en la FIG. 1, el segundo dispositivo 120 puede descartar el mensaje de descubrimiento 130 cuando la distancia 102 está fuera del umbral 114 del alcance de descubrimiento.

10 **[53]** La FIG. 8 es un diagrama de flujo de un modo de realización particular de un procedimiento 800 de operar un dispositivo inalámbrico. En un modo de realización ilustrativo, el procedimiento 800 puede ser realizado por el segundo dispositivo 120 de la FIG. 1.

15 **[54]** El procedimiento 800 puede incluir recibir un mensaje de descubrimiento desde un primer dispositivo en un segundo dispositivo, donde el mensaje de descubrimiento incluye un bit de adaptación de alcance, en 802. Por ejemplo, en la FIG. 1, el segundo dispositivo 120 puede recibir el mensaje de descubrimiento 130, donde el mensaje de descubrimiento 130 incluye el bit 133 de adaptación de alcance.

20 **[55]** El procedimiento 800 también puede incluir determinar un valor del bit de adaptación de alcance, en 804. Cuando el bit de adaptación de alcance comprende un primer valor, el procedimiento 800 puede incluir descodificar el mensaje de descubrimiento, en 806. Por ejemplo, en la FIG. 1, cuando el bit 133 de adaptación de alcance comprende un primer valor (por ejemplo, cero), el segundo dispositivo 120 puede tratar el mensaje de descubrimiento 130 como independiente del alcance y puede descodificar el mensaje de descubrimiento 130.

25 **[56]** Cuando el bit de adaptación de alcance comprende un segundo valor, el procedimiento 800 puede incluir determinar una distancia entre el primer dispositivo y el segundo dispositivo, en 808. Por ejemplo, en la FIG. 1, cuando el bit 133 de adaptación de alcance comprende un segundo valor (por ejemplo, uno), el segundo dispositivo 120 puede tratar el mensaje de descubrimiento 130 como adaptado al alcance y puede determinar la distancia 102. El procedimiento 800 puede incluir, además, determinar si la distancia está dentro de un umbral de alcance de descubrimiento del mensaje de descubrimiento, en 810. Por ejemplo, en la FIG. 1, el segundo dispositivo 120 puede determinar si la distancia 102 está dentro del umbral 114 de alcance de descubrimiento incluido o indicado de otro modo por el mensaje de descubrimiento 130.

35 **[57]** Cuando la distancia está dentro del umbral del alcance de descubrimiento, el procedimiento 800 puede incluir la descodificación del mensaje de descubrimiento, en 812. Cuando la distancia está fuera del umbral del alcance de descubrimiento, el procedimiento 800 puede incluir descartar el mensaje de descubrimiento, en 814. Por ejemplo, en la FIG. 1, el segundo dispositivo 120 puede descodificar o descartar el mensaje de descubrimiento 130 en base a si la distancia 102 está dentro del umbral 114 del alcance de descubrimiento.

40 **[58]** Los modos de realización alternativos de la determinación del alcance también se pueden realizar de acuerdo con la divulgación del presente documento. Por ejemplo, un dispositivo proveedor de servicio puede recibir un mensaje de consulta de un dispositivo buscador de servicio. El mensaje de consulta puede incluir una solicitud para configurar una conexión de comunicación (por ejemplo, una conexión WiFi directa) entre dispositivos, una solicitud de información con respecto a los servicios proporcionados por un dispositivo proveedor de servicios, o algún otro mensaje. En respuesta al mensaje de consulta, el dispositivo proveedor de servicios puede determinar un alcance.

45 **[59]** En un modo de realización particular, el dispositivo proveedor de servicios puede determinar el alcance basándose en una RSSI (por ejemplo, comparando la RSSI del mensaje de consulta con un umbral). En otro modo de realización particular, el dispositivo proveedor de servicios puede determinar el alcance iniciando una operación de medición del tiempo de ida y vuelta (RTT) (por ejemplo, un intercambio de mensajes RTS/CTS). La medición RTT puede implicar la medición de un solo intercambio de mensajes o la medición de múltiples intercambios de mensajes (por ejemplo, múltiples intercambios RTS/CTS) y la determinación de un promedio. En otro modo de realización particular, el dispositivo proveedor de servicios puede usar una tecnología alternativa (por ejemplo, no basada en 802.11), tal como Bluetooth o comunicación de campo cercano (NFC), para determinar el alcance. En otro modo de realización particular, el dispositivo proveedor de servicios puede usar GPS para determinar el alcance, como se describe con referencia a la FIG. 1. En otro modo de realización particular, el dispositivo proveedor de servicios puede realizar una determinación del alcance en base a puntos de acceso inalámbricos fijos o torres de telefonía móvil (por ejemplo, mediante la triangulación de posiciones del dispositivo, como se describe con más detalle a continuación). En otro modo de realización particular, el dispositivo proveedor de servicio puede determinar el alcance basándose en la determinación del alcance (por ejemplo, mediante triangulación) con respecto a un tercer dispositivo (por ejemplo, el dispositivo proveedor de servicio puede indicar que un dispositivo buscador de servicio debe estar dentro de una distancia particular desde un AP para recibir servicios). La elección del mecanismo de determinación del alcance puede realizarse mediante el software que se ejecuta en un dispositivo sobre una capa de control de acceso a medios (MAC).

65

[60] Como ejemplo, un primer dispositivo ("Dispositivo X") puede determinar en primer lugar un alcance entre el Dispositivo X y uno o más dispositivos diferentes utilizando los procedimientos de determinación del alcance como se describe anteriormente. Por ejemplo, el Dispositivo X puede determinar un alcance entre el Dispositivo X y otros tres dispositivos ("Dispositivo A", "Dispositivo B" y "Dispositivo C"). En un modo de realización, el Dispositivo X puede ser un "nuevo nodo" y los Dispositivos A, B y C pueden ser "nodos existentes" o "nodos vecinos". Para simplificar, la distancia (según lo determinado mediante la determinación del alcance) entre el Dispositivo X y el Dispositivo A se puede anotar como $D(A,X)$. De manera similar, la distancia entre el Dispositivo X y el Dispositivo B puede anotarse como $D(B,X)$, y la distancia entre el Dispositivo X y el Dispositivo C puede anotarse como $D(C,X)$.

[61] Luego, en este ejemplo, se puede introducir un nuevo dispositivo ("Dispositivo Y"). Para determinar un alcance entre el Dispositivo X y un nuevo dispositivo (por ejemplo, "Dispositivo Y"), el Dispositivo X puede usar cualquiera de los procedimientos de determinación del alcance como se describe anteriormente. Sin embargo, a medida que aumenta el número de dispositivos (N) (por ejemplo, en una agrupación) para el alcance del Dispositivo X, puede aumentar la sobrecarga (O) del protocolo de determinación del alcance. Por ejemplo, debido a los requisitos de intercambio de mensajes (por ejemplo, al menos 6 mensajes por dispositivo), la sobrecarga del protocolo de determinación del alcance puede aumentar como $O * (N^2)$. Por lo tanto, para reducir la sobrecarga, como se describió anteriormente, en un procedimiento alternativo de determinación del alcance, el dispositivo proveedor de servicios puede determinar un alcance de uno o más dispositivos basándose en procedimientos de triangulación y/o trilateración. En un modo de realización, se puede hacer referencia a dichos procedimientos como determinación del alcance con triangulación o determinación del alcance con triangulación para escalabilidad.

[62] Como ejemplo de determinación del alcance con triangulación, siguiendo el ejemplo anterior, el Dispositivo X puede determinar primero las tres distancias entre los Dispositivos A, B y C. Por ejemplo, el Dispositivo X puede determinar una distancia entre el Dispositivo A y el Dispositivo B

[63] ($D(A,B)$), una distancia entre el Dispositivo A y el Dispositivo C, ($D(A,C)$), y una distancia entre el Dispositivo B y el Dispositivo C ($D(B,C)$). En un modo de realización, dichas distancias pueden ser determinadas por los Dispositivos A, B y C, y luego proporcionadas al Dispositivo X a través de mensajes entre el Dispositivo X y los Dispositivos A, B y C. Los Dispositivos A, B y C pueden, a continuación, determinar cada uno un alcance desde su propio dispositivo hasta el nuevo dispositivo, el Dispositivo Y (por ejemplo, $D(A,Y)$, $D(B,Y)$ y $D(C,Y)$, respectivamente). En un modo de realización, dichas determinaciones pueden tener lugar completamente en los Dispositivos A, B y C, respectivamente, de manera que las determinaciones no utilizan los recursos del Dispositivo X. Los Dispositivos A, B y C pueden proporcionar, a continuación, al Dispositivo X sus respectivas determinaciones a través de un mensaje. En otro modo de realización, los dispositivos A, B y C pueden proporcionar dichas determinaciones en un mensaje previo o juntas en un mensaje (por ejemplo, al mismo tiempo que el Dispositivo X determina una distancia entre el Dispositivo X y el respectivo Dispositivo A, B o C, como se describió anteriormente).

[64] Dadas las distancias $D(A,B)$, $D(A,C)$, $D(B,C)$, $D(A,X)$, $D(B,X)$, $D(C,X)$, $D(A,Y)$, $D(B,Y)$ y $D(C,Y)$, un experto en la materia apreciará que el Dispositivo X puede usar procedimientos de triangulación y/o trilateración para determinar un alcance entre el Dispositivo X y el nuevo dispositivo, Dispositivo Y (por ejemplo, $D(X,Y)$). La información de ejemplo sobre los procedimientos de trilateración se puede encontrar en <http://inside.mines.edu/~whereman/papers/Murphy-Hereman-Trilateration-1995.pdf>.

[65] Como un ejemplo de algoritmo para los procedimientos de trilateración descritos anteriormente, el Dispositivo X puede iniciar primero la determinación del alcance con el Dispositivo A. El Dispositivo A puede entonces ejecutar un protocolo de determinación del alcance, por ejemplo, usando la estimación del tiempo de ida y vuelta (RTT). El Dispositivo A puede entonces proporcionar al Dispositivo X una o más (o todas) las distancias que ha registrado con respecto a dispositivos vecinos conocidos. El Dispositivo X puede entonces repetir estos pasos con cada uno de los Dispositivos B y C. En otro modo de realización, el Dispositivo X puede repetir estos pasos con dispositivos adicionales, por ejemplo, un Dispositivo D, un Dispositivo E, etc. Habiendo determinado estas distancias, el Dispositivo X puede entonces encontrar "conjuntos de nodos", incluyendo los miembros de cada conjunto tres de los Dispositivos A, B, C, D, E, etc., para los cuales hay disponibles distancias mutuas entre los miembros del conjunto. Por ejemplo, como se describió anteriormente, un conjunto de nodos puede incluir los Dispositivos A, B y C. Utilizando la información proporcionada por uno o más de los conjuntos de nodos, el Dispositivo X puede determinar, a continuación, una distancia entre el Dispositivo X y otros dispositivos/nodos (por ejemplo, el Dispositivo Y). Por ejemplo, el conjunto de nodos que incluye los Dispositivos A, B y C puede proporcionar al Dispositivo X las distancias $D(A,Y)$, $D(B,Y)$ y $D(C,Y)$, de modo que el Dispositivo X pueda entonces utilizar procedimientos de trilateración para determinar $D(X,Y)$.

[66] En respuesta a determinar que el alcance entre el dispositivo proveedor de servicio (por ejemplo, el Dispositivo X) y el dispositivo buscador de servicio (a través de cualquiera de los procedimientos descritos anteriormente) está dentro de un umbral, el dispositivo proveedor de servicio puede iniciar operaciones para la configuración de la conexión (por ejemplo, configurar una conexión WiFi directa).

[67] En un modo de realización alternativo, las funciones del dispositivo proveedor de servicio y del dispositivo buscador de servicio pueden invertirse. Para ilustrarlo, un dispositivo buscador de servicio puede recibir un mensaje de descubrimiento de un dispositivo proveedor de servicio. En respuesta al mensaje de descubrimiento, el dispositivo buscador de servicio puede determinar un alcance al dispositivo proveedor de servicio. El alcance puede determinarse utilizando una RSSI del mensaje de descubrimiento, una operación de medición RTT, una tecnología alternativa (por ejemplo, no basada en 802.11), GPS, puntos de acceso inalámbricos fijos o torres de telefonía móvil, o determinación del alcance con respecto a un tercer dispositivo. En respuesta a determinar que el alcance entre el dispositivo buscador de servicio y el dispositivo proveedor de servicio está dentro de un umbral, el dispositivo buscador de servicio puede iniciar operaciones para la configuración de la conexión (por ejemplo, la configuración de una conexión WiFi directa).

[68] Por lo tanto, un mensaje (por ejemplo, un mensaje de consulta o un mensaje de descubrimiento) puede incluir datos que indican si se va a usar un mecanismo de determinación del alcance para determinar si se realiza una acción en respuesta al mensaje. Para ilustrar, un dispositivo puede recibir un mensaje y puede descodificar el mensaje recibido o una parte del mismo (por ejemplo, un preámbulo o una cabecera). El dispositivo puede determinar que el mensaje incluya datos que indiquen que se debe realizar la determinación del alcance. En algunos modos de realización, el mensaje puede identificar el tipo o tipos particulares de mecanismos de determinación del alcance (por ejemplo, RSSI, RTT, GPS, tecnología alternativa, etc.) a usar, como se describe adicionalmente con referencia a las FIGs. 10-11. Si se cumplen las condiciones de determinación del alcance, el dispositivo puede realizar una o más acciones (por ejemplo, descodificar el resto del mensaje recibido, iniciar la configuración de la conexión, etc.).

[69] Los diversos procedimientos de determinación del alcance descritos en el presente documento pueden combinarse. Por ejemplo, una jerarquía de determinación del alcance puede incluir el uso de RSSI como un indicador de control. Si la RSSI de un mensaje recibido es menor que un umbral RSSI (por ejemplo, que indica que los dispositivos están separados una distancia que satisface un primer criterio), el proceso de determinación del alcance puede finalizar. Por el contrario, si la RSSI de un mensaje recibido satisface el umbral RSSI (por ejemplo, indicando que los dispositivos están separados una distancia menor que el primer umbral de alcance), el proceso de determinación del alcance puede continuar y se puede iniciar un mecanismo de determinación del alcance más preciso (por ejemplo, para determinar si los dispositivos están dentro de un segundo umbral de alcance). Por ejemplo, un siguiente nivel de la jerarquía de determinación del alcance puede incluir iniciar un proceso de medición de RTT. Por lo tanto, el proceso de medición de RTT, que puede llevar más tiempo (por ejemplo, unos pocos milisegundos) que la comparación RSSI, no se inicia para los mensajes que corresponden a una RSSI baja (por ejemplo, una RSSI menor que el umbral RSSI). Como otro ejemplo, la jerarquía de determinación del alcance puede implicar el uso de tecnologías alternativas (por ejemplo, Bluetooth, NFC, etc.) como último recurso, porque el uso de dichas tecnologías puede implicar el encendido de circuitos que están en modo de suspensión. En otro modo de realización particular, la jerarquía de determinación del alcance puede incluir la priorización del uso de dichas tecnologías alternativas si está disponible.

[70] En un modo de realización particular, en respuesta a determinar que se debe ejecutar un mecanismo de determinación del alcance, un dispositivo (por ejemplo, un dispositivo proveedor de servicio y/o un dispositivo buscador de servicio) puede reservar un período de tiempo para ejecutar el mecanismo de determinación del alcance. Por ejemplo, el período de tiempo puede reservarse utilizando un mensaje de descubrimiento. Para ilustrar, cuando se va a realizar una operación de medición RTT, se puede reservar tiempo para realizar intercambios de tramas (por ejemplo, intercambios de tramas RTS/CTS).

[71] La determinación del alcance puede no ser simplemente una verificación de una sola vez para determinar si se realiza o no una acción en respuesta a un mensaje de descubrimiento o a un mensaje de consulta. Por ejemplo, cuando un primer dispositivo (por ejemplo, un dispositivo de búsqueda de servicio o un dispositivo proveedor de servicio) determina que se debe realizar la determinación del alcance, el primer dispositivo puede realizar la determinación del alcance varias veces para verificar que el primer dispositivo continúa dentro de un umbral de alcance de un segundo dispositivo (por ejemplo, un dispositivo proveedor de servicio o un dispositivo de búsqueda de servicio). Para ilustrar, dicha determinación del alcance puede realizarse continuamente y/o periódicamente (por ejemplo, al continuar monitorizando RSSI, realizando mediciones periódicas de RTT, etc.). En un modo de realización particular, los mensajes de descubrimiento y/o de consulta pueden incluir una indicación de potencia de transmisión para ayudar a los dispositivos receptores a realizar la determinación del alcance como se describe con más detalle con respecto a las FIGS. 10-11.

[72] La FIG. 9 es un diagrama de bloques de un dispositivo de comunicación móvil 900. En un modo de realización, el dispositivo de comunicación móvil 900, o sus componentes, incluyen o están incluidos dentro del primer dispositivo 110 de la FIG. 1, el segundo dispositivo 120 de la FIG. 1, el transmisor 900 del museo de la FIG. 2 y/o los transmisores asociados con los cuadros "P1" a "P9" de la FIG. 2. Además, todos o parte de los procedimientos descritos en las FIGs. 3-14 se pueden realizar en o por medio del dispositivo de comunicación móvil 900. El dispositivo de comunicación móvil 900 incluye un procesador 910, tal como un procesador de señales digital (DSP), acoplado a una memoria 932.

[73] La memoria 932 puede ser un dispositivo de almacenamiento legible por procesador y/o legible por ordenador tangible no transitorio que almacena las instrucciones 960. Las instrucciones 960 pueden ser ejecutables por el procesador 910 para realizar una o más funciones o procedimientos descritos en el presente documento, tales como los procedimientos descritos con referencia a las FIGs. 3-14. La memoria 932 también puede almacenar el umbral 114 del alcance de descubrimiento y la tabla 125 asociando valores RSSI a distancias esperadas.

[74] El procesador 910 también puede incluir, implementar o ejecutar componentes del dispositivo descritos con referencia a la FIG. 1. Por ejemplo, el procesador 910 puede incluir un codificador 991 (por ejemplo, el codificador 112 de la FIG. 1), puede incluir un decodificador 992 (por ejemplo, el decodificador 122 de la FIG. 1), puede ejecutar una aplicación de navegador 993 (por ejemplo, la aplicación de navegador 123 de la FIG. 1, y/o puede iniciar y detener un temporizador 994 (por ejemplo, el temporizador 113 o el temporizador 124 de la FIG. 1).

[75] La FIG. 9 también muestra un controlador de pantalla 926 que está acoplado al procesador 910 y a una pantalla 928. Por ejemplo, la pantalla 928 puede mostrar información incluida en el mensaje de descubrimiento 130, como se describe con referencia a la información 131 visualizable de la FIG. 1. La pantalla 928 también puede mostrar los resultados de navegar a un URL incluido en el mensaje de descubrimiento 130, como se describe con referencia al URL 132 de la FIG. 1.

[76] También se puede acoplar un codificador/decodificador (CÓDEC) 934 al procesador 910. Un altavoz 936 y un micrófono 938 se pueden acoplar al CÓDEC 934. La FIG. 9 también indica que un controlador inalámbrico 940 se puede acoplar al procesador 910, donde el controlador inalámbrico 940 está en comunicación con una antena 942 a través de un transceptor 950. El controlador inalámbrico 940, el transceptor 950 y la antena 942 pueden representar así una interfaz inalámbrica que permite la comunicación inalámbrica mediante el dispositivo de comunicación móvil 900. Por ejemplo, una interfaz inalámbrica de este tipo puede servir para enviar o recibir el mensaje de descubrimiento 130. El dispositivo de comunicación móvil 900 puede incluir numerosas interfaces inalámbricas, en las que diferentes redes inalámbricas están configuradas para soportar diferentes tecnologías de red o combinaciones de tecnologías de red.

[77] En un modo de realización particular, el procesador 910, el controlador de visualización 926, la memoria 932, el CÓDEC 934, el controlador inalámbrico 940 y el transceptor 950 están incluidos en un dispositivo de sistema en paquete o sistema en chip 922. En un modo de realización particular, un dispositivo de entrada 930 y una fuente de alimentación 944 están acoplados al dispositivo de sistema en chip 922. Además, en un modo de realización particular, como se ilustra en la FIG. 9, la pantalla 928, el dispositivo de entrada 930, el altavoz 936, el micrófono 938, la antena 942 y la fuente de alimentación 944 son externos con respecto al dispositivo de sistema en chip 922. Sin embargo, cada uno de la pantalla 928, el dispositivo de entrada 930, el altavoz 936, el micrófono 938, la antena 942 y la fuente de alimentación 944 se pueden acoplar a un componente del dispositivo de sistema en chip 922, tal como una interfaz o un controlador.

[78] Junto con los modos de realización descritos, un aparato puede incluir medios para determinar, en un primer dispositivo, un umbral del alcance de descubrimiento que limita la distancia a la que un segundo dispositivo está operativo para decodificar un mensaje de descubrimiento del primer dispositivo. Por ejemplo, los medios para determinar pueden incluir un componente del primer dispositivo 110 de la FIG. 1 (por ejemplo, un procesador), uno o más componentes del dispositivo de comunicación móvil 900 de la FIG. 9, uno o más dispositivos distintos configurados para determinar un umbral del alcance de descubrimiento, o cualquier combinación de los mismos. El aparato también puede incluir medios para ajustar un atributo de transmisión en el primer dispositivo basándose en el umbral del alcance de descubrimiento. Por ejemplo, los medios para ajustar pueden incluir el transmisor 111 de la FIG. 1, uno o más componentes del dispositivo de comunicación móvil 900 de la FIG. 9, uno o más dispositivos distintos configurados para ajustar un atributo de transmisión, o cualquier combinación de los mismos. El aparato puede incluir, además, medios para enviar el mensaje de descubrimiento de acuerdo con el atributo de transmisión ajustado. Por ejemplo, los medios para enviar pueden incluir el transmisor 111 de la FIG. 1, uno o más componentes del dispositivo de comunicación móvil 900 de la FIG. 9, uno o más dispositivos distintos configurados para enviar un mensaje, o cualquier combinación de los mismos.

[79] En otro aspecto, un aparato puede incluir medios para recibir un mensaje de descubrimiento de un primer dispositivo en un segundo dispositivo. Por ejemplo, los medios de recepción pueden incluir el receptor 121 de la FIG. 1, uno o más componentes del dispositivo de comunicación móvil 900 de la FIG. 9, uno o más dispositivos distintos configurados para recibir un mensaje, o cualquier combinación de los mismos. El aparato también puede incluir medios para determinar una distancia entre el segundo dispositivo y el primer dispositivo basándose en al menos un atributo del mensaje de descubrimiento. Por ejemplo, los medios de determinación pueden incluir un componente del segundo dispositivo 120 de la FIG. 1 (por ejemplo, un procesador), uno o más componentes del dispositivo de comunicación móvil 900 de la FIG. 9, uno o más dispositivos distintos configurados para determinar una distancia, o cualquier combinación de los mismos. El aparato puede incluir, además, medios para decodificar el mensaje de descubrimiento cuando la distancia está dentro de un umbral

del alcance de descubrimiento. Por ejemplo, los medios para descodificar pueden incluir el descodificador 122 de la FIG. 1, uno o más componentes del dispositivo de comunicación móvil 900 de la FIG. 9, uno o más dispositivos distintos configurados para descodificar un mensaje, o cualquier combinación de los mismos. El aparato puede incluir medios para descartar el mensaje de descubrimiento cuando la distancia está fuera del umbral del alcance de descubrimiento. Por ejemplo, los medios para descartar pueden incluir un componente del segundo dispositivo 120 de la FIG. 1 (por ejemplo, un procesador), uno o más componentes del dispositivo de comunicación móvil 900 de la FIG. 9, uno o más dispositivos distintos configurados para descartar un mensaje, o cualquier combinación de los mismos.

