

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 618 320**

51 Int. Cl.:

G01D 4/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.05.2012** E 12166879 (2)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.01.2017** EP 2660564

54 Título: **Verificación de la conexión de contadores a la red**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
21.06.2017

73 Titular/es:

**ITRON, INC. (100.0%)
2111 N. Molter Road
Liberty Lake, WA 99019-9469 , US**

72 Inventor/es:

**OSTERLOH, CHRISTOPHER LLOYD;
OGLE, JAMES PATRICK;
WARTINGER, CHARLES y
HILDEBRANDT, HOLGER**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 618 320 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

Verificación de la conexión de contadores a la red

5 Antecedentes

Convencionalmente, el despliegue o instalación de un nuevo dispositivo, tal como un contador de compañía inteligente, dentro de una red, tal como una infraestructura de medición avanzada (IMA) con lectura de contadores automatizada, se basa en un modelo de preinstalación (tal como un modelo de propagación) y/o revisión posterior a la instalación (tal como revisión de los datos de rendimiento), lo que normalmente lleva horas, días o incluso semanas después del despliegue o instalación de un nuevo dispositivo hasta completarlo. Aunque estos modelos de preinstalación y procesos de revisión posterior a la instalación proporcionan información valiosa para asegurar una instalación con éxito del nuevo dispositivo, estas técnicas no consiguen proporcionar realimentación en tiempo real o pistas acerca de cualquier problema de la instalación (tales como problemas de comunicación de la red) del nuevo dispositivo cuando el instalador del nuevo dispositivo está en el emplazamiento instalando el nuevo dispositivo. Sin esta realimentación en tiempo real, el instalador puede no ser consciente de cualquier problema de instalación asociado con el nuevo dispositivo hasta días después. En consecuencia, el instalador puede quedar forzado a volver posteriormente al mismo emplazamiento en donde el nuevo dispositivo está desplegado o instalado para resolver los problemas de instalación que, si fueran conocidos en el momento de la instalación del nuevo dispositivo, se podrían haber acometido inmediatamente o fácilmente por el instalador. El documento US 2005/239414 A1 describe un sistema de autoconfiguración para la recogida de datos de medición. El sistema comprende un recolector de contadores y una pluralidad de otros contadores, y el recolector de contadores se dispone para barrer los contadores que son operativos para comunicar directamente con el recolector. Se usa un umbral de cualificación en el proceso de registro para determinar si un contador puede comunicar directamente con el recolector.

El documento US2007013547 divulga un método de optimización de una red de dispositivos de medición en el que cada nodo, de un dispositivo de recepción, informa de la intensidad de la señal de la señal recibida desde el nodo previo al nodo siguiente y eventualmente al ordenador central.

30 Sumario de la invención

Aspectos de la invención reivindicada se definen en las reivindicaciones independientes adjuntas. Se exponen características adicionales en las reivindicaciones dependientes.

35 Breve descripción de los dibujos

Se expone la descripción detallada con referencia a las figuras adjuntas. En las figuras, la cifra más a la izquierda del número de referencia identifica la figura en la que aparece en primer lugar el número de referencia. El uso de los mismos números de referencia en diferentes figuras indica artículos similares o idénticos.

- 40 La FIG. 1 ilustra una implementación de ejemplo de determinación de la cobertura de red de un dispositivo del extremo dentro de una red.
- La FIG. 2 ilustra un entorno de ejemplo utilizable para implementar la determinación de la cobertura de red de un dispositivo dentro de una red.
- 45 La FIG. 3 ilustra una interfaz de usuario de ejemplo de una herramienta de configuración móvil que permite la identificación de un dispositivo para la determinación de la cobertura de red.
- La FIG. 4 ilustra una interfaz de usuario de ejemplo de una herramienta de configuración móvil portátil visualizando un resultado de la cobertura de red de un dispositivo.
- 50 La FIG. 5 ilustra un método de ejemplo para la determinación de la cobertura de red de un dispositivo dentro de una red.

Descripción detallada

55 Visión general

Como se ha hecho notar anteriormente, el modelizado previo a la instalación y la revisión posterior a la instalación fracasan al proporcionar realimentación en tiempo real de cualquier posible problema de instalación a un instalador en el momento en el que despliega un nuevo dispositivo.

60 La divulgación describe un método de determinación de la cobertura de red de un dispositivo dentro de una red cuando se instala de nuevo el dispositivo o está siendo revisado actualmente por un personal (tal como un representante de servicio de campo, por ejemplo). El método establece la determinación de la cobertura de red de un dispositivo particular en tiempo real y proporciona realimentación en tiempo real al personal acerca de cualquier problema de cobertura de red posible un dispositivo particular. Esto proporciona a su vez una oportunidad para que el personal acometa los problemas de cobertura de red del dispositivo particular en la misma visita al emplazamiento y evitando por lo tanto costosas visitas del personal de vuelta al mismo emplazamiento físico para resolver los

problemas.