[80] En otro aspecto, un aparato puede incluir medios para enviar un mensaje de determinación del alcance desde un primer dispositivo a un segundo dispositivo. Por ejemplo, los medios para enviar pueden incluir el transmisor 111 de la FIG. 1, uno o más componentes del dispositivo de comunicación móvil 900 de la FIG. 9, uno o más dispositivos distintos configurados para enviar un mensaje, o cualquier combinación de los mismos. El aparato también puede incluir medios para recibir una respuesta de determinación del alcance en el primer dispositivo desde el segundo dispositivo. Por ejemplo, los medios para recibir pueden incluir el receptor 116 de la FIG. 1, uno o más componentes del dispositivo de comunicación móvil 900 de la FIG. 9, uno o más dispositivos distintos configurados para recibir un mensaje, o cualquier combinación de los mismos. El aparato puede incluir, además, medios para determinar una distancia entre el primer dispositivo y el segundo dispositivo en base a un tiempo transcurrido entre el envío del mensaje de determinación del alcance y la recepción de la respuesta de determinación del alcance. Por ejemplo, los medios para determinar pueden incluir el temporizador 113, otro componente del primer dispositivo 110 de la FIG. 1 (por ejemplo, un procesador), uno o más componentes del dispositivo de comunicación móvil 900 de la FIG. 9, uno o más dispositivos distintos configurados para determinar una distancia basada en un tiempo transcurrido, o cualquier combinación de los mismos. El aparato puede incluir medios para enviar un mensaje de descubrimiento desde el primer dispositivo al segundo dispositivo en respuesta a determinar que la distancia está dentro de un umbral del alcance de descubrimiento. Por ejemplo, los medios para enviar pueden incluir el transmisor 111 de la FIG. 1, uno o más componentes del dispositivo de comunicación móvil 900 de la FIG. 9, uno o más dispositivos distintos configurados para enviar un mensaje, o cualquier combinación de los mismos.

[81] En otro aspecto, un aparato puede incluir medios para enviar un mensaje de determinación del alcance a un primer dispositivo desde un segundo dispositivo. Por ejemplo, los medios para enviar pueden incluir el transmisor 126 de la FIG. 1, uno o más componentes del dispositivo de comunicación móvil 900 de la FIG. 9, uno o más dispositivos distintos configurados para enviar un mensaje, o cualquier combinación de los mismos. El aparato también puede incluir medios para recibir una respuesta de determinación del alcance desde el primer dispositivo en el segundo dispositivo. Por ejemplo, los medios de recepción pueden incluir el receptor 121 de la FIG. 1, uno o más componentes del dispositivo de comunicación móvil 900 de la FIG. 9, uno o más dispositivos distintos configurados para recibir un mensaje, o cualquier combinación de los mismos. El aparato puede incluir, además, medios para determinar una distancia entre el segundo dispositivo y el primer dispositivo en base a un tiempo transcurrido entre el envío del mensaje de determinación del alcance y la recepción de la respuesta de determinación del alcance. Por ejemplo, los medios de determinación pueden incluir un componente del segundo dispositivo 120 de la FIG. 1 (por ejemplo, un procesador), uno o más componentes del dispositivo de comunicación móvil 900 de la FIG. 9, uno o más dispositivos distintos configurados para determinar una distancia, o cualquier combinación de los mismos. El aparato puede incluir medios para descodificar un mensaje de descubrimiento recibido desde el primer dispositivo cuando la distancia está dentro de un umbral del alcance de descubrimiento. Por ejemplo, los medios para descodificar pueden incluir el descodificador 122 de la FIG. 1, uno o más componentes del dispositivo de comunicación móvil 900 de la FIG. 9, uno o más dispositivos distintos configurados para descodificar un mensaje, o cualquier combinación de los mismos. El aparato también puede incluir medios para descartar el mensaje de descubrimiento recibido desde el primer dispositivo cuando la distancia está fuera del umbral del alcance de descubrimiento. Por ejemplo, los medios para descartar pueden incluir un componente del segundo dispositivo 120 de la FIG. 1 (por ejemplo, un procesador), uno o más componentes del dispositivo de comunicación móvil 900 de la FIG. 9, uno o más dispositivos distintos configurados para descartar un mensaje, o cualquier combinación de los mismos.

[82] En otro aspecto, un aparato puede incluir medios para determinar un umbral del alcance de descubrimiento en un primer dispositivo. Por ejemplo, los medios para determinar pueden incluir un componente del primer dispositivo 110 de la FIG. 1 (por ejemplo, un procesador), uno o más componentes del dispositivo de comunicación móvil 900 de la FIG. 9, uno o más dispositivos distintos configurados para determinar un umbral del alcance de descubrimiento, o cualquier combinación de los mismos. El aparato también puede incluir medios para enviar un mensaje de descubrimiento desde el primer dispositivo a un segundo dispositivo. El mensaje de descubrimiento puede incluir datos que indican si se va a utilizar un mecanismo de determinación del alcance para determinar si se realiza una acción (por ejemplo, una configuración de conexión) en respuesta al mensaje de descubrimiento. Por ejemplo, los medios para enviar pueden incluir el transmisor 111 de la FIG. 1, uno o más componentes del dispositivo de comunicación móvil 900 de la FIG. 9, uno o más dispositivos distintos configurados para enviar un mensaje, o cualquier combinación de los mismos.

[83] En otro aspecto, un aparato puede incluir medios para recibir un mensaje de descubrimiento de un primer dispositivo en un segundo dispositivo, donde el mensaje de descubrimiento incluye un bit indicador de adaptación del alcance. Por ejemplo, los medios para recibir pueden incluir el receptor 121 de la FIG. 1, uno o más componentes del dispositivo de comunicación móvil 900 de la FIG. 9, uno o más dispositivos distintos configurados para recibir un mensaje de descubrimiento, o cualquier combinación de los mismos. El aparato también puede incluir medios, sensibles al bit de adaptación de alcance que tiene un primer valor, para descodificar el mensaje de descubrimiento. Por ejemplo, los medios para descodificar pueden incluir el descodificador 122 de la FIG. 1, uno o más componentes del dispositivo de comunicación móvil 900 de la FIG. 9, uno o más dispositivos distintos configurados para descodificar un mensaje, o cualquier combinación de los mismos. El aparato puede incluir, además, medios, sensibles al bit de adaptación de alcance que tiene un segundo valor, para descodificar o descartar de forma selectiva el mensaje de descubrimiento basándose en si la distancia entre el segundo dispositivo y el primer dispositivo está dentro de un umbral del alcance de descubrimiento incluido en el mensaje de descubrimiento. Por ejemplo, los medios para descodificar o descartar de forma selectiva pueden incluir el descodificador 122 de la FIG. 1, otro componente del segundo dispositivo 120 de la FIG. 1 (por ejemplo, un procesador), uno o más componentes del dispositivo de comunicación móvil 900 de la FIG. 9, uno o más dispositivos distintos configurados para descodificar o descartar de forma selectiva un mensaje, o cualquier combinación de los mismos.

[84] Como se describe con respecto a las otras figuras, el dispositivo móvil (el segundo dispositivo 120) puede determinar un alcance para el dispositivo móvil (el primer dispositivo 110), en diversos modos de realización, usando una o más de una RSSI del mensaje de descubrimiento, una operación de medición de RTT, una tecnología alternativa (por ejemplo, no basada en 802.11), GPS, puntos de acceso inalámbricos fijos o torres de telefonía móvil, y la determinación del alcance con respecto a un tercer dispositivo. En respuesta a determinar que el alcance entre el dispositivo buscador de servicio y el dispositivo proveedor de servicio está dentro de un umbral, el dispositivo buscador de servicio puede iniciar operaciones para la configuración de la conexión (por ejemplo, la configuración de una conexión WiFi directa). Por lo tanto, en algunos modos de realización, el primer dispositivo 110 puede indicar su ubicación al segundo dispositivo 120, y/o el segundo dispositivo 120 puede determinar una indicación de ubicación 115 (FIG. 1) del primer dispositivo 110.

[85] Como se describió anteriormente, las FIGs. 10-11 ilustran modos de realización particulares de un mensaje de descubrimiento (por ejemplo, tramas), tal como el mensaje de descubrimiento 130 de las FIGS. 1 y 9. Por ejemplo, la FIG. 10 ilustra una trama de descubrimiento 1001 que incluye uno o más tipo-longitud-valores de descubrimiento (TLV) 1002.

[86] Dos modos de realización de los TLV de descubrimiento 1002 se muestran en la FIG. 10 y se diseñan 1002a y 1002b, respectivamente. Los TLV de descubrimiento 1002 pueden incluir un identificador (ID) de servicio de seis bytes, como se muestra. En un modo de realización particular, el ID del servicio puede ser un hash de un tipo de aplicación o tipo de servicio. Por ejemplo, cuando un dispositivo almacena vídeos musicales, el ID del servicio puede ser un hash de seis bytes de la cadena "vídeos musicales".

[87] En un modo de realización particular, los TLV de descubrimiento 1002 pueden incluir un campo 1003 de control del alcance de dos bytes. El campo 1003 de control del alcance puede incluir cuatro bits que indican el algoritmo de determinación del alcance (por ejemplo, mecanismo de determinación del alcance) en uso (por ejemplo, RSSI, RTT, GPS, etc.).

[88] La FIG. 11 ilustra un modo de realización alternativo de una trama de descubrimiento 1101. En la FIG. 11, la trama de descubrimiento 1101 es un elemento de información de igual a igual (IE de P2P) que incluye un campo de atributos P2P 1102. El campo de atributos P2P incluye un campo 1103 de control del alcance, como se muestra.

[89] La FIG. 12 muestra un diagrama de flujo 1200 para un procedimiento a modo de ejemplo de comunicación inalámbrica que puede emplearse en el sistema de comunicación inalámbrica 100 de la FIG. 1. El procedimiento puede implementarse en su totalidad o en parte mediante los dispositivos descritos en el presente documento, tales como los dispositivos 110 (FIG. 1), 120 (FIG. 1) y/o 900 (FIG. 9). Aunque el procedimiento ilustrado se describe en el presente documento con referencia al sistema de comunicación inalámbrica 100 descrito anteriormente con respecto a la FIG. 1, y el dispositivo inalámbrico 900 descrito anteriormente con respecto a la FIG. 9, el procedimiento ilustrado puede implementarse mediante otro dispositivo descrito en el presente documento, o cualquier otro dispositivo adecuado. Aunque el procedimiento ilustrado se describe en el presente documento con referencia a un orden particular, en diversos modos de realización, los bloques del presente documento pueden realizarse en un orden diferente, u omitirse, y pueden añadirse bloques adicionales.

[90] Primero, en el bloque 1210, el dispositivo 900 recibe una trama de descubrimiento que incluye una indicación de ubicación. Por ejemplo, el segundo dispositivo 120 puede recibir el mensaje de descubrimiento 130, que incluye la indicación de ubicación 115, desde el primer dispositivo 110. En diversos modos de realización, la indicación de ubicación 115 puede indicar una ubicación del primer dispositivo 110. Por ejemplo, la indicación de ubicación 115 puede incluir una o más de la siguiente información de ubicación: una indicación de

coordenadas basada en GPS o basada en celular, una indicación de ubicación de un tercero (por ejemplo, In-NAV), una lista de AP y/o de STA (que pueden incluir RSSI y/o RTT asociados) visibles para el primer dispositivo 110, y una lista de estaciones base celulares (por ejemplo, femtocélulas y/o picocélulas, que pueden incluir RSSI y/o RTT asociados) visibles para el primer dispositivo 110. En diversos modos de realización, la indicación de ubicación 115 puede formatearse como se describe a continuación con respecto a la FIG. 13.

[91] A continuación, en el bloque 1220, el dispositivo 900 determina un alcance basado en la indicación de ubicación. Por ejemplo, el segundo dispositivo 120 puede determinar un alcance al primer dispositivo 110, o una indicación del mismo, en base a la indicación de ubicación 115 incluida en el mensaje de descubrimiento 130. En un modo de realización, el segundo dispositivo 120 puede determinar su propia posición basándose, por ejemplo, en un GPS o un módulo de ubicación de terceros. El segundo dispositivo 120 puede comparar su propia posición con la indicación de ubicación 115 para determinar un alcance o un alcance aproximado al primer dispositivo 110.

[92] En modos de realización en los que la indicación de ubicación 115 incluye información sobre dispositivos vecinos del primer dispositivo 110, el segundo dispositivo 120 puede determinar información sobre dispositivos vecinos del segundo dispositivo 120. Por ejemplo, el segundo dispositivo 120 puede determinar una lista de AP y/o de STA (que pueden incluir RSSI y/o RTT asociados) visibles para el segundo dispositivo 120, y una lista de estaciones base celulares (por ejemplo, femtocélulas y/o picocélulas, que pueden incluir RSSI y/o RTT asociados) visibles para el segundo dispositivo 120. El segundo dispositivo 120 puede comparar información sobre dispositivos vecinos con la información sobre dispositivos vecinos en la indicación de ubicación 115. Por ejemplo, el número de dispositivos vecinos visibles tanto para el primer dispositivo 110 como para el segundo dispositivo 120 puede indicar un alcance desde el segundo dispositivo 120 hasta el primer dispositivo 110. En diversos modos de realización, el segundo dispositivo 120 puede determinar una métrica de alcance ponderado y/o a escala basándose en el número de dispositivos vecinos visibles tanto para el primer dispositivo 110 como para el segundo dispositivo 120 y/o las RSSI asociadas u otras indicaciones tales como RTT para los dispositivos vecinos. Como se usa en el presente documento, los dispositivos vecinos pueden incluir cualquier subconjunto de AP, STA, picocélulas o femtocélulas, etc.

[93] Luego, en el bloque 1270, el dispositivo 900 compara el alcance determinado con un umbral. Por ejemplo, el segundo dispositivo 120 puede comparar el alcance determinado, la métrica de alcance o el indicador de alcance con el umbral 114 del alcance de descubrimiento. Cuando la distancia está dentro del umbral 114 del alcance de descubrimiento, el dispositivo 900 puede descodificar el mensaje de descubrimiento, en el bloque 1280. Cuando la distancia está fuera del umbral 114 del alcance de descubrimiento, el dispositivo 900 puede descartar el mensaje de descubrimiento, en el bloque 1290. Por ejemplo, en la FIG. 1, el segundo dispositivo 120 puede descodificar o descartar el mensaje de descubrimiento 130 en base a si la distancia 102 está dentro del umbral 114 del alcance de descubrimiento.

[94] En un modo de realización, el procedimiento mostrado en la FIG. 12 puede implementarse en un dispositivo inalámbrico que puede incluir un circuito receptor, un circuito de determinación, un circuito de descarte y un circuito de descodificación. Un dispositivo inalámbrico puede tener más componentes que el dispositivo inalámbrico simplificado descrito en el presente documento. El dispositivo inalámbrico descrito en el presente documento incluye esos componentes útiles para la descripción de algunas características prominentes de implementaciones dentro del alcance de las reivindicaciones.

[95] El circuito receptor se puede configurar para recibir la trama de descubrimiento. En un modo de realización, el circuito receptor puede configurarse para implementar al menos el bloque 1210 del diagrama de flujo 1200 (FIG. 12). El circuito receptor puede incluir uno o más del controlador inalámbrico 940 (FIG. 9), el transceptor 950 (FIG. 9) y la antena 942 (FIG. 9). En algunas implementaciones, los medios de recepción pueden incluir el circuito receptor.

[96] El circuito de determinación se puede configurar para determinar el alcance. En un modo de realización, el circuito de determinación puede configurarse para implementar al menos los bloques 1220 y/o 1270 del diagrama de flujo 1200 (FIG. 12). El circuito de determinación puede incluir uno o más del módulo de determinación de ubicación 917 (FIG. 9), el procesador 910 (FIG. 9) y la memoria 932 (FIG. 9). En algunas implementaciones, los medios de determinación pueden incluir el circuito de determinación.

[97] El circuito de descodificación se puede configurar para descodificar la trama de descubrimiento. En un modo de realización, el circuito de descodificación puede configurarse para implementar al menos el bloque 1280 del diagrama de flujo 1200 (FIG. 12). El circuito de descodificación puede incluir uno o más del procesador 910 (FIG. 9), el descodificador 992 (FIG. 9) y la memoria 932 (FIG. 9). En algunas implementaciones, los medios para descodificar pueden incluir el circuito de descodificación.

[98] El circuito de descarte se puede configurar para descartar la trama de descubrimiento. En un modo de realización, el circuito de descarte puede configurarse para implementar al menos el bloque 1290 del diagrama

de flujo 1200 (FIG. 12). El circuito de descarte puede incluir uno o más del procesador 910 (FIG. 9) y la memoria 932 (FIG. 9). En algunas implementaciones, los medios para descartar pueden incluir el circuito de descarte.

[99] La FIG. 13 muestra un contenedor 1300 de información de ubicación a modo de ejemplo que se puede emplear dentro del sistema de comunicación inalámbrica 100 de la FIG. 1. En diversos modos de realización, cualquier dispositivo descrito en el presente documento, u otro dispositivo compatible, puede transmitir el contenedor 1300 de información de ubicación tal como, por ejemplo, los dispositivos 110 (FIG. 1), 120 (FIG. 1) y/o 900 (FIG. 9). Uno o más mensajes del sistema de comunicación inalámbrica 100 pueden incluir el contenedor 1300 de información de ubicación tal como, por ejemplo, una baliza, el mensaje de descubrimiento 130 (FIG. 1), la trama de descubrimiento 1001 (FIG. 10), una respuesta de sonda, y/o una trama de consulta de descubrimiento. En un modo de realización, el contenedor 1300 de información de ubicación puede incluir un TLV de descubrimiento 1002, como se describió anteriormente con respecto a las FIGs. 10-12.

[100] En el modo de realización ilustrado, el contenedor 1300 de información de ubicación incluye un identificador de atributo 1310, un campo de longitud 1320, un campo de identificador único organizativo (OUI) 1330, un campo de tipo OUI 1340, un campo de tipo de información de ubicación 1350 y un campo de información de ubicación 1360. El contenedor 1300 de información de ubicación puede incluir campos adicionales, y los campos pueden reordenarse, eliminarse y/o redimensionarse. Por ejemplo, en diversos modos de realización, el identificador de atributo 1310, el campo de OUI 1330 y/o el campo de tipo OUI 1340 pueden reemplazarse con uno o más de un ID de elemento, un ID de servicio, etc.

[101] El campo de identificador de atributo 1310 puede incluir un valor que identifica el elemento como el contenedor de información de ubicación 1300. El campo de identificador de atributo 1310 mostrado tiene un octeto de longitud. En algunas implementaciones, el campo de identificador de atributo 1310 puede tener dos, cinco o doce octetos de longitud. En algunas implementaciones, el campo de identificador de atributo 1310 puede ser de longitud variable, tal como longitud variable de señal a señal y/o entre proveedores de servicios.

[102] El campo de longitud 1320 puede servir para indicar la longitud del contenedor 1300 de información de ubicación o la longitud total de los campos posteriores. El campo de longitud 1320 mostrado en la FIG. 13 tiene dos octetos de longitud. En algunas implementaciones, el campo de longitud 1320 puede tener uno, cinco o doce octetos de longitud. En algunas implementaciones, el campo de longitud 1320 puede ser de longitud variable, tal como longitud variable de señal a señal y/o entre proveedores de servicios. En algunos modos de realización, una longitud de cero (u otro valor de token predeterminado) puede indicar que uno o más campos diferentes no están presentes.

[103] El campo de OUI 1330 puede usarse para identificar de forma única a un proveedor, fabricante u otra organización (denominado "cesionario") globalmente o en todo el mundo y puede reservar de forma efectiva un bloque de cada tipo posible de identificador derivado (tal como direcciones MAC, direcciones de grupo, identificadores de protocolo de acceso a la subred, etc.) para el uso exclusivo del cesionario. El campo de OUI 1330 mostrado en la FIG. 13 tiene tres octetos de longitud. En algunas implementaciones, el campo de OUI 1330 puede tener dos, cinco o doce octetos de longitud. En algunas implementaciones, el campo de OUI 1330 puede tener longitud variable, tal como longitud variable de señal a señal y/o entre proveedores de servicios.

[104] El campo de tipo OUI 1340 puede servir para indicar un tipo del campo OUI 1330 tal como, por ejemplo, un identificador de MAC, un identificador dependiente del contexto (CDI), un identificador único ampliado (EUI), etc. El campo de tipo OUI 1340 mostrado en la FIG. 13 tiene un octeto de longitud. En algunas implementaciones, el campo de tipo de OUI 1340 puede tener dos, cinco o doce octetos de longitud. En algunas implementaciones, el campo de tipo de OUI 1340 puede tener longitud variable, tal como longitud variable de señal a señal y/o entre proveedores de servicios.

[105] El campo de tipo de información de ubicación 1350 puede servir para indicar un tipo o formato del campo de información de ubicación 1360. Por ejemplo, el campo de tipo de información de ubicación 1350 puede indicar que el campo de información de ubicación 1360 incluye uno o más de: una indicación de coordenadas basada en GPS o celular, una indicación de ubicación de un tercero (por ejemplo, In-NAV), una lista de AP y/o de STA (que pueden incluir RSSI y/o RTT asociados) visibles, y una lista de estaciones base celulares (por ejemplo, femtocélulas y/o picocélulas, que pueden incluir RSSI y/o RTT asociados) visibles. El campo de tipo de información de ubicación 1350 mostrado en la FIG. 13 tiene un octeto de longitud. En algunas implementaciones, el campo de tipo de información de ubicación 1350 puede tener dos, cinco o doce octetos de longitud. En algunas implementaciones, el campo de tipo de información de ubicación 1350 puede ser de longitud variable, tal como longitud variable de señal a señal y/o entre proveedores de servicios.

[106] La información de ubicación 1360 puede servir para indicar la ubicación de un dispositivo transmisor. Por ejemplo, la información de ubicación 1360 puede incluir una o más de: una indicación de coordenadas basada en GPS o en celular, una indicación de ubicación de un tercero (por ejemplo, In-NAV), una lista de AP y/o de STA (que puede incluir RSSI y/o RTT asociados) visibles, y una lista de estaciones base celulares (por ejemplo, femtocélulas y/o picocélulas, que pueden incluir RSSI y/o RTT asociados) visibles. En diversos modos

de realización, tales listas pueden incluir cadenas de identificadores de dispositivo, listas comprimidas, mapas de bits, filtros de Bloom y/u otras representaciones comprimidas o sin comprimir que indican dispositivos visibles. La información de ubicación 1360 mostrada en la FIG. 13 es de longitud variable, tal como longitud variable de señal a señal y/o entre proveedores de servicios.

5

[107] En diversos modos de realización, los diversos procedimientos de determinación del alcance descritos en el presente documento con respecto a las FIGs. 1-12 se pueden aplicar de forma jerárquica. Por ejemplo, el segundo dispositivo 120 (FIG. 1) puede aplicar un primer procedimiento de determinación del alcance. En diversos modos de realización, el primer procedimiento de determinación del alcance puede ser relativamente fácil de medir (por ejemplo, baja potencia, baja latencia, baja señalización, bajo procesamiento, etc.), relativamente baja precisión, etc. Si el primer procedimiento de determinación del alcance no proporciona una precisión de alcance suficiente para proceder, el segundo dispositivo 120 puede aplicar un segundo procedimiento de determinación del alcance, y así sucesivamente con procedimientos de determinación del alcance adicionales. En diversos modos de realización, el segundo procedimiento de determinación del alcance puede ser relativamente más difícil de medir (por ejemplo, mayor potencia, mayor latencia, mayor señalización, mayor procesamiento, etc.), una precisión relativamente mayor, etc. Aunque la determinación del alcance jerárquica se describe a continuación con respecto a RSSI como primer procedimiento de determinación del alcance y RTT como un segundo procedimiento de determinación del alcance, cualquiera de los procedimientos de determinación del alcance descritos en el presente documento se puede usar como cualquiera de los procedimientos de determinación del alcance jerárquicos primero, segundo, tercero, cuarto, etc., que incluyen, de forma no limitativa, RSSI, potencia de transmisión, MCS, RTT, indicación de ubicación basada en GPS o celular, información sobre dispositivos visibles, etc.

10

15

20

25

[108] La FIG. 14 muestra un diagrama de flujo 1400 para un procedimiento a modo de ejemplo de comunicación inalámbrica que puede emplearse en el sistema de comunicación inalámbrica 100 de la FIG. 1. El procedimiento puede implementarse en su totalidad o en parte mediante los dispositivos descritos en el presente documento, tales como los dispositivos 110 (FIG. 1), 140 (FIG. 1) y/o 900 (FIG. 9). Aunque el procedimiento ilustrado se describe en el presente documento con referencia al sistema de comunicación inalámbrica 100 descrito anteriormente con respecto a la FIG. 1, y el dispositivo inalámbrico 900 descrito anteriormente con respecto a la FIG. 9, el procedimiento ilustrado puede implementarse mediante otro dispositivo descrito en el presente documento, o cualquier otro dispositivo adecuado. Aunque el procedimiento ilustrado se describe en el presente documento con referencia a un orden particular, en diversos modos de realización, los bloques del presente documento pueden realizarse en un orden diferente, u omitirse, y pueden añadirse bloques adicionales.

30

35

[109] Primero, en el bloque 1410, el dispositivo 900 recibe una trama de descubrimiento. Por ejemplo, el dispositivo 140 puede recibir el mensaje de descubrimiento 150 desde el primer dispositivo 110. En diversos modos de realización, la trama de descubrimiento puede incluir uno o más indicadores de determinación del alcance tal como, por ejemplo, una potencia de TX, una MCS, una indicación de ubicación 115, etc.

40

[110] A continuación, en el bloque 1420, el dispositivo 900 mide una RSSI de la trama de descubrimiento recibida. Por ejemplo, el dispositivo 140 puede determinar una RSSI del mensaje de descubrimiento 150, como se describió anteriormente con respecto a las FIGs. 1-8. En diversos modos de realización, la RSSI puede reemplazarse con otro primer indicador de determinación del alcance, que puede ser menos preciso y/o menos costoso de determinar que los indicadores de determinación del alcance posteriores.

45

[111] Luego, en el bloque 1430, el dispositivo 900 compara la RSSI (o el otro primer indicador de determinación del alcance) con un umbral. Por ejemplo, el dispositivo 900 puede recuperar el umbral 114 de alcance de descubrimiento de la memoria 932 y compararlo con la RSSI usando el procesador 910. Si la RSSI (u otro primer indicador de determinación del alcance) está por encima del umbral 114 del alcance de descubrimiento, el dispositivo 900 puede proceder a descodificar el mensaje de descubrimiento en el bloque 1440. Por ejemplo, si el primer indicador de determinación del alcance es suficientemente alto, el segundo dispositivo 120 puede determinar que el primer dispositivo 110 está dentro del alcance y puede omitir procedimientos de determinación del alcance posteriores (potencialmente de mayor calidad). Por otra parte, si la RSSI (u otro primer indicador de determinación del alcance) es igual o está por debajo del umbral 114 del alcance de descubrimiento, el dispositivo 900 puede proceder a realizar uno o más procedimientos de determinación del alcance posteriores en el bloque 1450.

50

55

[112] Posteriormente, en el bloque 1450, el dispositivo 900 determina un intervalo de disponibilidad para la determinación del alcance basada en RTT. En diversos modos de realización, la trama de descubrimiento puede incluir una indicación de uno o más intervalos de tiempo para la determinación del alcance basada en RTT. Por ejemplo, el primer dispositivo 110 puede codificar uno o más intervalos de tiempo disponibles para la determinación del alcance basada en RTT en el mensaje de descubrimiento 130, como se describe a continuación con respecto a la FIG. 15.

60

65

[113] A continuación, en el bloque 1460, el dispositivo 900 realiza la determinación del alcance basada en RTT durante uno de los intervalos de disponibilidad determinados. Por ejemplo, el segundo dispositivo 120

puede esperar un intervalo de disponibilidad, y puede realizar la determinación del alcance basada en RTT como se describió anteriormente con respecto a las FIGs. 1-8. En diversos modos de realización, los bloques 1450 y 1460 pueden reemplazarse por un segundo procedimiento de determinación del alcance diferente, que puede ser más preciso y/o más costoso de determinar que los procedimientos de determinación del alcance anteriores.

[114] Luego, en el bloque 1470, el dispositivo 900 compara el RTT (o el otro segundo indicador de determinación del alcance) con un umbral (que puede ser diferente del umbral de RSSI anterior). Por ejemplo, el dispositivo 900 puede recuperar el umbral 114 del alcance de descubrimiento desde la memoria 932 y compararlo con el RTT usando el procesador 910. Si el RTT (u otro segundo indicador de determinación del alcance) está por encima del umbral 114 del alcance de descubrimiento, el dispositivo 900 puede proceder a descodificar el mensaje de descubrimiento en el bloque 1440. Por ejemplo, si el segundo indicador de determinación del alcance es suficientemente alto, el segundo dispositivo 120 puede determinar que el primer dispositivo 110 está dentro del alcance y puede omitir procedimientos de determinación del alcance posteriores (potencialmente de mayor calidad). Por otra parte, si el RTT (u otro segundo indicador de determinación del alcance) es igual o está por debajo del umbral 114 del alcance de descubrimiento, el dispositivo 900 puede proceder a descartar el mensaje de descubrimiento en el bloque 1480.

[115] En varios modos de realización alternativos, si el RTT (u otro segundo indicador de determinación del alcance) es igual o está por debajo del umbral 114 del alcance de descubrimiento, el dispositivo 900 puede realizar uno o más procedimientos de determinación del alcance posteriores tales como procedimientos de determinación del alcance jerárquicos tercero, cuarto, etc., que incluyen, de forma no limitativa, RSSI, potencia de transmisión, MCS, RTT, indicación de ubicación basada en GPS o celular, información sobre dispositivos visibles, etc.

[116] En un modo de realización, el procedimiento mostrado en la FIG. 14 puede implementarse en un dispositivo inalámbrico que puede incluir un circuito receptor, un circuito de medición, un circuito de determinación, un circuito de ejecución, un circuito de descarte y un circuito de descodificación. Un dispositivo inalámbrico puede tener más componentes que el dispositivo inalámbrico simplificado descrito en el presente documento. El dispositivo inalámbrico descrito en el presente documento incluye esos componentes útiles para la descripción de algunas características prominentes de implementaciones dentro del alcance de las reivindicaciones.

[117] El circuito receptor se puede configurar para recibir la trama de descubrimiento. En un modo de realización, el circuito receptor puede configurarse para implementar al menos el bloque 1410 del diagrama de flujo 1400 (FIG. 14). El circuito receptor puede incluir uno o más del controlador inalámbrico 940 (FIG. 9), el transceptor 950 (FIG. 9) y la antena 942 (FIG. 9). En algunas implementaciones, los medios de recepción pueden incluir el circuito receptor.

[118] El circuito de medición se puede configurar para medir la RSSI u otra primera indicación de alcance. En un modo de realización, el circuito de medición puede configurarse para implementar al menos el bloque 1420 del diagrama de flujo 1400 (FIG. 14). El circuito de medición puede incluir uno o más del procesador 910 (FIG. 9), el controlador inalámbrico 940 (FIG. 9), el transceptor 950 (FIG. 9) y la antena 942 (FIG. 9). En algunas implementaciones, los medios para medir pueden incluir el circuito de medición.

[119] El circuito de determinación puede configurarse para determinar el alcance, comparar indicaciones de determinación del alcance con umbrales, determinar un intervalo de disponibilidad, etc. En un modo de realización, el circuito de determinación puede configurarse para implementar al menos los bloques 1430-1450 y/o 1470 del diagrama de flujo 1400 (FIG. 14). El circuito de determinación puede incluir uno o más del módulo de determinación de ubicación 917 (FIG. 9), el procesador 910 (FIG. 9) y la memoria 932 (FIG. 9). En algunas implementaciones, los medios de determinación pueden incluir el circuito de determinación.

[120] El circuito de ejecución se puede configurar para ejecutar una determinación del alcance basada en RTT u otro segundo procedimiento de determinación del alcance. En un modo de realización, el circuito de ejecución puede configurarse para implementar al menos el bloque 1460 del diagrama de flujo 1400 (FIG. 14). El circuito de ejecución puede incluir uno o más del procesador 910 (FIG. 9), la memoria 932 (FIG. 9), el controlador inalámbrico 940 (FIG. 9), el transceptor 950 (FIG. 9) y la antena 942 (FIG. 9). En algunas implementaciones, los medios para ejecutar pueden incluir el circuito de ejecución.

[121] El circuito de descodificación se puede configurar para descodificar la trama de descubrimiento. En un modo de realización, el circuito de descodificación puede configurarse para implementar al menos el bloque 1440 del diagrama de flujo 1400 (FIG. 14). El circuito de descodificación puede incluir uno o más del procesador 910 (FIG. 9), el descodificador 992 (FIG. 9) y la memoria 932 (FIG. 9). En algunas implementaciones, los medios para descodificar pueden incluir el circuito de descodificación.

[122] El circuito de descarte se puede configurar para descartar la trama de descubrimiento. En un modo de realización, el circuito de descarte puede configurarse para implementar al menos el bloque 1480 del diagrama

de flujo 1400 (FIG. 14). El circuito de descarte puede incluir uno o más del procesador 910 (FIG. 9) y la memoria 932 (FIG. 9). En algunas implementaciones, los medios para descartar pueden incluir el circuito de descarte.

5 **[123]** La FIG. 15 muestra un contenedor 1500 de disponibilidad de determinación del alcance a modo de ejemplo que se puede emplear dentro del sistema de comunicación inalámbrica 100 de la FIG. 1. En diversos modos de realización, cualquier dispositivo descrito en el presente documento, u otro dispositivo compatible, puede transmitir el contenedor 1500 de disponibilidad de determinación del alcance tal como, por ejemplo, los dispositivos 110 (FIG. 1), 140 (FIG. 1) y/o 900 (FIG. 9). Uno o más mensajes del sistema de comunicación inalámbrica 100 pueden incluir el contenedor 1500 de disponibilidad de determinación del alcance tal como, por ejemplo, una baliza, la trama de descubrimiento 150 (FIG. 1), la trama de descubrimiento 1001 (FIG. 10), una respuesta de sonda, y/o una trama de consulta de descubrimiento. En un modo de realización, el contenedor 1500 de disponibilidad de determinación del alcance puede incluir un TLV de descubrimiento 1002 descrito anteriormente con respecto a las FIGs. 10-11.

15 **[124]** En el modo de realización ilustrado, el contenedor 1500 de disponibilidad de determinación del alcance incluye un identificador de atributo 1510, un campo de longitud 1520, un campo de identificador único organizativo (OUI) 1530, un campo de tipo OUI 1540, un identificador de canal 1550 y una indicación de intervalo de disponibilidad de determinación del alcance 1560. El contenedor 1500 de disponibilidad de determinación del alcance puede incluir campos adicionales, y los campos pueden ser reorganizados, eliminados y/o redimensionados. Por ejemplo, en diversos modos de realización, el identificador de atributo 1510, el campo de OUI 1530 y/o el campo de tipo OUI 1540 se pueden reemplazar por uno o más de un ID de elemento, un ID de servicio, etc.

25 **[125]** El campo de identificación de atributo 1510 puede incluir un valor que identifica el elemento como el contenedor 1500 de disponibilidad de determinación del alcance. El campo de identificador de atributo 1510 mostrado tiene un octeto de longitud. En algunas implementaciones, el campo de identificador de atributo 1510 puede tener dos, cinco o doce octetos de longitud. En algunas implementaciones, el campo de identificador de atributo 1510 puede ser de longitud variable, tal como longitud variable de señal a señal y/o entre proveedores de servicios.

30 **[126]** El campo de longitud 1520 puede servir para indicar la longitud del contenedor 1500 de disponibilidad de determinación del alcance o la longitud total de los campos posteriores. El campo de longitud 1520 mostrado en la FIG. 15 tiene dos octetos de longitud. En algunas implementaciones, el campo de longitud 1520 puede tener uno, cinco o doce octetos de longitud. En algunas implementaciones, el campo de longitud 1520 puede ser de longitud variable, tal como longitud variable de señal a señal y/o entre proveedores de servicios. En algunos modos de realización, una longitud de cero (u otro valor de token predeterminado) puede indicar que uno o más campos diferentes no están presentes.

40 **[127]** El campo OUI 1530 puede usarse para identificar de forma única a un proveedor, fabricante u otra organización (denominado "cesionario") globalmente o en todo el mundo y puede reservar de forma efectiva un bloque de cada tipo posible de identificador derivado (tal como direcciones MAC, direcciones de grupo, identificadores de protocolo de acceso a la subred, etc.) para el uso exclusivo del cesionario. El campo OUI 1530 mostrado en la FIG. 15 tiene tres octetos de longitud. En algunas implementaciones, el campo de OUI 1530 puede tener dos, cinco o doce octetos de longitud. En algunas implementaciones, el campo de OUI 1530 puede tener longitud variable, tal como longitud variable de señal a señal y/o entre proveedores de servicios.

50 **[128]** El campo de tipo OUI 1540 puede servir para indicar un tipo del campo OUI 1530 tal como, por ejemplo, un identificador MAC, un identificador dependiente del contexto (CDI), un identificador único ampliado (EUI), etc. El campo tipo OUI 1540 mostrado en la FIG. 15 tiene un octeto de longitud. En algunas implementaciones, el campo de tipo de OUI 1540 puede tener dos, cinco o doce octetos de longitud. En algunas implementaciones, el campo de tipo de OUI 1540 puede tener longitud variable, tal como longitud variable de señal a señal y/o entre proveedores de servicios.

55 **[129]** El identificador de canal 1550 puede servir para indicar un número de canal en el que la STA transmisora está disponible para la determinación del alcance. En algunos modos de realización, el identificador de canal 1550 puede indicar una pluralidad de canales disponibles. El identificador de canal 1550 mostrado en la FIG. 15 tiene un octeto de longitud. En algunas implementaciones, el identificador de canal 1550 puede tener dos, cinco o doce octetos de longitud. En algunas implementaciones, el identificador de canal 1550 puede ser de longitud variable, tal como longitud variable de señal a señal y/o entre proveedores de servicios.

60 **[130]** Los intervalos de disponibilidad de determinación del alcance 1560 pueden servir para indicar uno o más intervalos de tiempo durante los cuales la STA transmisora está disponible para la determinación del alcance. Por ejemplo, los intervalos de disponibilidad de determinación del alcance 1560 pueden incluir una lista de intervalos de tiempo. En diversos modos de realización, tales listas pueden incluir cadenas de identificadores de dispositivo, listas comprimidas, mapas de bits, filtros de Bloom y/u otras representaciones comprimidas o sin comprimir.

[131] En un modo de realización particular, los intervalos de disponibilidad de determinación del alcance 1560 pueden incluir un mapa de bits que divide un tiempo entre los inicios de ventanas de descubrimiento consecutivas en una agrupación de redes de área de vecindario (NAN) determinada en 32 intervalos de tiempo consecutivos de igual duración. Por lo tanto, en un modo de realización, cuando el primer dispositivo 110 establece el primer bit en el mapa de bits, indica que estará disponible durante el primero de los 32 intervalos de tiempo, y así sucesivamente. En un modo de realización, cuando el primer dispositivo 110 no establece el primer bit en el mapa de bits, todavía puede estar disponible durante el primero de los 32 intervalos de tiempo, y así sucesivamente, pero no lo indica explícitamente.

[132] Los intervalos de disponibilidad de determinación del alcance 1560 mostrados en la FIG. 15 tienen cuatro octetos de longitud. En algunas implementaciones, los intervalos de disponibilidad de determinación del alcance 1560 pueden tener dos, cinco o doce octetos de longitud. En algunas implementaciones, los intervalos de disponibilidad de determinación del alcance 1560 pueden ser de longitud variable, tal como longitud variable de señal a señal y/o entre proveedores de servicios.

[133] En diversos modos de realización P2P, los dispositivos inalámbricos pueden actuar como dispositivos de publicación (por ejemplo, un dispositivo que anuncia un servicio) y/o un dispositivo de suscripción (por ejemplo, un dispositivo que accede al servicio). Por ejemplo, en el entorno del museo P2P 200 descrito anteriormente con respecto a la FIG. 2, cada uno de los cuadros P1-P9 puede incluir dispositivos inalámbricos que publican servicios informativos. En diversos modos de realización, los dispositivos de publicación y/o suscripción pueden anunciar uno o más periodos de tiempo y/o canales en los que están disponibles para uno o más intercambios de tramas P2P, determinación del alcance, tramas de conjunto de servicios básicos (BSS), tramas BSS independientes (IBSS), tramas de redes en malla, tramas NAN, etc. En diversos modos de realización, el periodo de tiempo durante el cual un dispositivo está disponible para el intercambio de tramas P2P y el período de tiempo durante el cual los dispositivos están disponibles para determinar el alcance puede ser el mismo período de tiempo.

[134] La FIG. 16 es un diagrama de temporización 1600 que muestra diversas comunicaciones en el sistema de comunicación inalámbrica 100 de la FIG. 1, de acuerdo con un modo de realización. Como se muestra en el diagrama de temporización 1600, las comunicaciones entre el primer dispositivo 110 y el segundo dispositivo 120 progresan secuencialmente de arriba hacia abajo. Las comunicaciones se muestran como una línea que se origina desde un transmisor (indicada con un punto) y que es recibida por un receptor (indicado con una punta de flecha). Aunque el diagrama de temporización 1600 ilustrado se refiere a la configuración del dispositivo mostrada en la FIG. 1, son posibles otras configuraciones que incluyen, por ejemplo, la omisión de varios dispositivos mostrados o la adición de otros dispositivos. Por ejemplo, en diversos modos de realización, el primer dispositivo 110 puede ser un dispositivo de publicación, y el segundo dispositivo puede ser un dispositivo de suscripción, o viceversa. Además, aunque el diagrama de temporización 1600 se describe en el presente documento con referencia a un orden particular, en diversos modos de realización, las comunicaciones mostradas en el presente documento pueden realizarse en un orden diferente, u omitirse, y pueden añadirse comunicaciones adicionales. Por ejemplo, en diversos modos de realización, se pueden agregar u omitir una o más tramas de control incluyendo tramas de acuse de recibo (ACK) y/o tramas finales.

[135] En la FIG. 16, el primer dispositivo 110 transmite una indicación de disponibilidad 1610 al segundo dispositivo. En diversos modos de realización, la indicación de disponibilidad 1610 puede indicar una o más ventanas de disponibilidad (por ejemplo, períodos de tiempo o ventanas de tiempo) 1615 durante las cuales el primer dispositivo 110 está disponible para determinar un alcance entre el primer dispositivo en el segundo dispositivo. En algunos modos de realización, la indicación de disponibilidad puede interpretarse como proporcionar una disponibilidad para la determinación del alcance y/o el intercambio de tramas P2P. La indicación de disponibilidad 1610 puede indicar un canal en el que el primer dispositivo 110 está disponible para uno o más de intercambio de tramas P2P, determinación del alcance, tramas BSS, tramas IBSS, tramas de red en malla, tramas NAN, etc. En algunos modos de realización, la disponibilidad para determinar el alcance puede coincidir con la disponibilidad para el intercambio de tramas P2P.

[136] En diversos modos de realización, la indicación de disponibilidad 1610 puede incluirse en las tramas de descubrimiento 1001 y 1101, como se describe con respecto a las FIGs. 10-11, o cualquier porción de las mismas. La indicación de disponibilidad 1610 puede incluir (o estar incluida en) cualquiera de los formatos de trama descritos en el presente documento, tales como, por ejemplo, un atributo de determinación del alcance 1700 descrito a continuación con respecto a la FIG. 17, un atributo de determinación del alcance 1800 descrito a continuación con respecto a la FIG. 18, y/o un atributo de disponibilidad 1900 descrito a continuación con respecto a la FIG. 19. De este modo, por ejemplo, el primer dispositivo 110 puede transmitir una trama de descubrimiento de servicio que incluye un ID de servicio y un atributo P2P como se describe en el presente documento.

[137] En algunos modos de realización, un dispositivo de publicación puede transmitir una indicación de que la determinación del alcance es obligatoria para un servicio particular. La indicación de que la determinación del

alcanse es obligatoria se puede incluir, por ejemplo, en un ID de servicio u otro atributo. Por ejemplo, el cuadro P1 (FIG. 2) puede indicar que el servicio de información solo se puede proporcionar después de realizar una operación de determinación del alcance. En diversos modos de realización, el dispositivo de publicación y/o suscripción puede indicar un procedimiento de determinación del alcance (por ejemplo, en el ID de servicio u otro atributo).

[138] A continuación, el segundo dispositivo 120 puede iniciar una operación de determinación del alcance (por ejemplo, un intercambio de determinación del alcance) 1620 (por ejemplo, determinar un alcance entre el primer dispositivo y el segundo dispositivo) dentro de la ventana de disponibilidad 1615. En diversos modos de realización, la operación 1620 de determinación del alcance puede incluir cualquiera de los procedimientos de determinación del alcance descritos en el presente documento, tales como, por ejemplo, los descritos anteriormente con respecto a las FIGs. 3-8, 12 y/o 14. Por ejemplo, el segundo dispositivo 120 puede iniciar una operación de determinación del alcance de RTT.

[139] Entonces, en algunos modos de realización, el dispositivo de publicación (que puede ser el primer dispositivo 110 o el segundo dispositivo 120) puede determinar si el dispositivo de suscripción está dentro de un alcance aceptable para un servicio publicado. Si el dispositivo de suscripción está dentro del alcance, el primer dispositivo 110 y el segundo dispositivo 120 pueden intercambiar tramas P2P. Por ejemplo, el segundo dispositivo 120 puede realizar una asociación P2P con el primer dispositivo 110.

[140] Como se describió anteriormente, el primer dispositivo 110 y el segundo dispositivo 120 pueden actuar de manera diversa como dispositivos de publicación y suscripción. Por lo tanto, en algunos modos de realización, el dispositivo de publicación transmite la indicación de disponibilidad 1610 y el dispositivo de suscripción inicia la operación de determinación del alcance 1620 y/o un intercambio P2P 1630. Además, en algunos modos de realización, el dispositivo de suscripción transmite la indicación de disponibilidad 1610 y el dispositivo de publicación inicia la operación de determinación del alcance 1620 y/o el intercambio P2P 1630.

[141] La FIG. 17 muestra un atributo P2P 1700 a modo de ejemplo que se puede emplear dentro del sistema de comunicación inalámbrica 100 de la FIG. 1. En diversos modos de realización, cualquier dispositivo descrito en el presente documento, u otro dispositivo compatible, puede transmitir el atributo P2P 1700 tal como, por ejemplo, los dispositivos 110 (FIG. 1), 140 (FIG. 1) y/o 900 (FIG. 9). Uno o más mensajes en el sistema de comunicación inalámbrica 100 pueden incluir el atributo P2P 1700 tal como, por ejemplo, una baliza, la trama de descubrimiento 170 (FIG. 1), la trama de descubrimiento 1001 (FIG. 10), una respuesta de sonda y/o una trama de consulta de descubrimiento. En un modo de realización, el atributo 1700 de P2P puede incluir un TLV 1002 de descubrimiento descrito anteriormente con respecto a las FIGs. 10-11.

[142] En el modo de realización ilustrado, el atributo P2P 1700 incluye un identificador de atributo 1710, un campo de longitud 1720, un campo de función de dispositivo P2P 1730, un campo de dirección 1740, un campo de control de mapa 1750, y una indicación de intervalos de disponibilidad P2P 1760. El atributo P2P 1700 puede incluir campos adicionales, y los campos se pueden reorganizar, eliminar y/o redimensionar.

[143] El campo identificador de atributo 1710 puede incluir un valor que identifica el elemento como el atributo P2P 1700. El campo identificador de atributo ilustrado 1710 tiene un octeto de longitud. En algunas implementaciones, el campo de identificador de atributo 1710 puede tener dos, cinco o doce octetos de longitud. En algunas implementaciones, el campo de identificador de atributo 1710 puede ser de longitud variable, tal como longitud variable de señal a señal y/o entre proveedores de servicios.

[144] El campo de longitud 1720 puede servir para indicar la longitud del atributo P2P 1700 o la longitud total de los campos posteriores. El campo de longitud ilustrado 1720 tiene dos octetos de longitud. En algunas implementaciones, el campo de longitud 1720 puede tener uno, cinco o doce octetos de longitud. En algunas implementaciones, el campo de longitud 1720 puede ser de longitud variable, tal como longitud variable de señal a señal y/o entre proveedores de servicios. En algunos modos de realización, una longitud de cero (u otro valor de token predeterminado) puede indicar que uno o más campos diferentes no están presentes.

[145] El campo de función del dispositivo P2P 1730 puede servir para indicar una función P2P del dispositivo transmisor. El campo de función del dispositivo P2P 1730 ilustrado tiene un octeto de longitud. En algunas implementaciones, el campo de función del dispositivo P2P 1730 puede tener dos, cinco o doce octetos de longitud. En algunas implementaciones, el campo de función del dispositivo P2P 1730 puede ser de longitud variable, tal como longitud variable de señal a señal y/o entre proveedores de servicios.

[146] El campo de dirección 1740 puede servir para indicar una dirección (tal como una dirección MAC) del titular de grupo P2P, cliente P2P y/o dirección de dispositivo P2P de dispositivo NAN. En diversos modos de realización, la dirección indicada en el campo de dirección 1740 puede basarse en el campo de función del dispositivo P2P 1730. El campo de dirección 1740 ilustrado tiene una longitud de seis octetos. En algunas implementaciones, el campo de longitud 1740 puede ser de dos, cinco o doce octetos de longitud. En algunas

implementaciones, el campo de longitud 1740 puede ser de longitud variable, tal como longitud variable de señal a señal y/o entre proveedores de servicios.

5 **[147]** El campo 1750 de control de mapa puede servir para proporcionar información con respecto a la indicación 1760 de intervalos de disponibilidad P2P. El campo de control de mapa 1750 ilustrado tiene un octeto de longitud. En algunas implementaciones, el campo de control del mapa 1750 puede tener dos, cinco o doce octetos de longitud. En algunas implementaciones, el campo de control de mapa 1750 puede ser de longitud variable, tal como longitud variable de señal a señal y/o entre proveedores de servicios. Como se ilustra, el campo de control de mapa 1750 incluye un campo de ID de mapa de cuatro bits 1752, un campo de duración de intervalo de disponibilidad de dos bits 1754, un indicador de repetición de un bit 1756, y un bit reservado 1758. El campo de control de mapa 1750 puede incluir campos adicionales, y los campos pueden reordenarse, eliminarse y/o redimensionar.

15 **[148]** El campo ID de mapa 1752 sirve para identificar la indicación de intervalos de disponibilidad P2P 1760. El campo de duración del intervalo de disponibilidad 1754 sirve para indicar la duración del intervalo de disponibilidad asociada con la indicación de intervalos de disponibilidad P2P 1760. Por ejemplo, cuando la indicación de intervalos de disponibilidad P2P 1760 incluye un mapa de bits de intervalos disponibles, un valor de duración de intervalo de disponibilidad de 0 puede indicar que cada bit del mapa de bits representa un intervalo de 16 ms, un valor de duración de intervalo de disponibilidad de 1 puede indicar que cada bit del mapa de bits representa un intervalo de 32 ms, un valor de duración de intervalo de disponibilidad de 3 puede indicar que cada bit del mapa de bits representa un intervalo de 64 ms, etc. El indicador de repetición 1756 puede servir para indicar si la disponibilidad señalada se aplica solo al siguiente intervalo de ventana de descubrimiento o si la disponibilidad señalada se repite para intervalos de ventana de descubrimiento futuros hasta que se modifique de otro modo.

25 **[149]** Los intervalos de disponibilidad P2P 1760 pueden servir para indicar uno o más intervalos de tiempo durante los cuales la STA transmisora está disponible para el intercambio de tramas P2P y/o la determinación del alcance. En algunos modos de realización, la STA transmisora está disponible para determinar el alcance durante la ventana para la que está disponible para el intercambio de tramas P2P. Por ejemplo, los intervalos de disponibilidad de determinación del alcance 1760 pueden incluir una lista de intervalos de tiempo. En diversos modos de realización, tales listas pueden incluir cadenas de identificadores de dispositivo, listas comprimidas, mapas de bits, filtros de Bloom y/u otras representaciones comprimidas o sin comprimir.

35 **[150]** En un modo de realización particular, los intervalos de disponibilidad de determinación del alcance 1760 pueden incluir un mapa de bits que divide un tiempo entre los comienzos de las ventanas de descubrimiento consecutivas en una agrupación de redes de área de vecindario (NAN) en 32 intervalos de tiempo consecutivos de igual duración. Por lo tanto, en un modo de realización, cuando el primer dispositivo 110 establece el primer bit en el mapa de bits, indica que estará disponible durante el primero de los 32 intervalos de tiempo, y así sucesivamente. En un modo de realización, cuando el primer dispositivo 110 no establece el primer bit en el mapa de bits, todavía puede estar disponible durante el primero de los 32 intervalos de tiempo, y así sucesivamente, pero no lo indica explícitamente.

45 **[151]** La FIG. 18 muestra un atributo 1800 de determinación del alcance a modo de ejemplo que se puede emplear dentro del sistema de comunicación inalámbrica 100 de la FIG. 1. En diversos modos de realización, cualquier dispositivo descrito en el presente documento, u otro dispositivo compatible, puede transmitir el atributo 1800 de determinación del alcance tal como, por ejemplo, los dispositivos 110 (FIG. 1), 140 (FIG. 1) y/o 900 (FIG. 9). Uno o más mensajes en el sistema de comunicación inalámbrica 100 pueden incluir el atributo 1800 de determinación del alcance tal como, por ejemplo, una baliza, la trama de descubrimiento 180 (FIG. 1), la trama de descubrimiento 1001 (FIG. 10), una respuesta de sonda y/o una trama de consulta de descubrimiento. En un modo de realización, el atributo 1800 de determinación del alcance puede incluir un TLV de descubrimiento 1002 descrito anteriormente con respecto a las FIGs. 10-11.

55 **[152]** En el modo de realización ilustrado, el atributo 1800 de determinación del alcance incluye un identificador de atributo 1810, un campo de longitud 1820, un campo de protocolo de determinación del alcance 1830, un campo de dirección 1840, un campo de país 1850, un campo de clase operativa 1852, un campo de número de canal 1854 y una indicación 1860 de intervalos de disponibilidad de determinación del alcance. El atributo de determinación del alcance 1800 puede incluir campos adicionales, y los campos pueden reordenarse, eliminarse y/o redimensionarse.

60 **[153]** El campo identificador de atributo 1810 puede incluir un valor que identifica el elemento como el atributo de determinación del alcance 1800. El campo 1810 identificador de atributo ilustrado tiene un octeto de longitud. En algunas implementaciones, el campo 1810 de identificador de atributo puede tener dos, cinco o doce octetos de longitud. En algunas implementaciones, el campo 1810 de identificador de atributo puede ser de longitud variable, tal como longitud variable de señal a señal y/o entre proveedores de servicios.

65

5 **[154]** El campo de longitud 1820 puede servir para indicar la longitud del atributo 1800 de determinación del alcance o la longitud total de los campos posteriores. El campo 1820 de longitud ilustrado tiene dos octetos de longitud. En algunas implementaciones, el campo de longitud 1820 puede tener uno, cinco o doce octetos de longitud. En algunas implementaciones, el campo de longitud 1820 puede ser de longitud variable, tal como longitud variable de señal a señal y/o entre proveedores de servicios. En algunos modos de realización, una longitud de cero (u otro valor de token predeterminado) puede indicar que uno o más campos diferentes no están presentes.

10 **[155]** El campo 1830 de protocolo de determinación del alcance puede servir para indicar un protocolo o algoritmo de determinación del alcance particular para su uso durante los intervalos 1860 de disponibilidad de determinación del alcance. El campo 1830 de protocolo de determinación del alcance ilustrado tiene un octeto de longitud. En algunas implementaciones, el campo 1830 de protocolo de determinación del alcance puede tener dos, cinco o doce octetos de longitud. En algunas implementaciones, el campo 1830 de control de determinación del alcance puede tener longitud variable, tal como longitud variable de señal a señal y/o entre proveedores de servicios.

20 **[156]** El campo de dirección 1840 puede servir para indicar una dirección (tal como una dirección MAC) del titular del grupo P2P, cliente P2P y/o dirección de dispositivo P2P de dispositivo NAN. En diversos modos de realización, la dirección indicada en el campo de dirección 1840 puede basarse en el campo 1830 de protocolo de determinación del alcance. El campo 1840 de dirección ilustrado tiene una longitud de seis octetos. En algunas implementaciones, el campo de longitud 1840 puede tener dos, cinco o doce octetos de longitud. En algunas implementaciones, el campo de longitud 1840 puede ser de longitud variable, tal como longitud variable de señal a señal y/o entre proveedores de servicios.

25 **[157]** El campo 1850 del país puede servir para proporcionar un valor incluido en un atributo dot11CountryString, que puede especificar un código de país en el que la clase operativa 1852 especificada y el número de canal 1854 son válidos. El campo de país 1850 ilustrado tiene tres octetos de longitud. En algunas implementaciones, el campo de país 1850 puede tener dos, cinco o doce octetos de longitud. En algunas implementaciones, el campo de país 1850 puede ser de longitud variable, tal como de longitud variable de señal a señal y/o entre proveedores de servicios.

35 **[158]** El campo de clase operativa 1852 puede servir para indicar una banda de frecuencia en la que un grupo P2P está funcionando actualmente o un canal de escucha del dispositivo NAN P2P. El campo de país 1850 ilustrado tiene un octeto de longitud. En algunas implementaciones, el campo de país 1850 puede tener dos, cinco o doce octetos de longitud. En algunas implementaciones, el campo de país 1850 puede ser de longitud variable, tal como de longitud variable de señal a señal y/o entre proveedores de servicios.

40 **[159]** El número de canal 1854 puede servir para indicar un número de canal en el que la STA transmisora está disponible para la determinación del alcance. En algunos modos de realización, el número de canal 1854 puede indicar una pluralidad de canales disponibles. El número de canal 1854 ilustrado tiene un octeto de longitud. En algunas implementaciones, el número de canal 1854 puede tener dos, cinco o doce octetos de longitud. En algunas implementaciones, el número de canal 1854 puede ser de longitud variable, tal como longitud variable de señal a señal y/o entre proveedores de servicios.

45 **[160]** Los intervalos 1860 de disponibilidad de determinación del alcance pueden servir para indicar uno o más intervalos de tiempo durante los cuales la STA transmisora está disponible para determinar el alcance. Por ejemplo, los intervalos 1860 de disponibilidad de determinación del alcance pueden incluir una lista de intervalos de tiempo. En diversos modos de realización, tales listas pueden incluir cadenas de identificadores de dispositivo, listas comprimidas, mapas de bits, filtros de Bloom y/u otras representaciones comprimidas o sin comprimir.

55 **[161]** En un modo de realización particular, los intervalos 1860 de disponibilidad de determinación del alcance pueden incluir un mapa de bits que divide un tiempo entre los inicios de las ventanas de descubrimiento consecutivas en una agrupación de redes de área de vecindario (NAN) en 32 intervalos de tiempo consecutivos de igual duración. Por lo tanto, en un modo de realización, cuando el primer dispositivo 110 establece el primer bit en el mapa de bits, indica que estará disponible durante el primero de los 32 intervalos de tiempo, y así sucesivamente. En un modo de realización, cuando el primer dispositivo 110 no establece el primer bit en el mapa de bits, todavía puede estar disponible durante el primero de los 32 intervalos de tiempo, y así sucesivamente, pero no lo indica explícitamente.

60 **[162]** La FIG. 19 muestra un atributo 1900 de disponibilidad a modo de ejemplo que se puede emplear dentro del sistema de comunicación inalámbrica 100 de la FIG. 1. En diversos modos de realización, cualquier dispositivo descrito en el presente documento, u otro dispositivo compatible, puede transmitir el atributo de disponibilidad 1900 tal como, por ejemplo, los dispositivos 110 (FIG. 1), 140 (FIG. 1) y/o 900 (FIG. 9). Uno o más mensajes en el sistema de comunicación inalámbrica 100 pueden incluir el atributo de disponibilidad 1900 tal como, por ejemplo, una baliza, la trama de descubrimiento 190 (FIG. 1), la trama de descubrimiento 1001 (FIG.

10), una respuesta de sonda y/o una trama de consulta de descubrimiento. En un modo de realización, el atributo de disponibilidad 1900 puede incluir un TLV de descubrimiento 1002 descrito anteriormente con respecto a las FIGs. 10-11.

5 **[163]** En el modo de realización ilustrado, el atributo de disponibilidad 1900 incluye un identificador de atributo 1910, un campo de longitud 1920, un campo de control de mapa 1950, y una indicación de intervalos de disponibilidad 1960. El atributo de disponibilidad 1900 puede incluir campos adicionales, y los campos pueden reorganizarse, eliminarse y/o redimensionarse.

10 **[164]** El campo de identificador de atributo 1910 puede incluir un valor que identifica el elemento como el atributo de disponibilidad 1900. El campo de identificador de atributo 1910 ilustrado tiene un octeto de longitud. En algunas implementaciones, el campo de identificador de atributo 1910 puede tener dos, cinco o doce octetos de longitud. En algunas implementaciones, el campo de identificador de atributo 1910 puede ser de longitud variable, tal como longitud variable de señal a señal y/o entre proveedores de servicios.

15 **[165]** El campo de longitud 1920 puede servir para indicar la longitud del atributo de disponibilidad 1900 o la longitud total de los campos posteriores. El campo de longitud 1920 ilustrado tiene dos octetos de longitud. En algunas implementaciones, el campo de longitud 1920 puede tener uno, cinco o doce octetos de longitud. En algunas implementaciones, el campo de longitud 1920 puede ser de longitud variable, tal como longitud variable de señal a señal y/o entre proveedores de servicios. En algunos modos de realización, una longitud de cero (u otro valor de token predeterminado) puede indicar que uno o más campos diferentes no están presentes.

20 **[166]** El campo 1950 de control de mapa puede servir para proporcionar información con respecto a la indicación de intervalos de disponibilidad 1960. El campo 1950 de control de mapa ilustrado tiene un octeto de longitud. En algunas implementaciones, el campo 1950 de control de mapa puede tener dos, cinco o doce octetos de longitud. En algunas implementaciones, el campo 1950 de control de mapa puede ser de longitud variable, tal como longitud variable de señal a señal y/o entre proveedores de servicios. Como se ilustra, el campo 1950 de control de mapa incluye un campo 1952 de ID de mapa de cuatro bits, un campo 1954 de duración de intervalo de disponibilidad de dos bits, un indicador 1956 de repetición de un bit, y un bit reservado 1958. El campo 1950 de control de mapa puede incluir campos adicionales, y los campos pueden reorganizarse, eliminarse y/o redimensionarse.

25 **[167]** El campo 1952 de ID de mapa sirve para identificar la indicación 1960 de intervalos de disponibilidad. El campo 1954 de duración de intervalo de disponibilidad sirve para indicar la duración del intervalo de disponibilidad asociada con la indicación 1960 de intervalo de disponibilidad. Por ejemplo, cuando la indicación 1960 de intervalo de disponibilidad incluye un mapa de bits de intervalos disponibles, un valor de duración de intervalo de disponibilidad de 0 puede indicar que cada bit del mapa de bits representa, por ejemplo, un intervalo de 16 ms, un valor de duración de intervalo de disponibilidad de 1 puede indicar que cada bit del mapa de bits representa, por ejemplo, un intervalo de 32 ms, un valor de duración de intervalo de disponibilidad de 3 puede indicar que cada bit del mapa de bits representa, por ejemplo, un intervalo de 64 ms, etc. El indicador de repetición 1956 puede servir para indicar si la disponibilidad señalada se aplica solo al siguiente intervalo de la ventana de descubrimiento o si la disponibilidad señalada se repite para los intervalos futuros de ventana de descubrimiento hasta que se modifique.

45 **[168]** Los intervalos de disponibilidad 1960 pueden servir para indicar uno o más intervalos de tiempo durante los cuales la STA transmisora está disponible para uno o más intercambios de tramas P2P, determinación del alcance, tramas BSS, tramas IBSS, tramas de red en malla, tramas NAN, etc. En algunos modos de realización, la STA transmisora está disponible para la determinación del alcance durante la ventana para la cual está disponible para el intercambio de tramas P2P. Por ejemplo, los intervalos 1960 de disponibilidad de determinación del alcance pueden incluir una lista de intervalos de tiempo. En diversos modos de realización, tales listas pueden incluir cadenas de identificadores de dispositivo, listas comprimidas, mapas de bits, filtros de Bloom y/u otras representaciones comprimidas o sin comprimir.

50 **[169]** En un modo de realización particular, los intervalos 1960 de disponibilidad de determinación del alcance pueden incluir un mapa de bits que divide un tiempo entre inicios de ventanas de descubrimiento consecutivas en una agrupación de redes de área de vecindario (NAN) en, por ejemplo, 32 intervalos de tiempo consecutivos de igual duración. Por lo tanto, en un modo de realización, cuando el primer dispositivo 110 establece el primer bit en el mapa de bits, puede indicar que puede estar disponible durante el primero de los 32 intervalos de tiempo de ejemplo, y así sucesivamente. En un modo de realización, cuando el primer dispositivo 110 no establece el primer bit en el mapa de bits, todavía puede estar disponible durante el primero de los 32 intervalos de tiempo de ejemplo, y así sucesivamente, pero puede no indicarlo explícitamente.

60 **[170]** La FIG. 20 muestra un diagrama de flujo 2000 para un procedimiento a modo de ejemplo de comunicación inalámbrica que puede emplearse en el sistema de comunicación inalámbrica 100 de la FIG. 1. El procedimiento puede implementarse en su totalidad o en parte mediante los dispositivos descritos en el presente documento, tales como los dispositivos 110 (FIG. 1), 200 (FIG. 1) y/o 900 (FIG. 9). Aunque el procedimiento

ilustrado se describe en el presente documento con referencia al sistema de comunicación inalámbrica 100 descrito anteriormente con respecto a la FIG. 1, el dispositivo inalámbrico 900 descrito anteriormente con respecto a la FIG. 9, y la línea de tiempo 1600 descrita anteriormente con respecto a la FIG. 16, el procedimiento ilustrado puede implementarse mediante otro dispositivo descrito en el presente documento, o cualquier otro dispositivo adecuado. Aunque el procedimiento ilustrado se describe en el presente documento con referencia a un orden particular, en diversos modos de realización, los bloques del presente documento pueden realizarse en un orden diferente, u omitirse, y pueden añadirse bloques adicionales.

[171] Primero, en el bloque 2002, el primer dispositivo 110 transmite al segundo dispositivo 120 una indicación de un tiempo de disponibilidad para determinar un alcance entre el primer dispositivo 110 y el segundo dispositivo 120. En algunos modos de realización, la indicación se puede interpretar como una indicación de un tiempo de disponibilidad para el intercambio de tramas de igual a igual y/o la determinación del alcance, como se describió anteriormente. Por ejemplo, el primer dispositivo 110 puede transmitir la indicación de disponibilidad 1610 al segundo dispositivo 120. De este modo, en diversos modos de realización, la indicación de disponibilidad puede incluir uno o más de los atributos 1700, 1800 y/o 1900 descritos anteriormente con respecto a las FIGs. 17-19.

[172] En diversos modos de realización, la indicación puede incluir y/o identificar un identificador de canal y uno o más intervalos de disponibilidad de determinación del alcance. Por ejemplo, la indicación puede incluir el número de canal 1854 y los intervalos 1860 de disponibilidad descritos anteriormente con respecto a la FIG. 18. En diversos modos de realización, el primer dispositivo 110 puede emitir un mapa de bits que divide los inicios de las ventanas de descubrimiento consecutivas en, por ejemplo, 32 intervalos de tiempo consecutivos de igual duración. En un modo de realización, cada bit del mapa de bits puede identificar una disponibilidad de una ventana de disponibilidad respectiva. En diversos modos de realización, la indicación puede incluir una indicación de que la determinación del alcance es obligatoria para un servicio P2P particular. En diversos modos de realización, la indicación puede incluir la disponibilidad para ejecutar un protocolo de medición de tiempo. En un modo de realización, el protocolo de medición de tiempo puede ser un protocolo de medición de tiempo fino IEEE 802.11 (FTM).

[173] A continuación, en el bloque 2004, el dispositivo 900 ejecuta un mecanismo de determinación de alcance (por ejemplo, determina el alcance entre el primer dispositivo 110 y el segundo dispositivo 120) en el tiempo de disponibilidad indicado. Por ejemplo, el primer dispositivo 110 puede realizar la operación 1620 de determinación del alcance con el segundo dispositivo 120 durante la ventana de disponibilidad (por ejemplo, período de tiempo o ventana de tiempo) 1615. Por tanto, en diversos modos de realización, el mecanismo de determinación del alcance puede incluir uno o más del mecanismo de determinación del alcance descrito en el presente documento con respecto a las FIGs. 3-15.

[174] En diversos modos de realización, el mecanismo de determinación del alcance puede basarse en una indicación de intensidad de la señal recibida (RSSI) de un mensaje recibido, un nivel de potencia de transmisión del mensaje recibido, una medición del tiempo de ida y vuelta, una indicación de ubicación, una comparación de listas de dispositivos vecinos, o cualquier combinación de los mismos. En diversos modos de realización, la indicación de ubicación puede incluir un tipo de información de ubicación que indique un tipo de información de ubicación e información de ubicación que comprenda una o más de: una indicación de coordenadas basada en el sistema de posicionamiento global (GPS) o celular, una indicación de ubicación de un tercero, una lista de dispositivos visibles para el primer dispositivo, una lista de indicaciones de intensidad de la señal recibida (RSSI) para dispositivos visibles para el primer dispositivo y una lista de tiempos de ida y vuelta (RTT) para dispositivos visibles para el primer dispositivo.

[175] En diversos modos de realización, el dispositivo 900 puede ejecutar adicionalmente uno o más mecanismos de determinación del alcance adicionales cuando un resultado del mecanismo de determinación del alcance no satisface un primer criterio. Por ejemplo, el primer dispositivo 110 puede realizar la determinación del alcance jerárquico como se describió anteriormente con respecto a la FIG. 14.

[176] En diversos modos de realización, el dispositivo 900 puede intercambiar de forma selectiva una o más tramas P2P durante el tiempo de disponibilidad, basándose en un resultado de la determinación del alcance. Por ejemplo, el primer dispositivo 110 puede permitir que el segundo dispositivo 120 realice el intercambio P2P (por ejemplo, una asociación P2P) 1630 cuando el segundo dispositivo 120 está dentro de un alcance umbral. Por otro lado, el primer dispositivo 110 puede impedir que el segundo dispositivo 120 se asocie cuando el segundo dispositivo 120 está fuera de alcance.

[177] En diversos modos de realización, el primer dispositivo puede incluir un dispositivo P2P de publicación. En diversos modos de realización, el primer dispositivo puede incluir un dispositivo P2P de suscripción.

[178] En un modo de realización, el procedimiento mostrado en la FIG. 20 puede implementarse en un dispositivo inalámbrico que puede incluir un circuito transmisor y un circuito de ejecución. Un dispositivo inalámbrico puede tener más componentes que el dispositivo inalámbrico simplificado descrito en el presente

documento. El dispositivo inalámbrico descrito en el presente documento incluye esos componentes útiles para la descripción de algunas características prominentes de implementaciones dentro del alcance de las reivindicaciones.

5 **[179]** El circuito transmisor se puede configurar para transmitir la indicación de un tiempo de disponibilidad. En un modo de realización, el circuito transmisor puede configurarse para implementar al menos el bloque 2002 del diagrama de flujo 2000 (FIG. 20). El circuito transmisor puede incluir uno o más del controlador inalámbrico 940 (FIG. 9), el transceptor 950 (FIG. 9) y la antena 942 (FIG. 9). En algunas implementaciones, los medios para transmitir pueden incluir el circuito transmisor.

10 **[180]** El circuito de ejecución se puede configurar para ejecutar el mecanismo de determinación del alcance. En un modo de realización, el circuito de ejecución puede configurarse para implementar al menos el bloque de bloques 2004 del diagrama de flujo 2000 (FIG. 20). El circuito de ejecución puede incluir uno o más del módulo de determinación de la ubicación 917 (FIG. 9), el procesador 910 (FIG. 9), la memoria 932 (FIG. 9), el controlador inalámbrico 940 (FIG. 9), el transceptor 950 (FIG. 9) y la antena 942 (FIG. 9). En algunas implementaciones, los medios para ejecutar pueden incluir el circuito de ejecución.

15 **[181]** La FIG. 21 muestra un diagrama de flujo 2100 para un procedimiento a modo de ejemplo de comunicación inalámbrica que puede emplearse en el sistema de comunicación inalámbrica 100 de la FIG. 1. El procedimiento puede implementarse en su totalidad o en parte mediante los dispositivos descritos en el presente documento, tales como los dispositivos 110 (FIG. 1), 210 (FIG. 1) y/o 900 (FIG. 9). Aunque el procedimiento ilustrado se describe en el presente documento con referencia al sistema de comunicación inalámbrica 100 descrito anteriormente con respecto a la FIG. 1, el dispositivo inalámbrico 900 descrito anteriormente con respecto a la FIG. 9, y la línea de tiempo 1600 descrita anteriormente con respecto a la FIG. 16, el procedimiento ilustrado puede implementarse mediante otro dispositivo descrito en el presente documento, o cualquier otro dispositivo adecuado. Aunque el procedimiento ilustrado se describe en el presente documento con referencia a un orden particular, en diversos modos de realización, los bloques del presente documento pueden realizarse en un orden diferente, u omitirse, y pueden añadirse bloques adicionales.

20 **[182]** Primero, en el bloque 2102, el primer dispositivo 110 recibe del segundo dispositivo 120 una indicación de un tiempo de disponibilidad para determinar un alcance entre el primer dispositivo 110 y el segundo dispositivo 120. En algunos modos de realización, la indicación se puede interpretar como una indicación de un tiempo de disponibilidad para el intercambio de tramas de igual a igual y/o la determinación del alcance, como se describió anteriormente. Intercambio de tramas P2P y/o determinación del alcance. Por ejemplo, el segundo dispositivo 110 puede recibir la indicación de disponibilidad 1610 desde el primer dispositivo 110. De este modo, en diversos modos de realización, la indicación de disponibilidad puede incluir uno o más de los atributos 1700, 1800 y/o 1900 descritos anteriormente con respecto a las FIGs. 17-19.

25 **[183]** En diversos modos de realización, la indicación puede incluir y/o identificar un identificador de canal y uno o más intervalos de disponibilidad de determinación del alcance. Por ejemplo, la indicación puede incluir el número de canal 1854 y los intervalos 1860 de disponibilidad descritos anteriormente con respecto a la FIG. 18. En diversos modos de realización, el primer dispositivo 110 puede emitir un mapa de bits que divide los inicios de las ventanas de descubrimiento consecutivas en, por ejemplo, 32 intervalos de tiempo consecutivos de igual duración. En un modo de realización, cada bit del mapa de bits puede identificar una disponibilidad de una ventana de disponibilidad respectiva. En diversos modos de realización, la indicación puede incluir una indicación de que la determinación del alcance es obligatoria para un servicio P2P particular. En diversos modos de realización, la indicación puede incluir una disponibilidad para ejecutar un protocolo de medición de tiempo. En un modo de realización, el protocolo de medición de tiempo puede ser un protocolo de medición de tiempo fino IEEE 802.11 (FTM).

30 **[184]** A continuación, en el bloque 2104, el dispositivo 900 ejecuta un mecanismo de determinación del alcance (por ejemplo, determina el alcance entre el primer dispositivo 110 y el segundo dispositivo 120) en el tiempo de disponibilidad indicado. Por ejemplo, el segundo dispositivo 120 puede realizar la operación 1620 de determinación del alcance con el segundo dispositivo 110 durante la ventana de disponibilidad (por ejemplo, período de tiempo, ventana de tiempo, ventana de disponibilidad o tiempo de disponibilidad) 1615. Por tanto, en diversos modos de realización, el mecanismo de determinación del alcance puede incluir uno o más del mecanismo de determinación del alcance descrito en el presente documento con respecto a las FIGs. 3-15.

35 **[185]** En diversos modos de realización, el mecanismo de determinación del alcance puede basarse en una indicación de intensidad de la señal recibida (RSSI) de un mensaje recibido, un nivel de potencia de transmisión del mensaje recibido, una medición del tiempo de ida y vuelta, una indicación de ubicación, una comparación de listas de dispositivos vecinos, o cualquier combinación de los mismos. En diversos modos de realización, la indicación de ubicación puede incluir un tipo de información de ubicación que indique un tipo de información de ubicación e información de ubicación que comprenda una o más de: una indicación de coordenadas basada en el sistema de posicionamiento global (GPS) o celular, una indicación de ubicación de un tercero, una lista de dispositivos visibles para el primer dispositivo, una lista de indicaciones de intensidad de la señal recibida (RSSI)

para dispositivos visibles para el primer dispositivo y una lista de tiempos de ida y vuelta (RTT) para dispositivos visibles para el primer dispositivo.

5 **[186]** En diversos modos de realización, el dispositivo 900 puede ejecutar adicionalmente uno o más mecanismos de determinación del alcance adicionales cuando un resultado del mecanismo de determinación del alcance no satisface un primer criterio. Por ejemplo, el segundo dispositivo 120 puede realizar una determinación del alcance jerárquica como se describió anteriormente con respecto a la FIG. 14.

10 **[187]** En diversos modos de realización, el dispositivo 900 puede intercambiar de forma selectiva una o más tramas P2P durante el tiempo de disponibilidad, basándose en un resultado de la determinación del alcance. Por ejemplo, el primer dispositivo 110 puede permitir que el segundo dispositivo 120 realice un intercambio P2P (por ejemplo, una asociación P2P) 1630 cuando el segundo dispositivo 120 está dentro de un alcance umbral. Por otro lado, el primer dispositivo 110 puede impedir que el segundo dispositivo 120 se asocie cuando el segundo dispositivo 120 está fuera de alcance.

15 **[188]** En diversos modos de realización, el primer dispositivo puede incluir un dispositivo P2P de publicación. En diversos modos de realización, el primer dispositivo puede incluir un dispositivo P2P de suscripción.

20 **[189]** En un modo de realización, el procedimiento mostrado en la FIG. 21 puede implementarse en un dispositivo inalámbrico que puede incluir un circuito receptor y un circuito de ejecución. Un dispositivo inalámbrico puede tener más componentes que el dispositivo inalámbrico simplificado descrito en el presente documento. El dispositivo inalámbrico descrito en el presente documento incluye esos componentes útiles para la descripción de algunas características prominentes de implementaciones dentro del alcance de las reivindicaciones.

25 **[190]** El circuito receptor se puede configurar para recibir la indicación de un tiempo de disponibilidad. En un modo de realización, el circuito receptor puede configurarse para implementar al menos el bloque 2102 del diagrama de flujo 2100 (FIG. 21). El circuito receptor puede incluir uno o más del controlador inalámbrico 940 (FIG. 9), el transceptor 950 (FIG. 9) y la antena 942 (FIG. 9). En algunas implementaciones, los medios de recepción pueden incluir el circuito receptor.

30 **[191]** El circuito de ejecución se puede configurar para ejecutar el mecanismo de determinación del alcance. En un modo de realización, el circuito de ejecución puede configurarse para implementar al menos el bloque de bloques 2104 del diagrama de flujo 2100 (FIG. 21). El circuito de ejecución puede incluir uno o más del módulo de determinación de la ubicación 917 (FIG. 9), el procesador 910 (FIG. 9), la memoria 932 (FIG. 9), el controlador inalámbrico 940 (FIG. 9), el transceptor 950 (FIG. 9) y la antena 942 (FIG. 9). En algunas implementaciones, los medios para ejecutar pueden incluir el circuito de ejecución.

35 **[192]** Los diversos bloques lógicos, configuraciones, módulos, circuitos y etapas de algoritmos ilustrativos descritos en conexión con los modos de realización divulgados en el presente documento pueden implementarse como hardware electrónico, software informático o combinaciones de ambos. Diversos componentes, bloques, configuraciones, módulos, circuitos y etapas ilustrativos se han descrito anteriormente, en general, en lo que respecta a su funcionalidad. Si dicha funcionalidad se implementa como hardware o software depende de la aplicación y las restricciones de diseño particulares impuestas al sistema global. Los expertos en la técnica pueden implementar la funcionalidad descrita de formas diferentes para cada aplicación particular, pero no debería interpretarse que dichas decisiones de implementación provocan apartarse del alcance de la presente divulgación.

40 **[193]** Las etapas de un procedimiento o algoritmo descrito en relación con los modos de realización divulgados en el presente documento se pueden realizar directamente en hardware, en un módulo de software ejecutado por un procesador o en una combinación de los dos. Un módulo de software puede residir en memoria de acceso aleatorio (RAM), memoria flash, memoria de solo lectura (ROM), memoria de solo lectura programable (PROM), memoria de solo lectura programable y borrrable (EPROM), memoria de solo lectura programable y borrrable eléctricamente (EEPROM), registros, disco duro, disco extraíble, disco compacto con memoria de solo lectura (CD-ROM) o en cualquier otra forma de medio de almacenamiento no transitorio conocido en la técnica. Un medio de almacenamiento a modo de ejemplo está acoplado al procesador de tal manera que el procesador puede leer información del medio de almacenamiento y escribir información en el mismo. De forma alternativa, el medio de almacenamiento puede estar integrado en el procesador. El procesador y el medio de almacenamiento pueden residir en un circuito integrado específico de la aplicación (ASIC). El ASIC puede residir en un dispositivo informático o en un terminal de usuario (por ejemplo, un teléfono móvil o un PDA). Como alternativa, el procesador y el medio de almacenamiento pueden residir como componentes discretos en un dispositivo informático o en un terminal de usuario.

45 **[194]** La descripción anterior de los modos de realización divulgados se proporciona para posibilitar que un experto en la técnica elabore o use los modos de realización divulgados. Diversas modificaciones de estos modos de realización resultarán inmediatamente evidentes para los expertos en la técnica, y los principios

definidos en el presente documento se pueden aplicar a otros modos de realización sin apartarse del alcance de la divulgación. Por lo tanto, la presente divulgación no pretende limitarse a los modos de realización divulgados en el presente documento, sino que se le concede el alcance más amplio posible compatible con los principios y características novedosos definidos en las reivindicaciones siguientes.

[195] A continuación se describen otros modos de realización para facilitar la comprensión de la invención:

1. Un procedimiento de comunicación inalámbrica, que comprende:

transmitir una indicación de una ventana de tiempo para determinar un alcance para la comunicación inalámbrica entre un primer dispositivo y un segundo dispositivo; y

determinar el alcance entre el primer dispositivo y el segundo dispositivo en la ventana de tiempo indicada.

2. El procedimiento según el modo de realización 1, que comprende además intercambiar una o más tramas de datos de igual a igual durante la ventana de tiempo indicada en base a un resultado de la determinación de alcance.

3. El procedimiento según el modo de realización 2, en el que el primer dispositivo comprende un dispositivo de igual a igual de publicación y el segundo dispositivo comprende un dispositivo de igual a igual de suscripción.

4. El procedimiento según el modo de realización 2, en el que el primer dispositivo comprende un dispositivo de suscripción de igual a igual y el segundo dispositivo comprende un dispositivo de publicación de igual a igual.

5. El procedimiento según el modo de realización 2, en el que la indicación incluye además la obligación de determinar el alcance para un servicio de igual a igual.

6. El procedimiento según el modo de realización 1, en el que la determinación del alcance está basada al menos en una indicación de intensidad de la señal recibida de un mensaje recibido, un nivel de potencia de transmisión del mensaje recibido, una medición del tiempo de ida y vuelta entre el primer dispositivo y el segundo dispositivo, una indicación de la ubicación del primer dispositivo, una comparación de listas de dispositivos vecinos asociados con los dispositivos primero y segundo, o cualquier combinación de los mismos.

7. El procedimiento según el modo de realización 6, en el que la indicación de ubicación del primer dispositivo comprende información de ubicación que comprende uno o más de: un tipo de información de ubicación, una indicación de coordenadas de ubicación obtenida en base a un sistema de posicionamiento global, un sistema de comunicación celular o una indicación de ubicación de un tercero, una lista de dispositivos detectables por el primer dispositivo, una lista de indicaciones de intensidad de la señal recibida para dispositivos detectables por el primer dispositivo, y una lista de tiempos de ida y vuelta para dispositivos detectables por el primer dispositivo.

8. El procedimiento según el modo de realización 1, en el que la indicación incluye además un identificador de canal del primer dispositivo y además incluye múltiples intervalos de ventana de tiempo para determinar el alcance de la comunicación inalámbrica entre el primer dispositivo y el segundo dispositivo.

9. El procedimiento según el modo de realización 8, que comprende además emitir un mapa de bits que divide los inicios de cada uno de los múltiples intervalos de ventana de tiempo en una pluralidad de intervalos de ventana de tiempo consecutivos de igual duración, identificando cada bit del mapa de bits una disponibilidad de una indicación respectiva de la ventana de tiempo.

10. El procedimiento según el modo de realización 1, en el que la indicación comprende la disponibilidad para uno o más del primer dispositivo y del segundo dispositivo para ejecutar un protocolo de medición de tiempo.

11. El procedimiento según el modo de realización 1, que comprende además:

determinar si un resultado de la determinación del alcance satisface un criterio; y

determinar, cuando el resultado de la determinación del alcance no satisface el criterio, al menos un alcance adicional, en el que el al menos un alcance adicional es al menos uno de entre el primer dispositivo y el segundo dispositivo, y entre el primer dispositivo y uno o más dispositivos distintos.

12. El procedimiento según el modo de realización 1, que comprende además un proceso de triangulación y trilateración, comprendiendo el proceso de triangulación y trilateración:

5 determinar un alcance entre: (1) el primer dispositivo y un tercer dispositivo y (2) el primer dispositivo y un cuarto dispositivo;

 determinar un alcance entre: (3) el segundo dispositivo y el tercer dispositivo, (4) el segundo dispositivo y el cuarto dispositivo, y (5) el tercer dispositivo y el cuarto dispositivo;

10 recibir, desde cada uno de los dispositivos segundo, tercero y cuarto, respectivamente, un alcance entre: (6) el segundo dispositivo y un quinto dispositivo, (7) el tercer dispositivo y el quinto dispositivo, y (8) el cuarto dispositivo y el quinto dispositivo; y

15 determinar un alcance entre el primer dispositivo y el quinto dispositivo en base al alcance entre el primer dispositivo y el segundo dispositivo y cada uno de los alcances (1)-(8).

13. Un aparato configurado para comunicarse en una red inalámbrica, que comprende:

20 un transmisor configurado para transmitir una indicación de una ventana de tiempo para determinar un alcance para la comunicación inalámbrica entre el transmisor y un receptor; y

 un procesador configurado para determinar el alcance entre el transmisor y el receptor en la ventana de tiempo indicada.

25 14. El aparato según el modo de realización 13, en el que el procesador está configurado, además, para intercambiar una o más tramas de datos de igual a igual durante la ventana de tiempo indicada en base al resultado de la determinación del alcance.

30 15. El aparato según el modo de realización 14, en el que el transmisor comprende un dispositivo de publicación de igual a igual y el receptor comprende un dispositivo de suscripción de igual a igual.

16. El aparato según el modo de realización 14, en el que el transmisor comprende un dispositivo de suscripción de igual a igual y el receptor comprende un dispositivo de publicación de igual a igual.

35 17. Un procedimiento de comunicación inalámbrica, que comprende:

 recibir una indicación de una ventana de tiempo para determinar un alcance para la comunicación inalámbrica entre un primer dispositivo y un segundo dispositivo; y

40 iniciar una operación de determinación del alcance en la ventana de tiempo indicada.

18. El procedimiento según el modo de realización 17, que comprende además intercambiar una o más tramas de datos de igual a igual durante la ventana de tiempo indicada en base al resultado de la operación de determinación del alcance.

45 19. El procedimiento según el modo de realización 18, en el que el primer dispositivo comprende un dispositivo de publicación de igual a igual y el segundo dispositivo comprende un dispositivo de suscripción de igual a igual.

50 20. El procedimiento según el modo de realización 18, en el que el primer dispositivo comprende un dispositivo de suscripción de igual a igual y el segundo dispositivo comprende un dispositivo de publicación de igual a igual.

55 21. El procedimiento según el modo de realización 18, en el que la indicación incluye además obligar a la operación de determinación del alcance para un servicio de igual a igual.

60 22. El procedimiento según el modo de realización 17, en el que la operación de determinación del alcance se basa al menos en una indicación de intensidad de la señal recibida de un mensaje recibido, un nivel de potencia de transmisión del mensaje recibido, una medición del tiempo de ida y vuelta entre el primer dispositivo y el segundo dispositivo, una indicación de ubicación del primer dispositivo, una comparación de listas de dispositivos vecinos asociados con el primer y segundo dispositivo, o cualquier combinación de los mismos.

65 23. El procedimiento según el modo de realización 22, en el que la indicación de ubicación del primer dispositivo comprende información de ubicación que comprende uno o más de: un tipo de información de ubicación, una indicación de coordenadas de ubicación obtenida en base a un sistema de posicionamiento

global, un sistema de comunicación celular o una indicación de ubicación de un tercero, una lista de dispositivos detectables por el primer dispositivo, una lista de indicaciones de intensidad de la señal recibida para dispositivos detectables por el primer dispositivo, y una lista de tiempos de ida y vuelta para dispositivos detectables por el primer dispositivo.

5

24. El procedimiento según el modo de realización 17, en el que la indicación incluye además un identificador de canal del primer dispositivo y además incluye múltiples intervalos de ventana de tiempo para realizar la operación de determinación del alcance entre el primer dispositivo y el segundo dispositivo.

10

25. El procedimiento según el modo de realización 24, que comprende además emitir un mapa de bits que divide los inicios de cada uno de los múltiples intervalos de ventana de tiempo en una pluralidad de intervalos de ventanas de tiempo consecutivas de igual duración, identificando cada bit del mapa de bits una disponibilidad de una indicación respectiva de la ventana de tiempo.

15

26. El procedimiento según el modo de realización 17, en el que la indicación comprende la disponibilidad para uno o más del primer dispositivo y el segundo dispositivo para ejecutar un protocolo de medición de tiempo.

20

27. El procedimiento según el modo de realización 18, que comprende además:

determinar si un resultado de la operación de determinación del alcance satisface un criterio; e

25

iniciar, cuando el resultado de la determinación del alcance no satisface el criterio, al menos una operación de determinación del alcance adicional, en el que la al menos una operación de determinación del alcance adicional es al menos una de entre el primer dispositivo y el segundo dispositivo, y entre el primer dispositivo y uno o más dispositivos adicionales.

30

28. Un aparato configurado para comunicarse en una red inalámbrica, que comprende:

35

un receptor configurado para recibir una indicación de una ventana de tiempo para determinar un alcance para la comunicación inalámbrica entre el receptor y un transmisor; y

un procesador configurado para iniciar una operación de determinación del alcance en la ventana de tiempo indicada.

40

29. El aparato según el modo de realización 28, en el que el procesador está configurado además para intercambiar una o más tramas de datos de igual a igual durante la ventana de tiempo indicada en base a un resultado de la operación de determinación del alcance.

45

30. El aparato según el modo de realización 29, en el que:

el transmisor comprende un dispositivo de publicación de igual a igual y el receptor comprende un dispositivo de suscripción de igual a igual; o

50

el transmisor comprende un dispositivo de suscripción de igual a igual y el receptor comprende un dispositivo de publicación de igual a igual.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de comunicación inalámbrica, que comprende:

5 transmitir (2002) una indicación de una ventana de tiempo para determinar un alcance para comunicación inalámbrica entre un primer dispositivo y un segundo dispositivo, en el que la indicación incluye además un identificador de canal del primer dispositivo e incluye, además, múltiples intervalos de ventana de tiempo para determinar el alcance de comunicación inalámbrica entre el primer dispositivo y el segundo dispositivo; y

10 determinar (2004) el alcance entre el primer dispositivo y el segundo dispositivo en la ventana de tiempo indicada;

15 en el que la indicación incluye un mapa de bits que divide un tiempo entre los inicios de ventanas de tiempo consecutivas en una pluralidad de intervalos de ventana de tiempo consecutivas de igual duración, identificando cada bit del mapa de bits una disponibilidad del primer dispositivo durante un intervalo respectivo de la ventana de tiempo.

20 2. El procedimiento según la reivindicación 1, que comprende, además, intercambiar una o más tramas de datos de igual a igual durante la ventana de tiempo indicada en base a un resultado de la determinación del alcance;

25 en el que preferentemente el primer dispositivo comprende un dispositivo de publicación de igual a igual y el segundo dispositivo comprende un dispositivo de suscripción de igual a igual; o

en el que preferentemente el primer dispositivo comprende un dispositivo de suscripción de igual a igual y el segundo dispositivo comprende un dispositivo de publicación de igual a igual.

30 3. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que la determinación del alcance está basada al menos en una indicación de intensidad de la señal recibida de un mensaje recibido, un nivel de potencia de transmisión del mensaje recibido, una medición de tiempo de ida y vuelta entre el primer dispositivo y el segundo dispositivo, una indicación de ubicación del primer dispositivo, una comparación de listas de dispositivos vecinos asociadas con los dispositivos primero y segundo, o cualquier combinación de los mismos;

35 en el que la indicación de ubicación del primer dispositivo comprende preferentemente información de ubicación que comprende uno o más de: un tipo de información de ubicación, una indicación de coordenadas de ubicación obtenida en base a un sistema de posicionamiento global, un sistema de comunicación celular o una indicación de ubicación de un tercero, una lista de dispositivos detectables por el primer dispositivo, una lista de indicaciones de intensidad de la señal recibida para dispositivos detectables por el primer dispositivo, y una lista de tiempos de ida y vuelta para dispositivos detectables por el primer dispositivo.

40 4. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que la indicación comprende disponibilidad para uno o más del primer dispositivo y el segundo dispositivo para ejecutar un protocolo de medición de tiempo.

45 5. El procedimiento según la reivindicación 1, que comprende además:

50 determinar si un resultado de la determinación del alcance satisface un criterio; y

determinar, cuando el resultado de la determinación del alcance no satisface el criterio, al menos un alcance adicional, en el que el al menos un alcance adicional es al menos uno de entre el primer dispositivo y el segundo dispositivo, y entre el primer dispositivo y uno o más dispositivos distintos.

55 6. El procedimiento según la reivindicación 1, que comprende además un proceso de triangulación y trilateración, comprendiendo el proceso de triangulación y trilateración:

60 determinar un alcance entre: (1) el primer dispositivo y un tercer dispositivo y (2) el primer dispositivo y un cuarto dispositivo;

determinar un alcance entre: (3) el segundo dispositivo y el tercer dispositivo, (4) el segundo dispositivo y el cuarto dispositivo, y (5) el tercer dispositivo y el cuarto dispositivo;

65 recibir, desde cada uno de los dispositivos segundo, tercero y cuarto, respectivamente, un alcance entre: (6) el segundo dispositivo y un quinto dispositivo, (7) el tercer dispositivo y el quinto dispositivo, y (8) el cuarto dispositivo y el quinto dispositivo; y

determinar un alcance entre el primer dispositivo y el quinto dispositivo en base al alcance entre el primer dispositivo y el segundo dispositivo y cada uno de los alcances (1)-(8).

5 7. Un aparato configurado para comunicarse en una red inalámbrica, que comprende:

10 un transmisor configurado para transmitir (2002) una indicación de una ventana de tiempo para determinar un alcance para comunicación inalámbrica entre el transmisor y un receptor, en el que la indicación incluye, además, un identificador de canal del transmisor e incluye, además, múltiples intervalos de ventana de tiempo para determinar el alcance para la comunicación inalámbrica entre el transmisor y el receptor; y

15 un procesador configurado para determinar (2004) el alcance entre el transmisor y el receptor en la ventana de tiempo indicada;

20 en el que la indicación incluye un mapa de bits que divide un tiempo entre inicios de ventanas de tiempo consecutivas en una pluralidad de intervalos de ventana de tiempo consecutivos de igual duración, identificando cada bit del mapa de bits una disponibilidad del transmisor durante un intervalo respectivo de la ventana de tiempo.

25 8. Un procedimiento de comunicación inalámbrica, que comprende:

30 recibir (2102) una indicación de una ventana de tiempo para determinar un alcance para comunicación inalámbrica entre un primer dispositivo y un segundo dispositivo, en el que la indicación incluye, además, un identificador de canal del primer dispositivo e incluye, además, múltiples intervalos de ventana de tiempo para determinar el alcance de comunicación inalámbrica entre el primer dispositivo y el segundo dispositivo; y

35 iniciar (2104) una operación de determinación del alcance en la ventana de tiempo indicada;

40 en el que la indicación incluye un mapa de bits que divide un tiempo entre los inicios de ventanas de tiempo consecutivas en una pluralidad de intervalos de ventana de tiempo consecutivas de igual duración, identificando cada bit del mapa de bits una disponibilidad del primer dispositivo durante un intervalo respectivo de la ventana de tiempo.

45 9. El procedimiento según la reivindicación 8, que comprende, además, intercambiar una o más tramas de datos de igual a igual durante la ventana de tiempo indicada en base a un resultado de la operación de determinación del alcance;

50 en el que preferentemente el primer dispositivo comprende un dispositivo de publicación de igual a igual y el segundo dispositivo comprende un dispositivo de suscripción de igual a igual; o

55 en el que preferentemente el primer dispositivo comprende un dispositivo de suscripción de igual a igual y el segundo dispositivo comprende un dispositivo de publicación de igual a igual.

60 10. El procedimiento según la reivindicación 8, en el que la operación de determinación del alcance se basa al menos en una indicación de intensidad de la señal recibida de un mensaje recibido, un nivel de potencia de transmisión del mensaje recibido, una medición de tiempo de ida y vuelta entre el primer dispositivo y el segundo dispositivo, una indicación de la ubicación del primer dispositivo, una comparación de listas de dispositivos vecinos asociados con los dispositivos primero y segundo, o cualquier combinación de los mismos;

65 en el que la indicación de ubicación del primer dispositivo comprende preferentemente información de ubicación que comprende uno o más de: un tipo de información de ubicación, una indicación de coordenadas de ubicación obtenida en base a un sistema de posicionamiento global, un sistema de comunicación celular o una indicación de ubicación de un tercero, una lista de dispositivos detectables por el primer dispositivo, una lista de indicaciones de intensidad de la señal recibida para dispositivos detectables por el primer dispositivo, y una lista de tiempos de ida y vuelta para dispositivos detectables por el primer dispositivo.

11. Un aparato configurado para comunicarse en una red inalámbrica, que comprende:

un receptor configurado para recibir (2102) una indicación de una ventana de tiempo para determinar un alcance para comunicación inalámbrica entre el receptor y un transmisor, en el que la indicación incluye además un identificador de canal del transmisor e incluye, además, múltiples intervalos de

ventana de tiempo para determinar el alcance para la comunicación inalámbrica entre el transmisor y el receptor; y

5 un procesador configurado para iniciar (2104) una operación de determinación del alcance en la ventana de tiempo indicada;

10 en el que la indicación incluye un mapa de bits que divide un tiempo entre inicios de ventanas de tiempo consecutivas en una pluralidad de intervalos de ventana de tiempo consecutivos de igual duración, identificando cada bit del mapa de bits una disponibilidad del transmisor durante un intervalo respectivo de la ventana de tiempo.

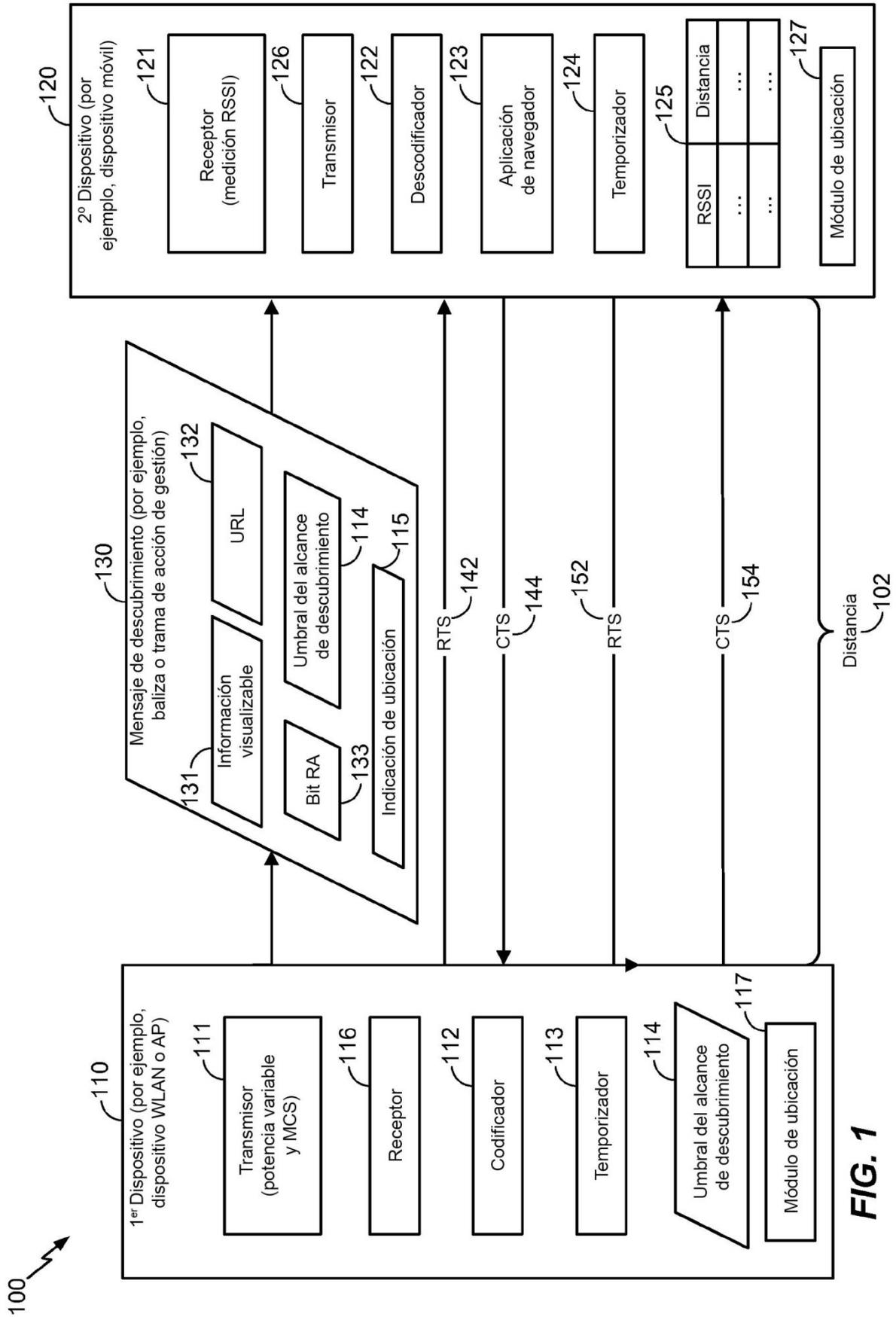


FIG. 1

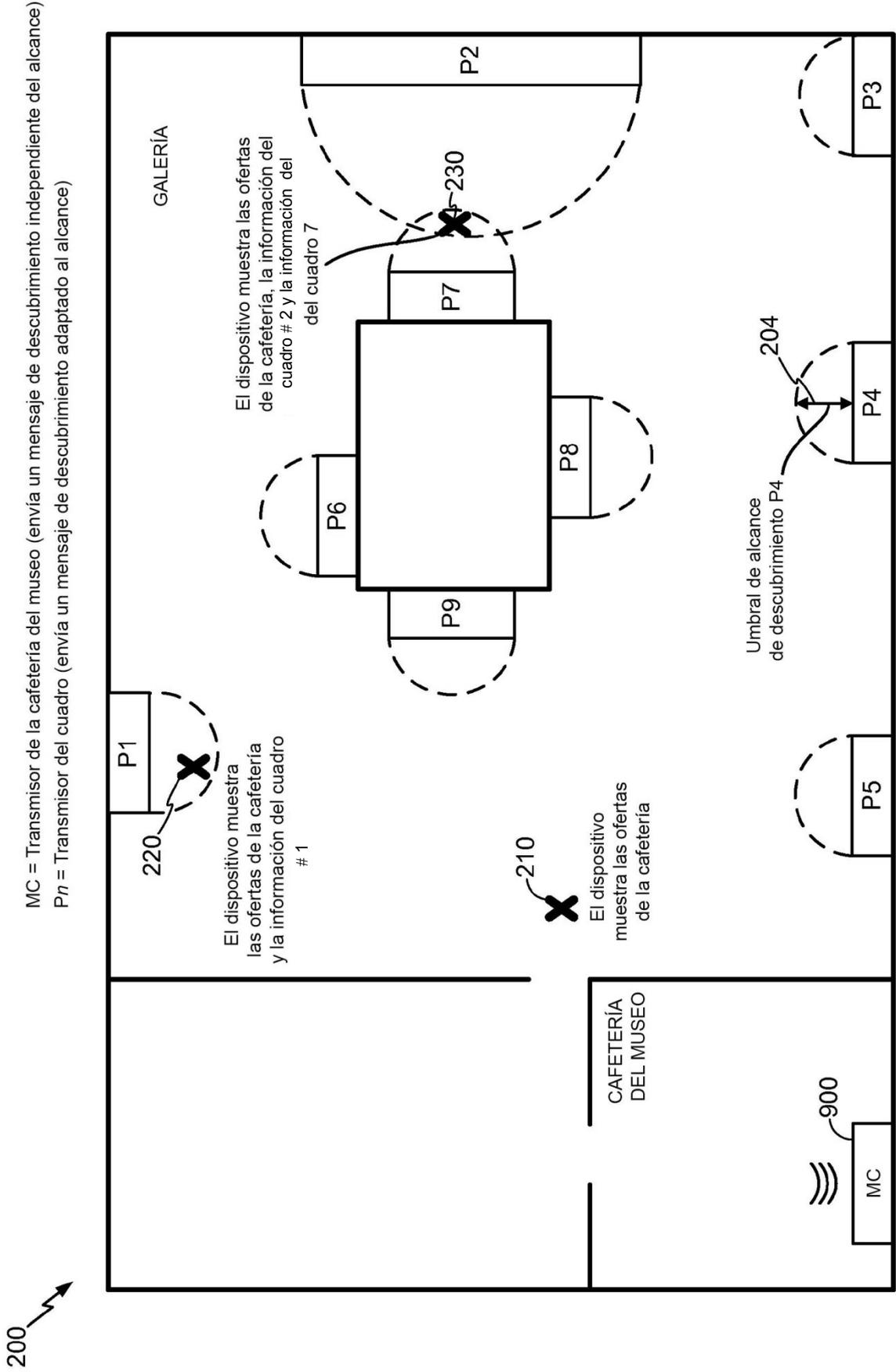


FIG. 2

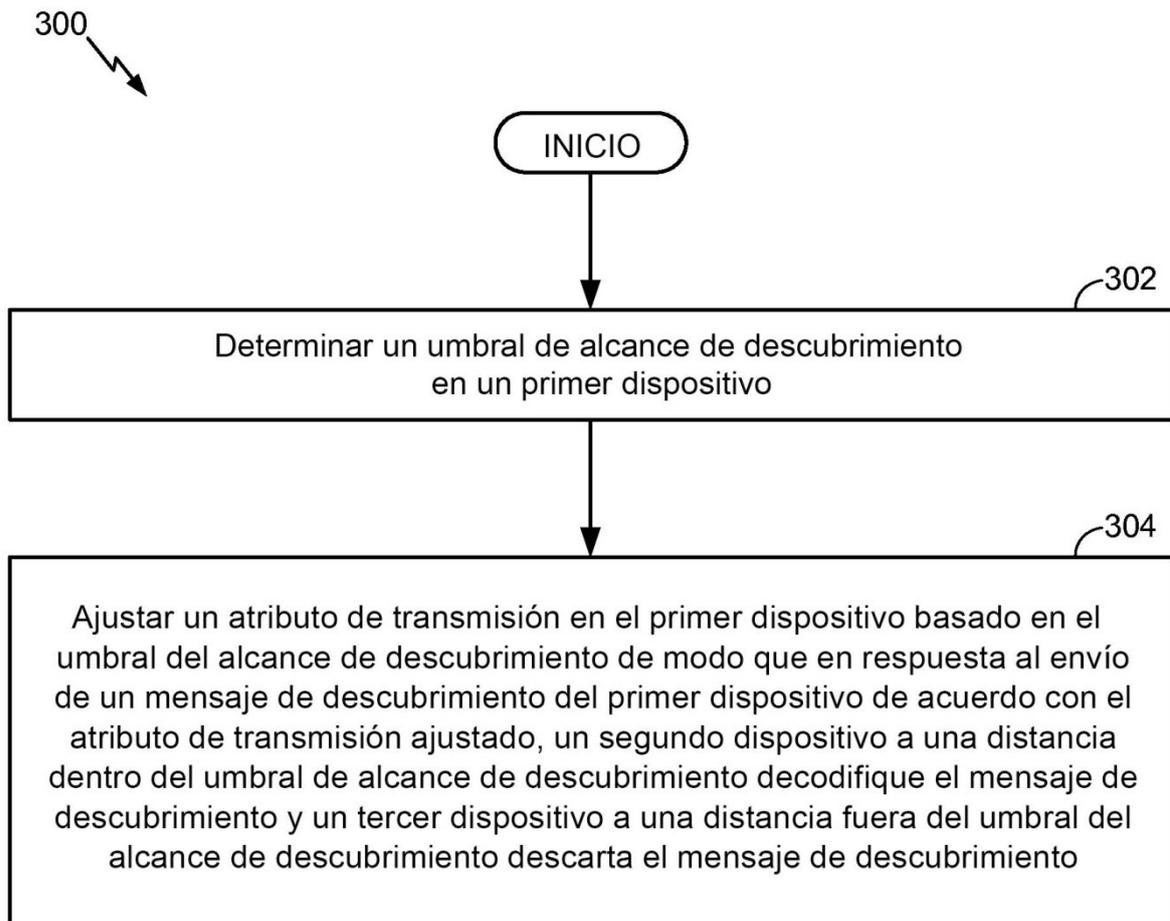


FIG. 3

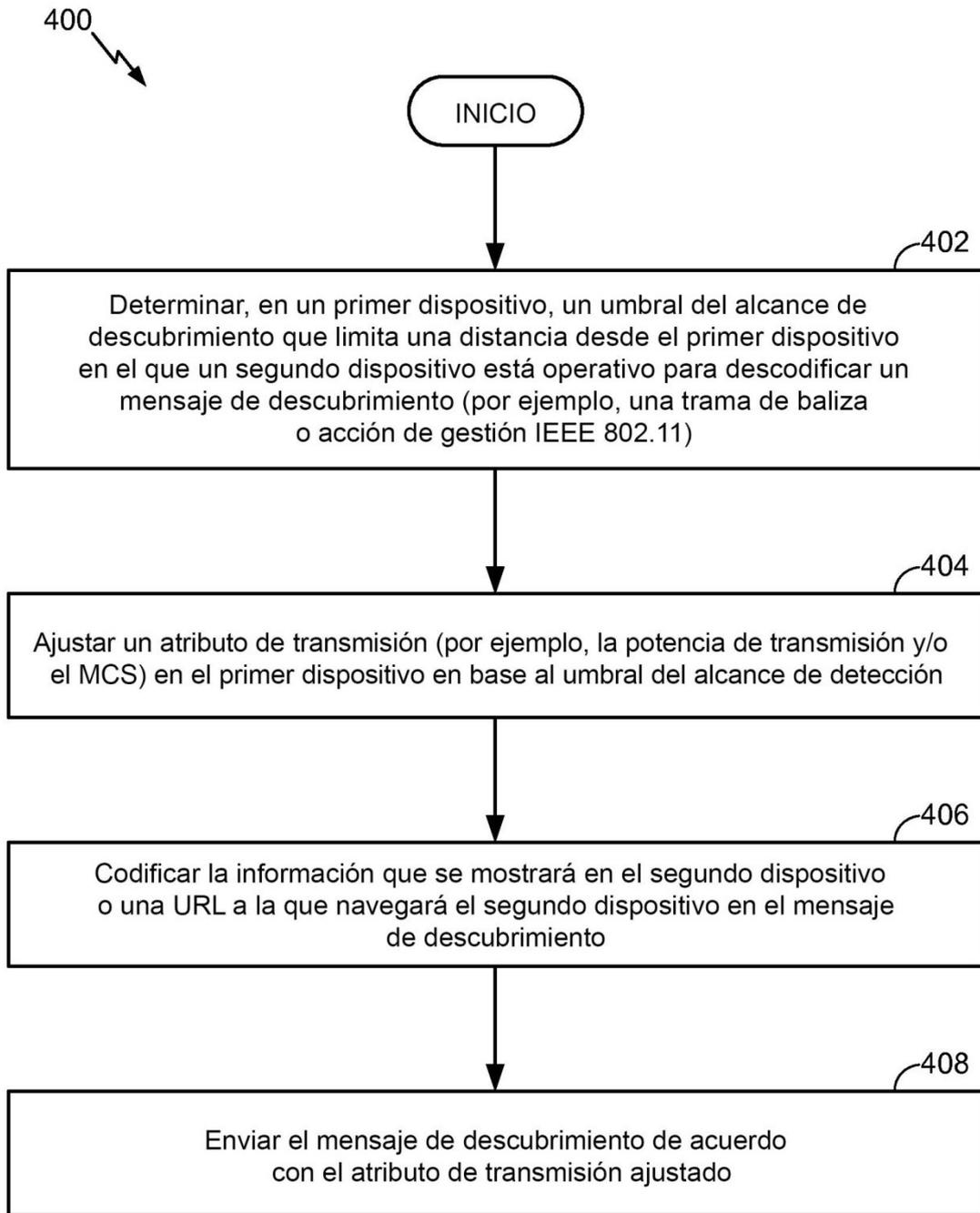


FIG. 4

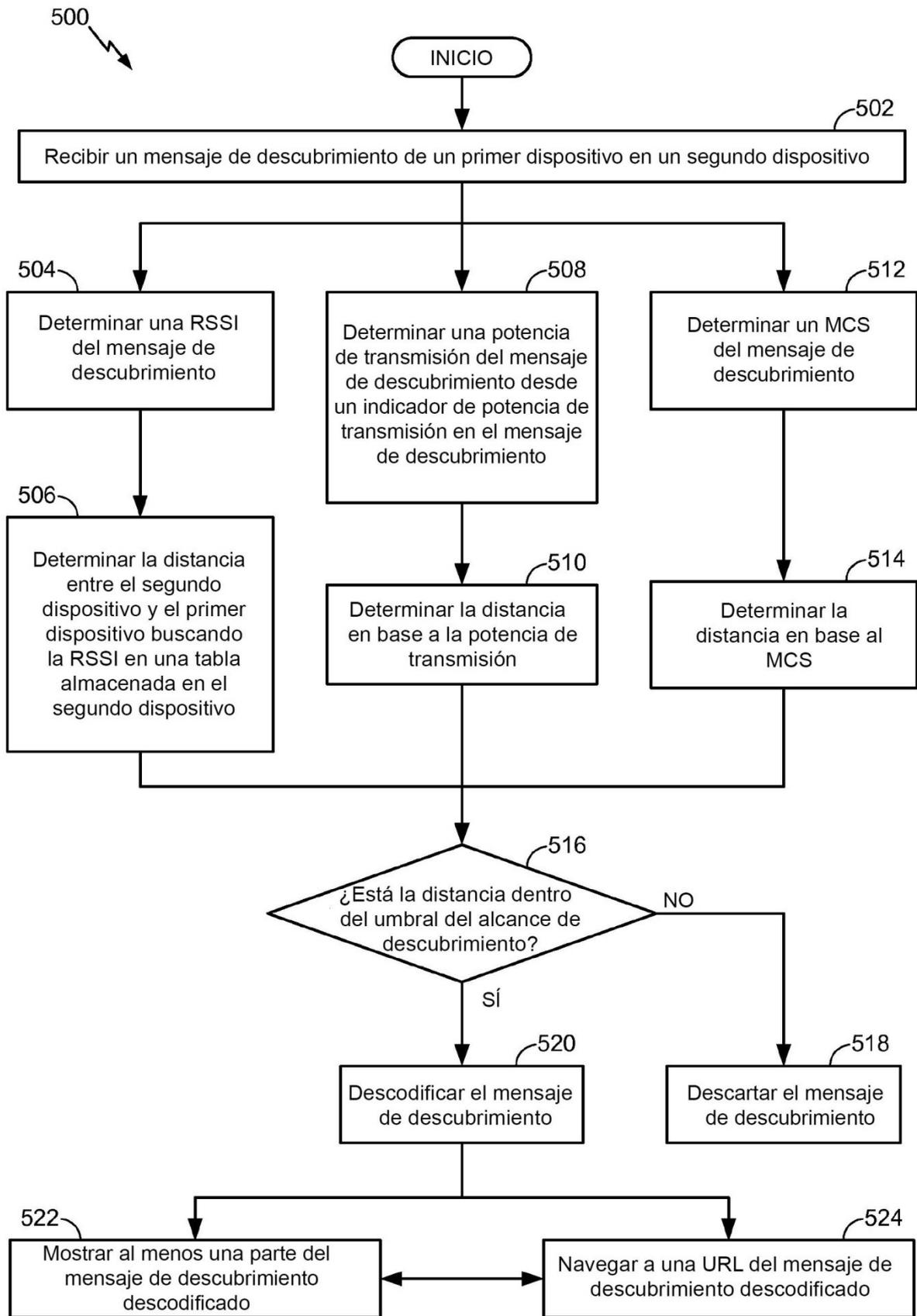


FIG. 5

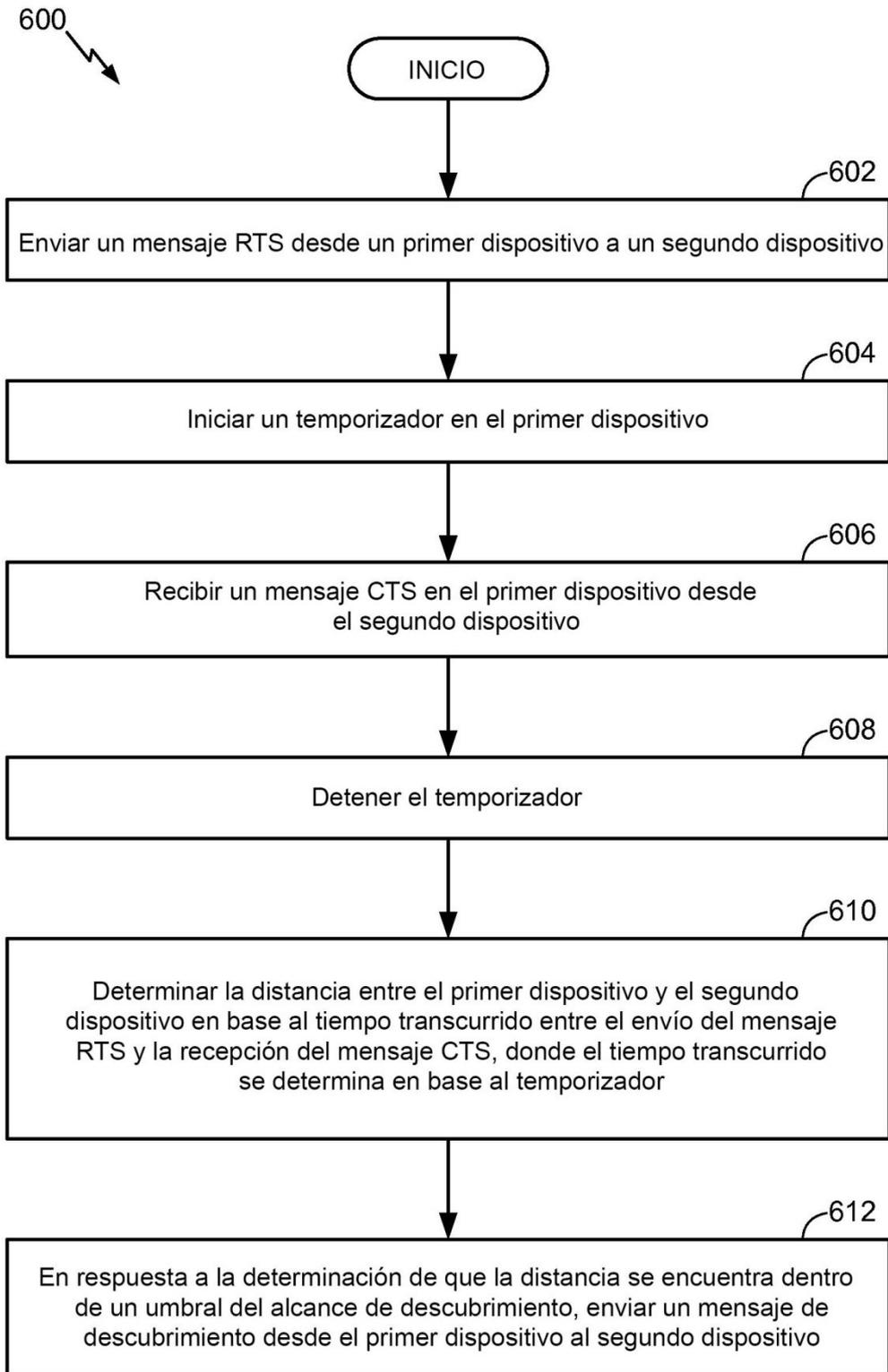


FIG. 6

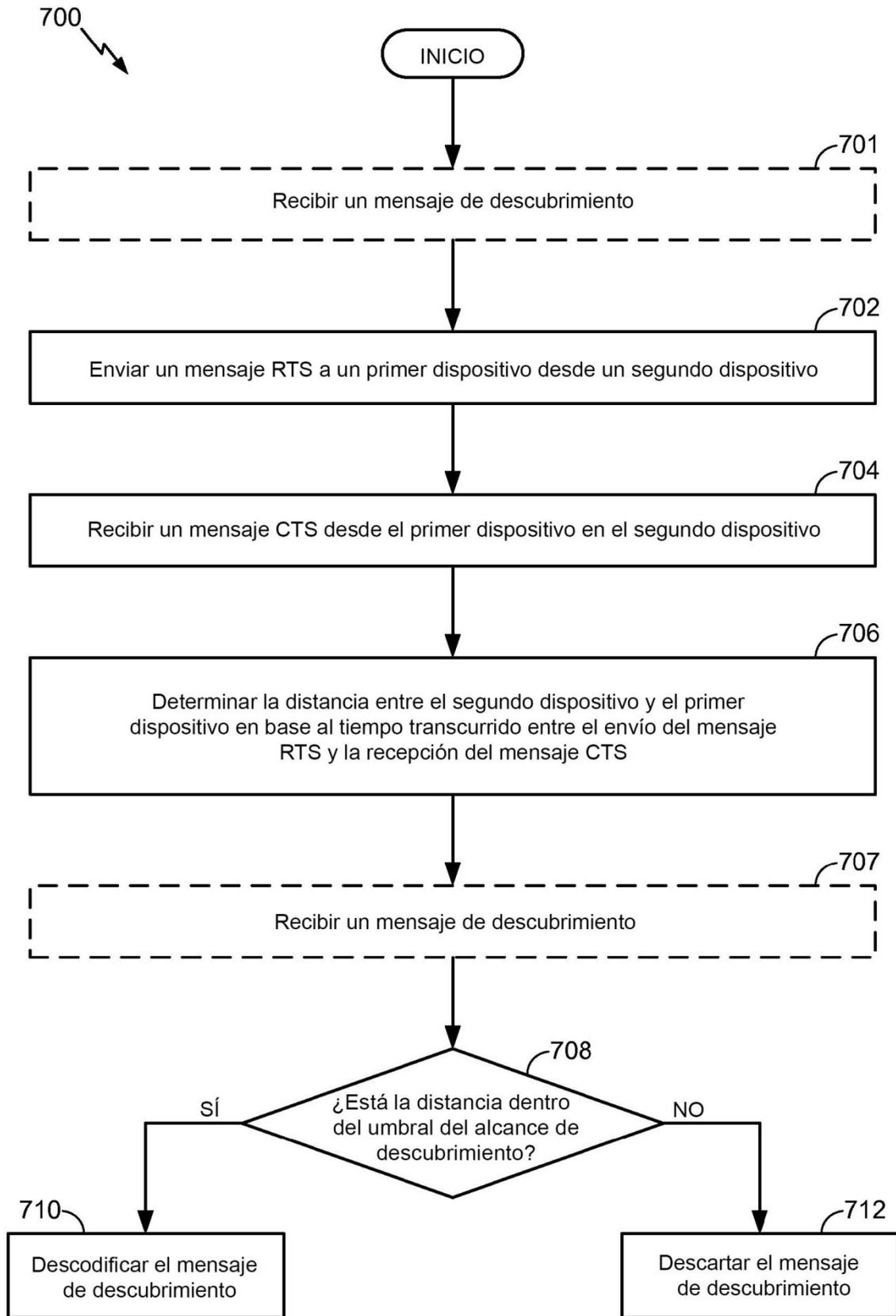


FIG. 7

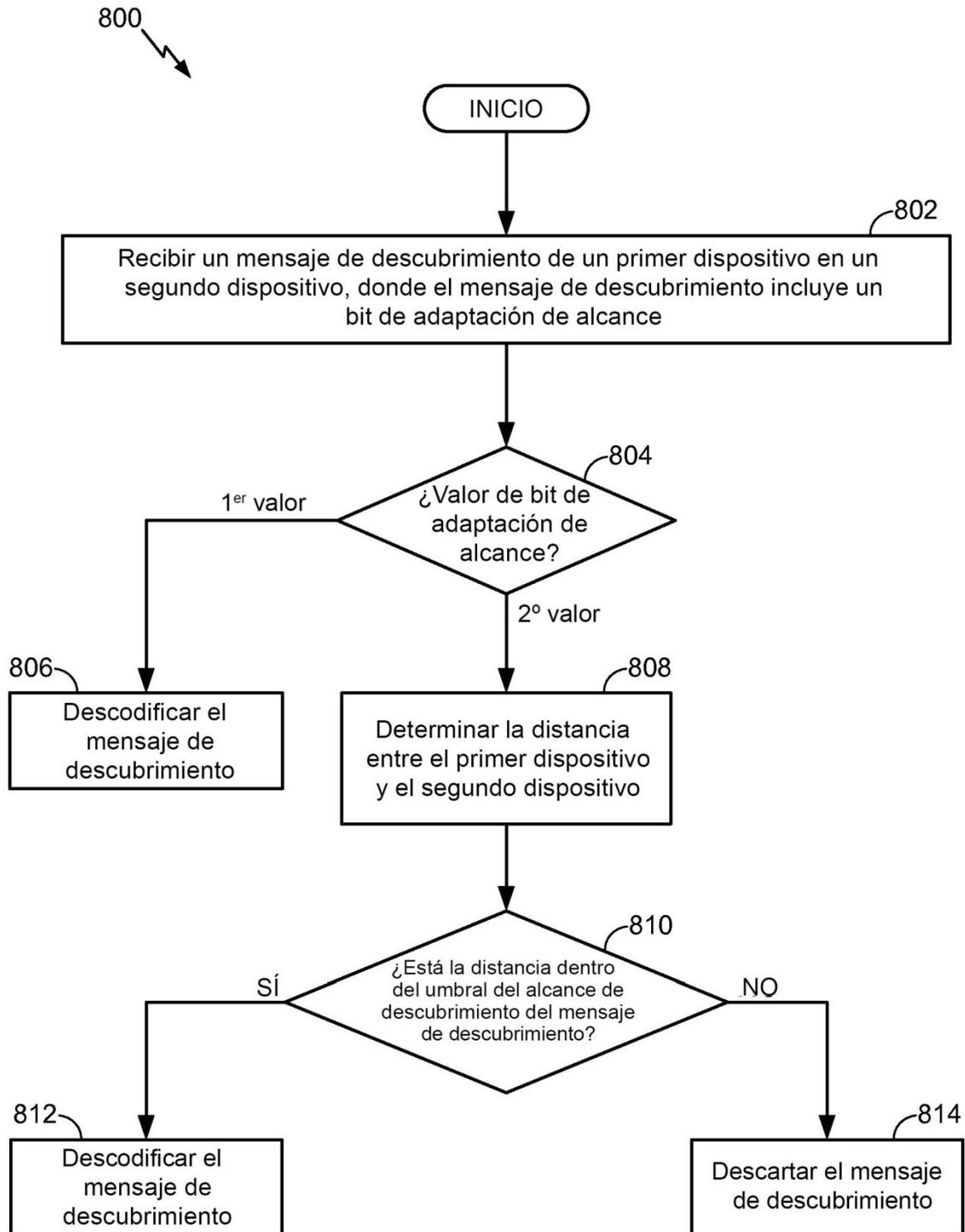


FIG. 8

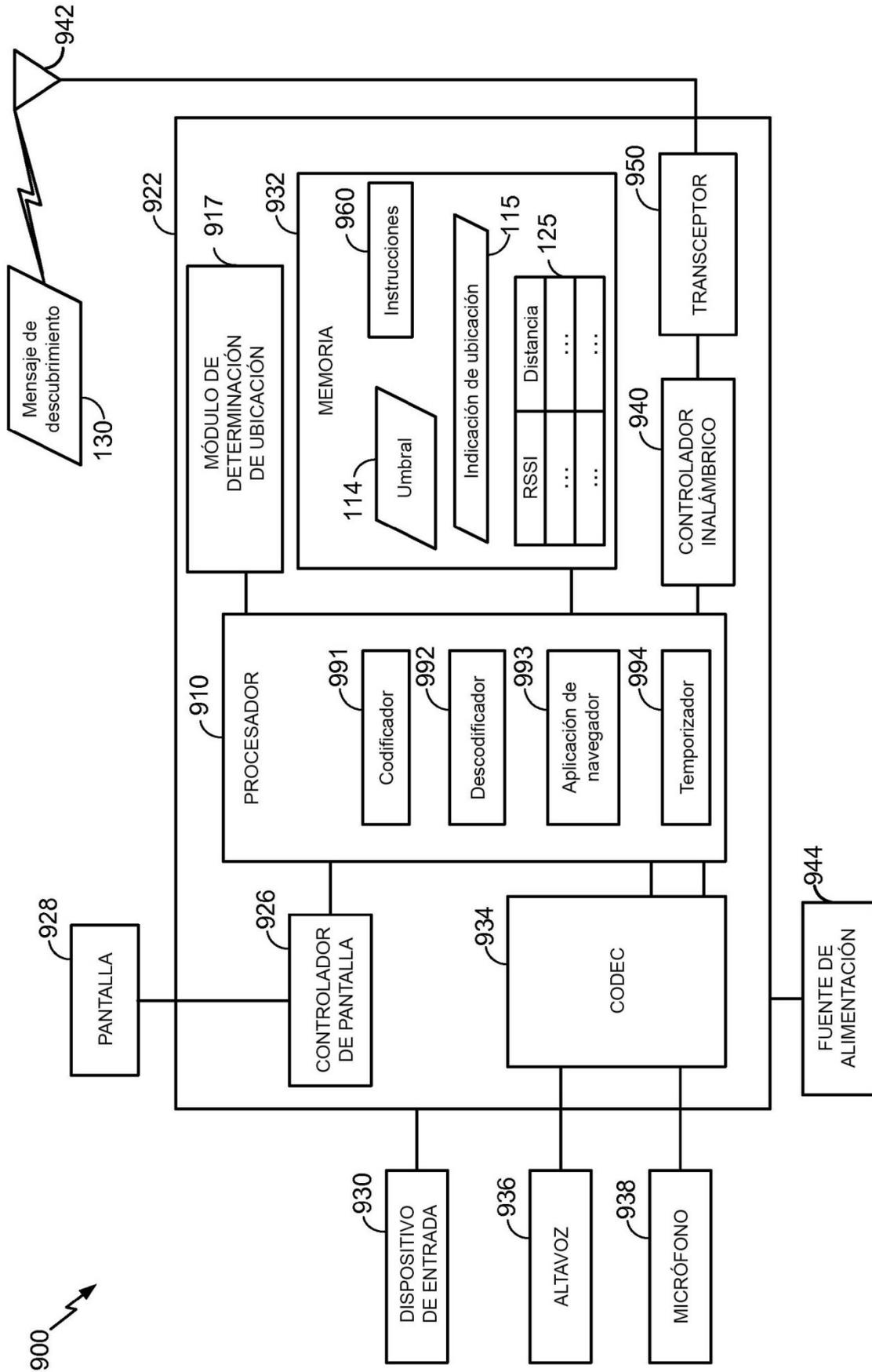


FIG. 9

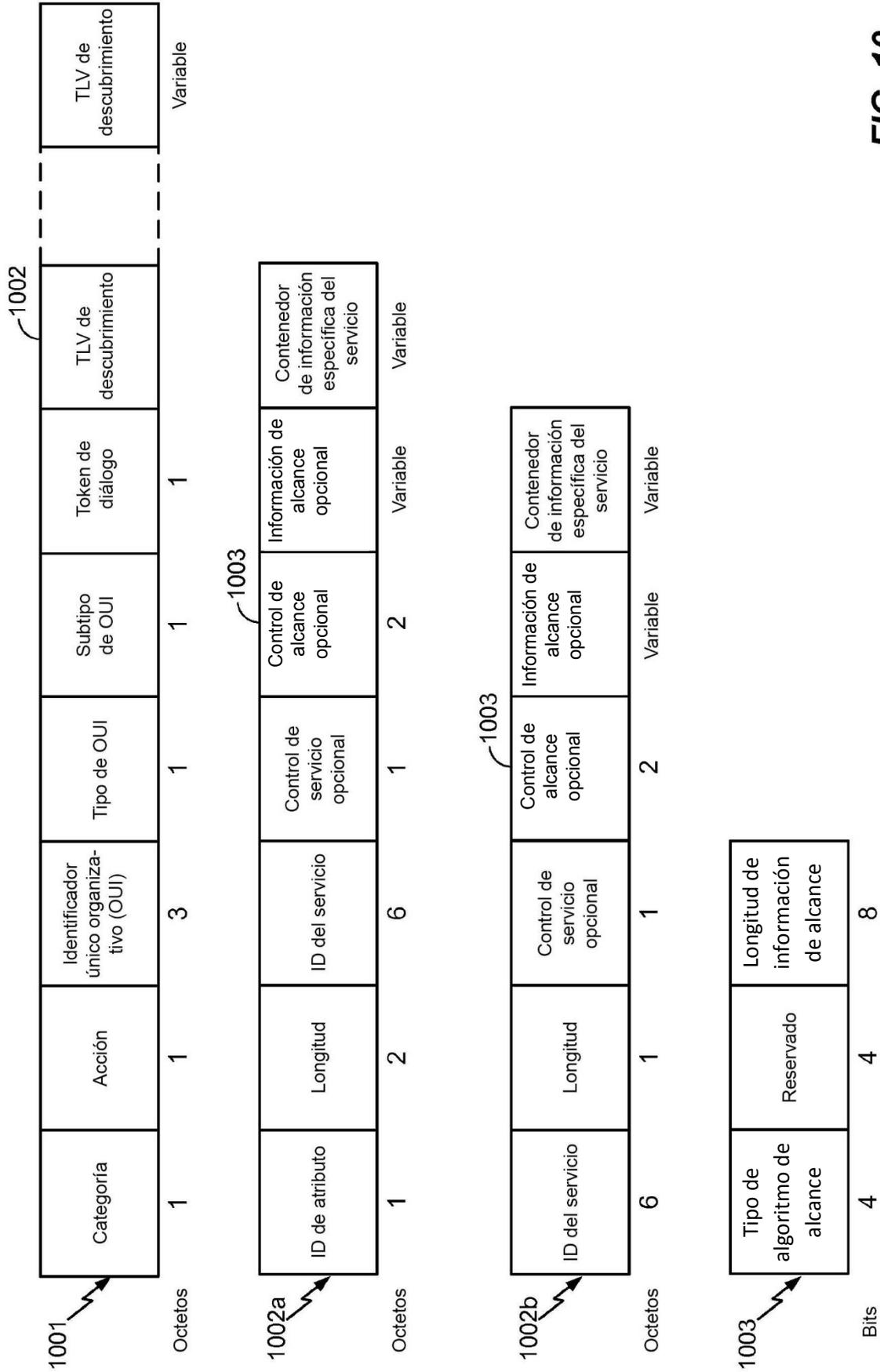


FIG. 10

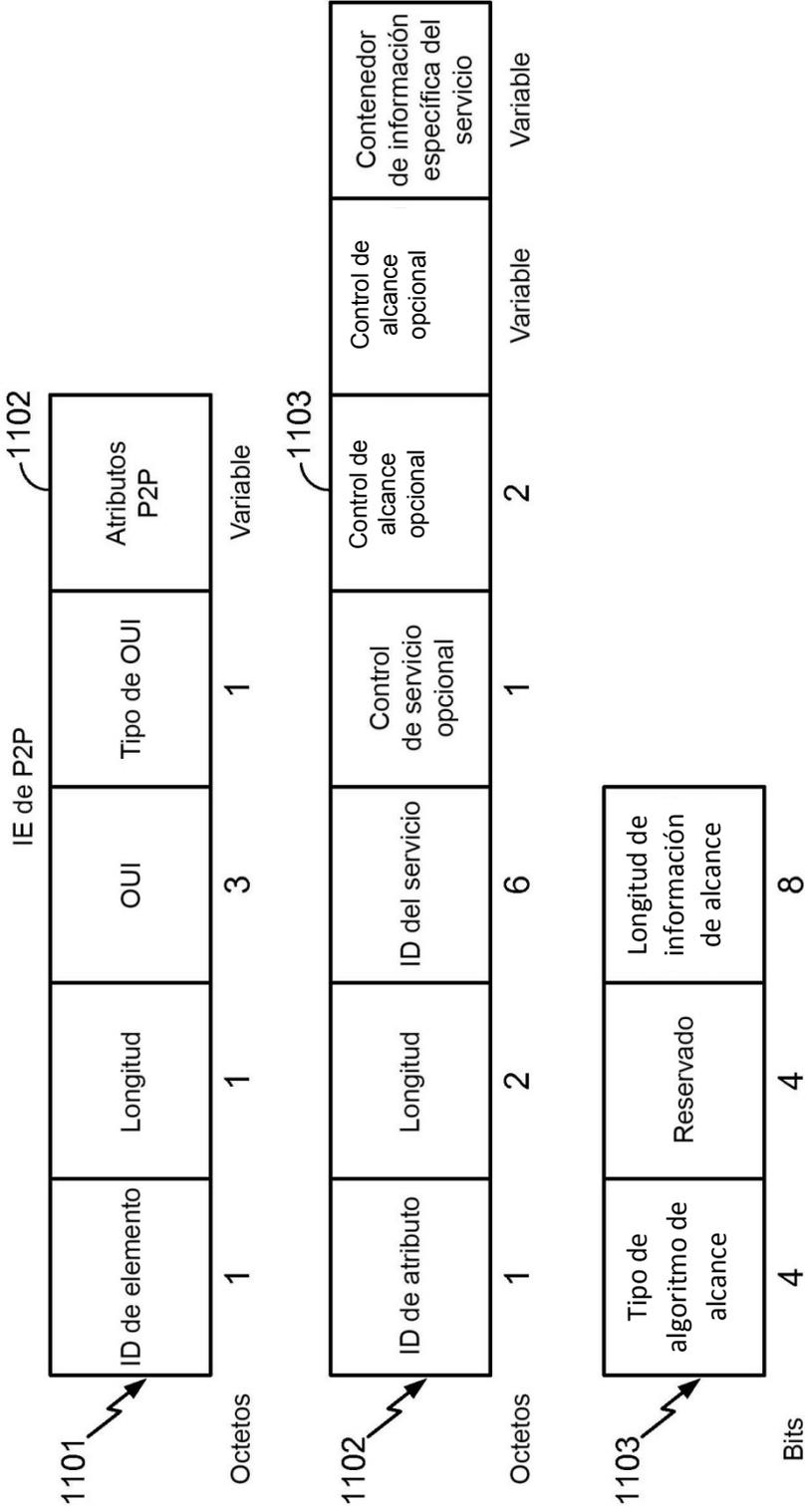


FIG. 11

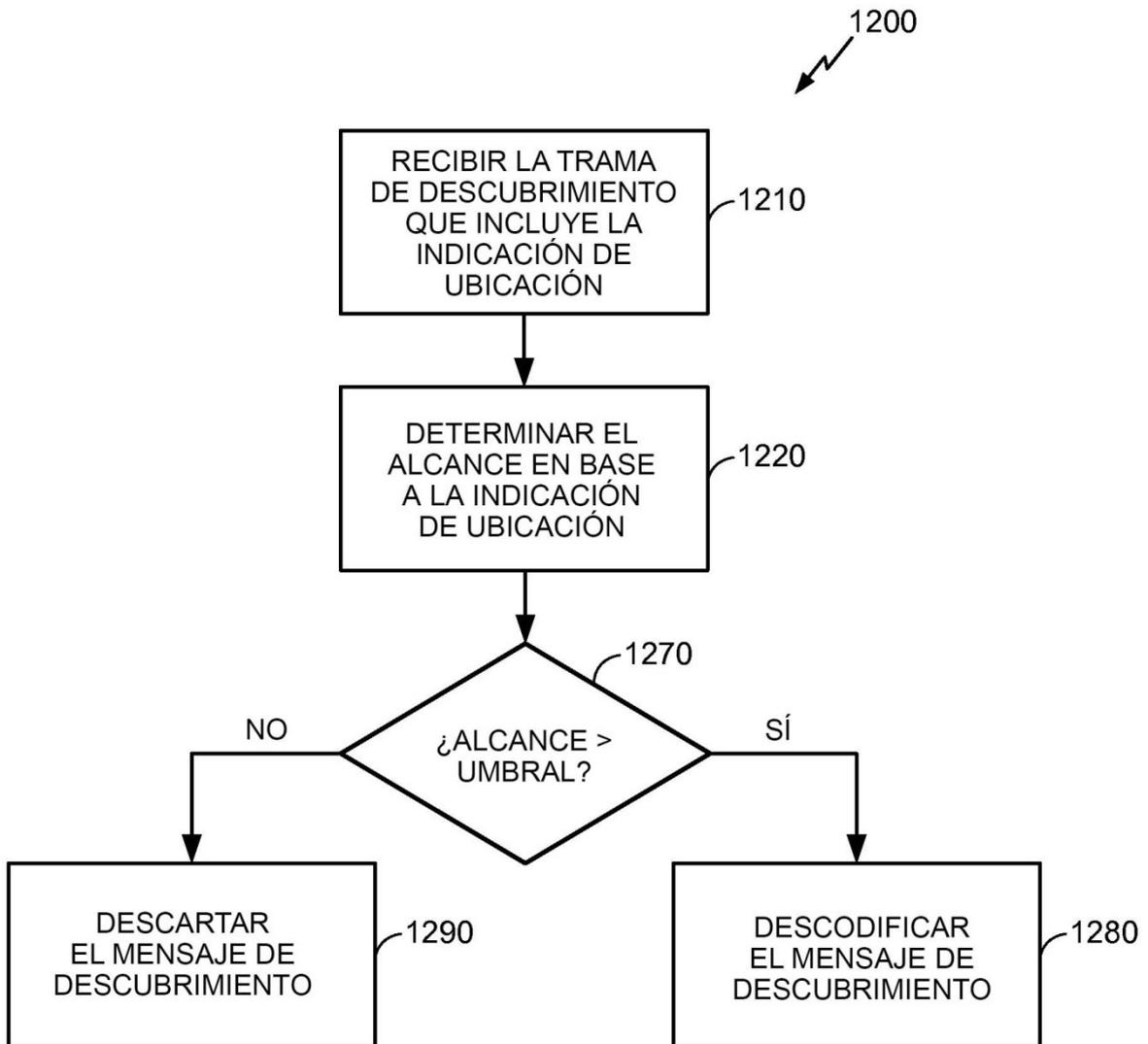


FIG. 12

1300 ↘

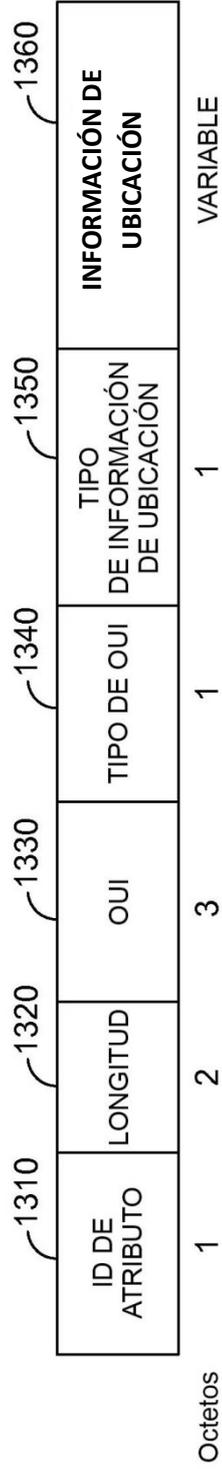


FIG. 13

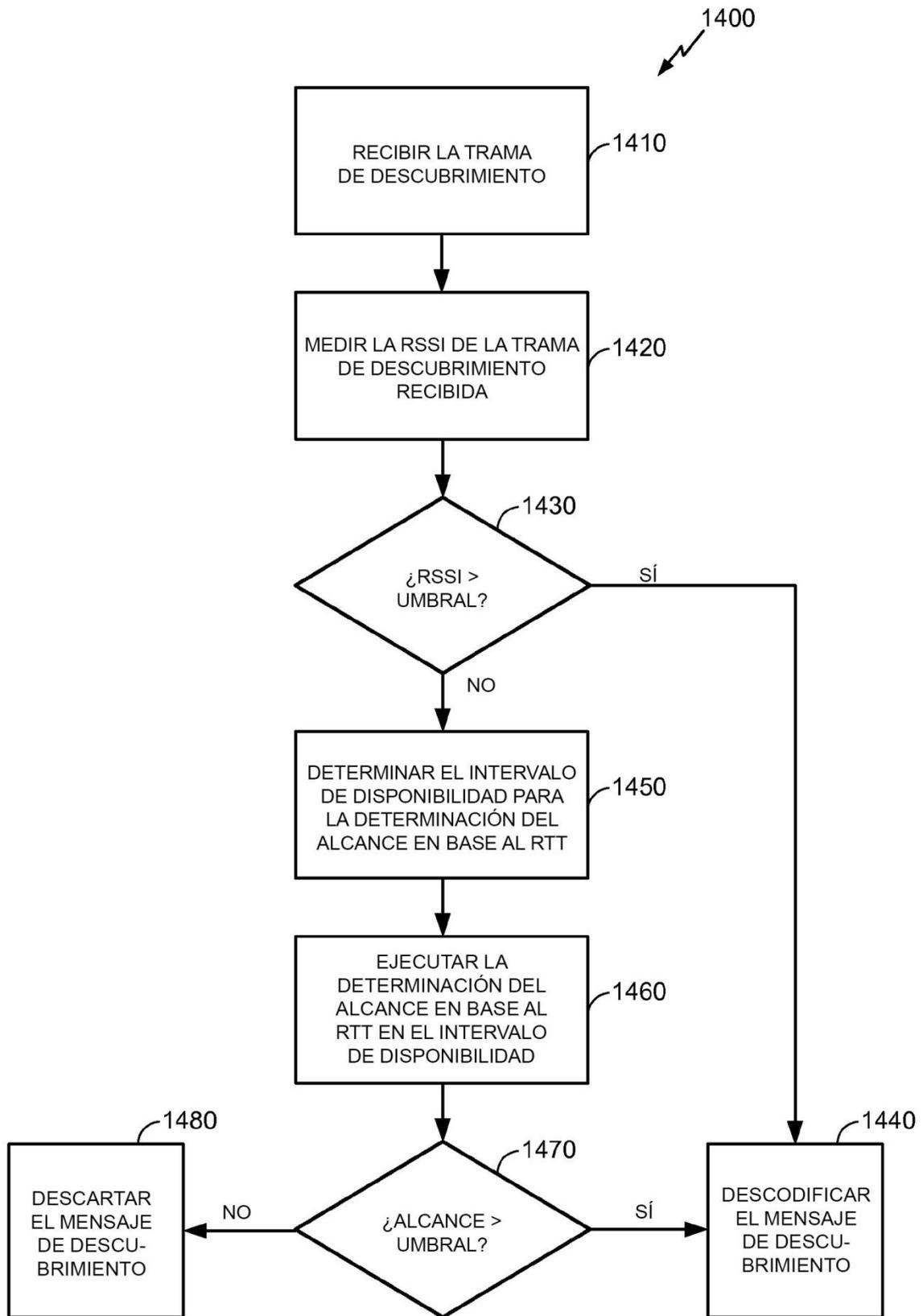


FIG. 14

1500 ↘

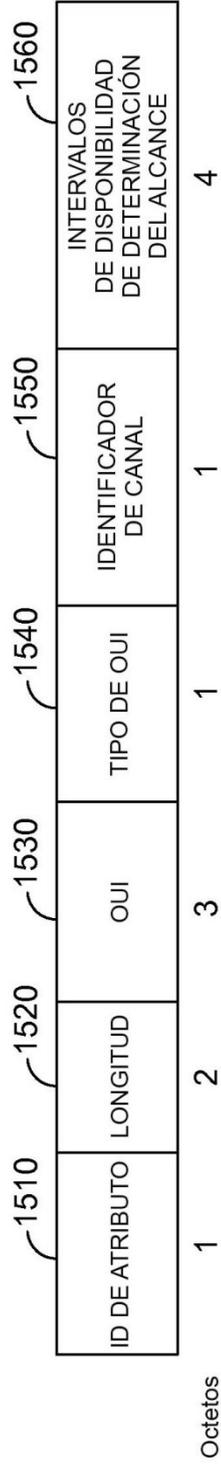


FIG. 15

1600 ↙

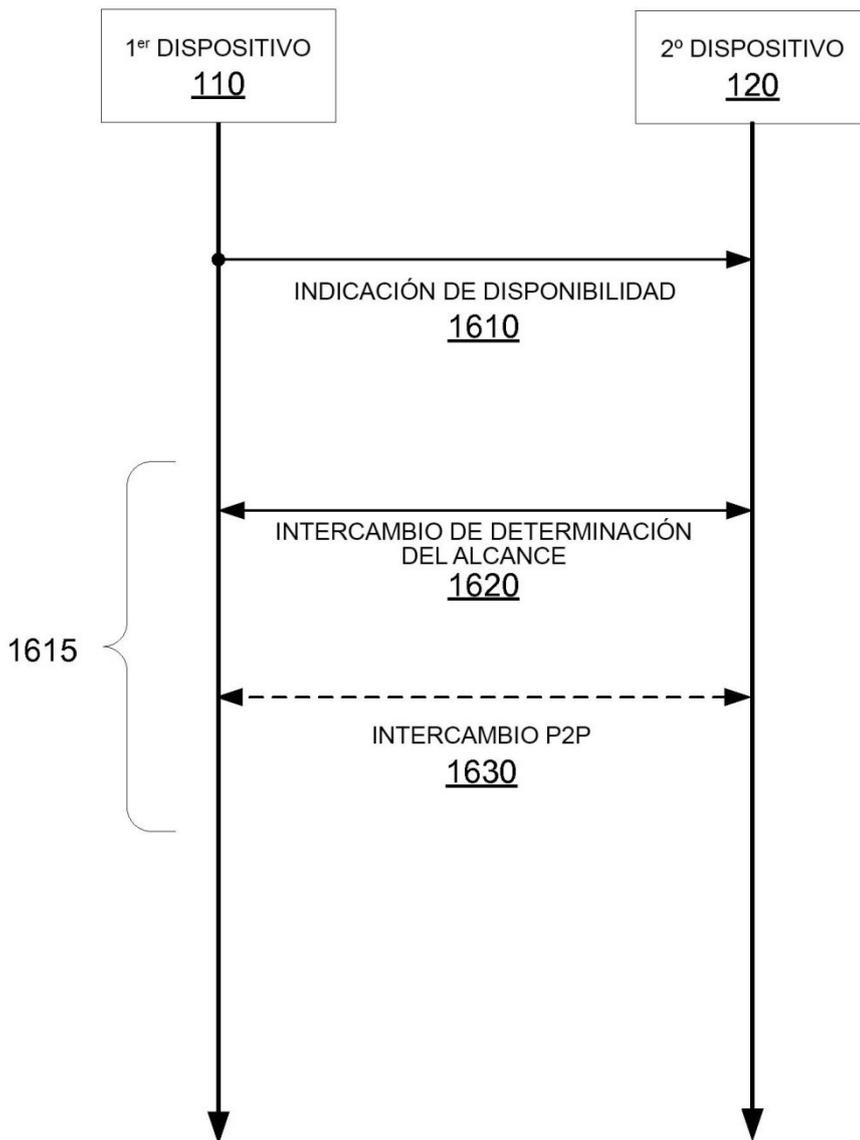


FIG. 16

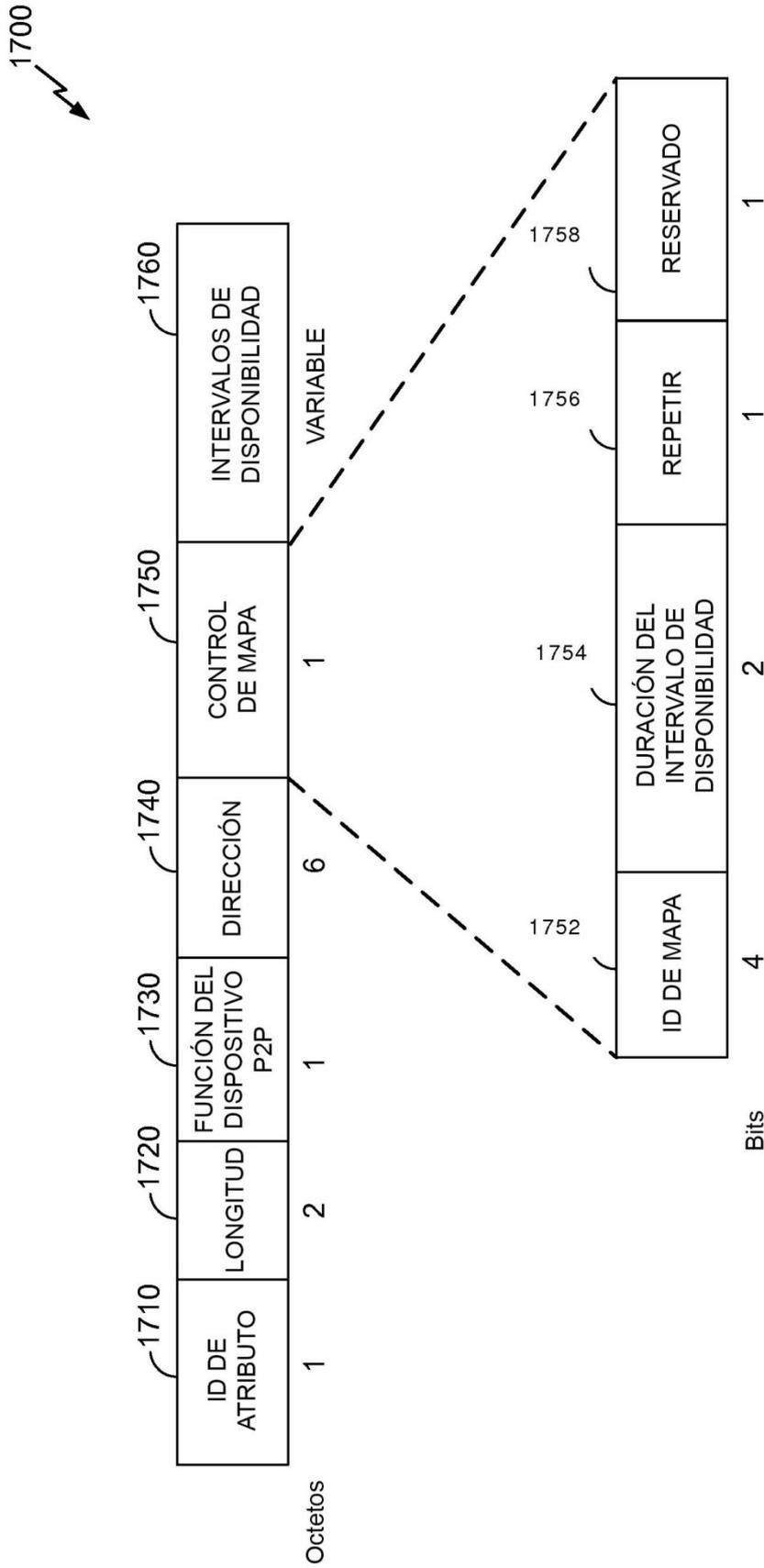


FIG. 17

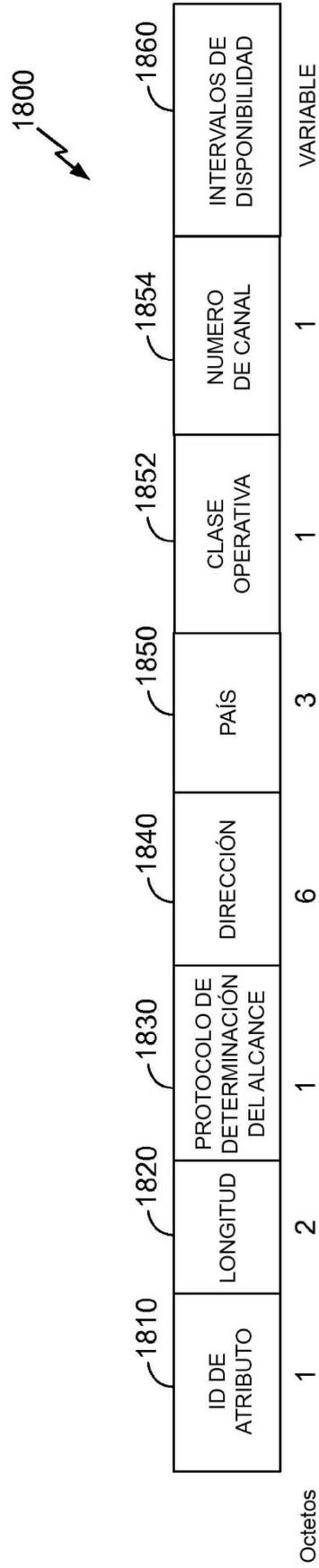


FIG. 18

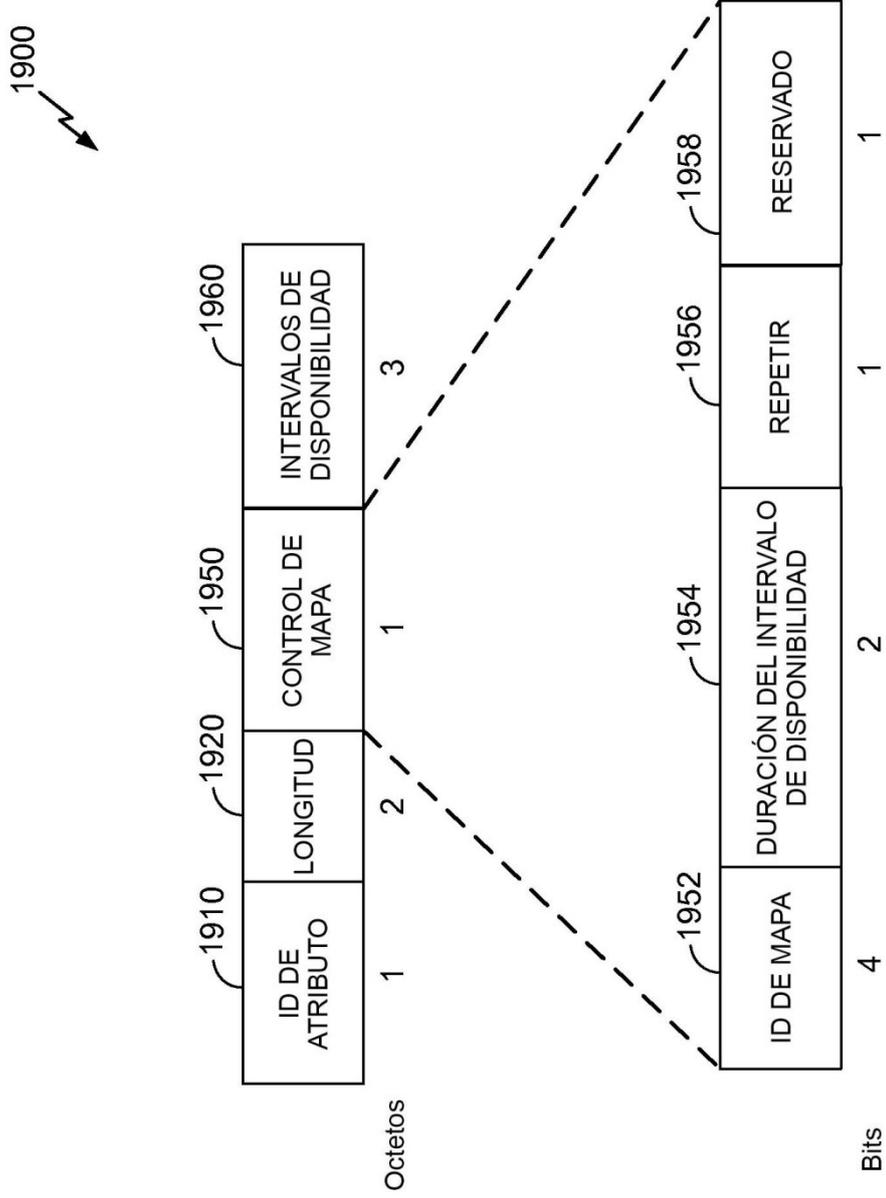


FIG. 19

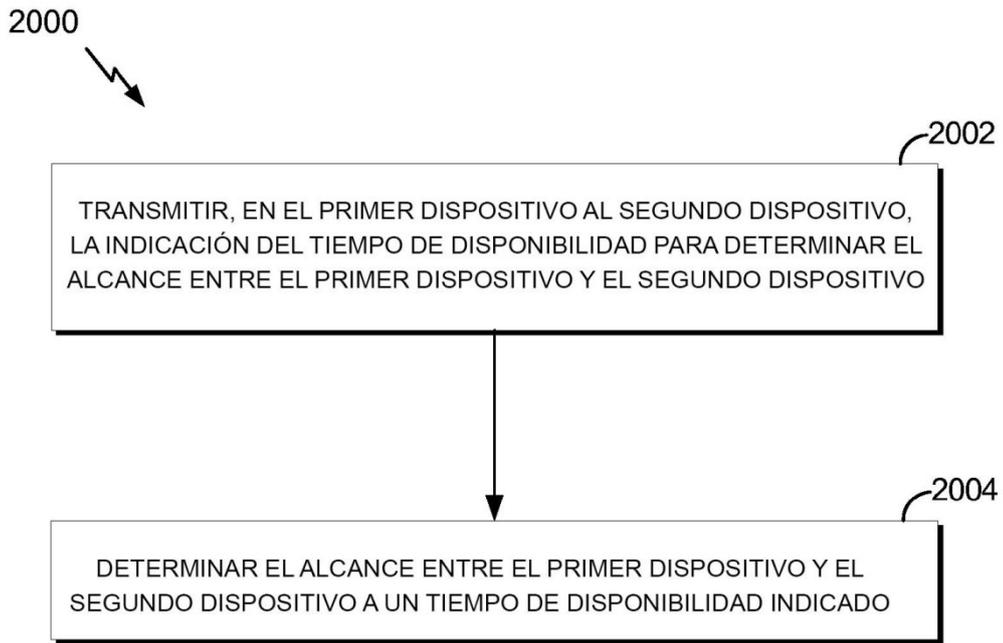


FIG. 20

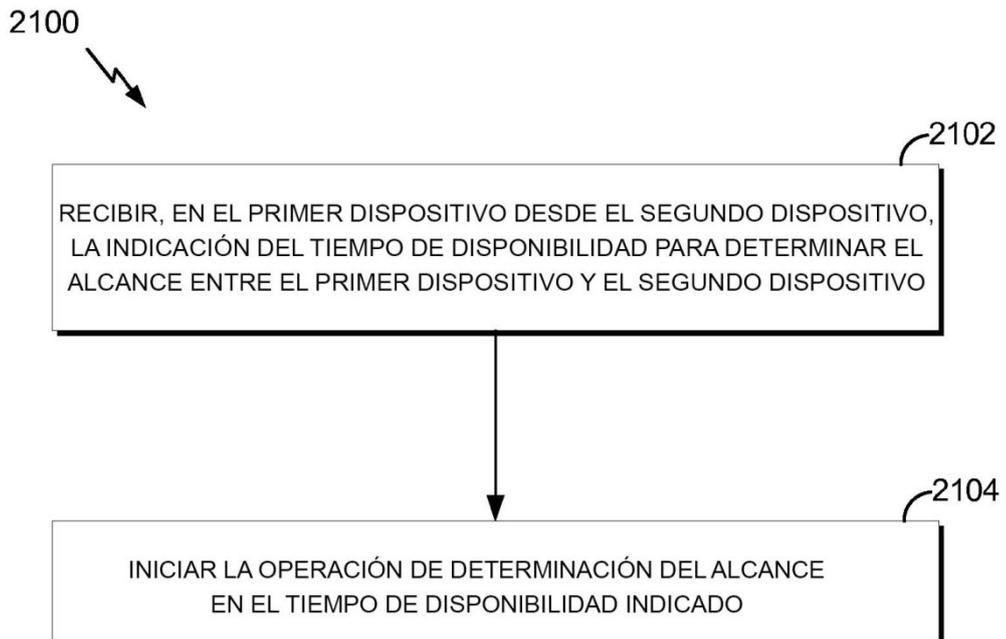


FIG. 21