La FIG. 1 es un diagrama esquemático simplificado que muestra una implementación 100 de ejemplo de determinación de la cobertura de red de un dispositivo del extremo dentro de una red, tal como una red de infraestructura de medición avanzada (IMA) con lectura de contadores automatizada. En general, un instalador u otro personal 102 responsable de la instalación y/o revisión de los dispositivos dentro de la red puede desear ensayar un dispositivo 104 del extremo dentro de la red. El dispositivo 104 del extremo puede ser un dispositivo (tal como un contador inteligente, un sensor, un punto de control, etc.) que se está instalando o revisando actualmente en una localización particular en donde está localizado actualmente el personal 102. El personal 102 puede desear asegurar de que, tras la instalación o después de la revisión, el dispositivo 104 del extremo en él es capaz de comunicar con uno o más dispositivos de recogida de datos en la red. En una implementación, el personal 102 puede llevar un dispositivo de lectura 106 del contador portátil que permita al personal 102 determinar o consultar la cobertura de red del dispositivo 104 del extremo. Por ejemplo, el dispositivo de lectura 106 portátil del contador puede incluir una herramienta de configuración móvil que permita al personal 102 comprobar una cobertura de red de los dispositivos en una vecindad del dispositivo del extremo 104 instalado y/o dentro de la red. El personal 102 puede hacer que la herramienta de configuración móvil del dispositivo portátil 106 de lectura del contador envíe una instrucción 108 de cobertura de red a un dispositivo (el dispositivo 104 del extremo en este ejemplo) para el que el personal 102 desea comprobar la cobertura de red.

En respuesta a la recepción de la instrucción de cobertura de red desde el dispositivo portátil 106 de lectura del contador, el dispositivo 104 del extremo puede difundir un mensaje 110 de cobertura de red, y escuchar a una o más respuestas desde otros dispositivos (por ejemplo, los dispositivos de recogida de datos 112, 114, 116, etc., en la FIG. 1) en la red. En una implementación, el dispositivo 104 del extremo puede difundir el mensaje 110 de cobertura de red usando un protocolo que cumpla con las normas desarrolladas por una organización o grupo de normas nacional o internacional, por ejemplo. A modo de ejemplo y no de limitación, el protocolo estándar puede incluir el protocolo del bus inalámbrico o la norma de red de área local inalámbrica (LAN) IEEE 802.11. En algunas implementaciones, el dispositivo 104 del extremo puede difundir automáticamente un mensaje 110 de cobertura de red por sí mismo, sin recibir una instrucción de cobertura de red desde el dispositivo portátil 106 de lectura del contador. Por ejemplo, el dispositivo 104 del extremo puede difundir un mensaje 110 de cobertura de red tras la instalación o inicialización. Adicional o alternativamente, el dispositivo 104 del extremo puede difundir el mensaje 110 de cobertura de red de forma regular, tal como en una hora, un día, una semana, un mes, etc. Adicional o alternativamente, el dispositivo 104 del extremo puede difundir el mensaje 110 de cobertura de red por sí mismo cuando detecta que ha cambiado la cobertura de red, por ejemplo se ha incrementado o disminuido el número de otros dispositivos que el dispositivo 104 del extremo oye a lo largo de un periodo de tiempo.

En algunas implementaciones, el dispositivo 104 del extremo puede difundir el mensaje 110 de cobertura de red un número predeterminado de veces y/o a lo largo de un intervalo de tiempo predeterminado para incrementar la probabilidad de que otros dispositivos (por ejemplo, los dispositivos de recogida de datos 112 y 114) de la red detecten y/o reciban el mensaje de cobertura de red y envíen de vuelta una o más respuestas 118 al dispositivo 104 del extremo. En una implementación, las una o más respuestas pueden incluir, por ejemplo, información de la intensidad de señal recibida o detectada en los dispositivos de recogida de datos 112 y 114, información de identificación (tal como identificador del dispositivo, dirección de red, etc.) e información de localización (por ejemplo, datos GPS (Sistema de Posicionamiento Global), etc.) de los dispositivos de recogida de datos 112 y 114, etc. En algunas implementaciones, las una o más respuestas 118 pueden enviarse al dispositivo 104 del extremo usando un mensaje indicador de intensidad de señal recibida (RSSI) de acuerdo con el protocolo del Instituto de Ingeniería Eléctrica y Electrónica (IEEE) 802.11.

Tras la recepción de las una o más respuestas 118 desde los dispositivos de recogida de datos 112 y 114 de la red, el dispositivo 104 del extremo puede enviar o retransmitir 120 las una o más respuestas al dispositivo portátil 106 de lectura del contador para la visualización del personal 102. El personal 102 puede determinar si la cobertura de red del dispositivo 104 del extremo satisface ciertos criterios incluyendo, por ejemplo, un número mínimo de dispositivos de recogida de datos de la red que son capaces de comunicar datos (tal como el mensaje de cobertura de red en este ejemplo) con el dispositivo 104 del extremo, una intensidad de señal de comunicación de umbral mínima con dicho(s) dispositivo(s) de recogida de datos, etc. Si la cobertura de red del dispositivo 104 del extremo no logra satisfacer estos criterios, el dispositivo portátil de lectura del contador puede solicitar al personal 102 para relocalizar el dispositivo 104 del extremo a otra localización para incrementar la probabilidad de detección o recepción de los datos o mensajes desde el dispositivo 104 del extremo mediante dispositivos de recogida de datos de la red. Adicional o alternativamente, el personal 102 puede adoptar una o más acciones correctivas para mejorar la cobertura de red del dispositivo 104 del extremo, tal como la instalación de una antena auxiliar (por ejemplo, en un punto de observación más ventajoso para recibir señales, una antena direccional, etc.), amplificador de señal, o similares. Dado que el personal 102 está actualmente en el sitio, el personal 102 puede tratar de solucionar cualquier problema relativo a la cobertura de red del dispositivo 104 del extremo en la misma visita al emplazamiento, evitando así visitas de vuelta innecesarias para resolver estos problemas.

La solicitud describe múltiples y variadas realizaciones e implementaciones. La sección que sigue describe un entorno de ejemplo que es adecuado para la puesta en práctica de diversas implementaciones. A continuación, la

solicitud describe sistemas, dispositivos, y procesos de ejemplo para implementar la determinación de la cobertura de red de un dispositivo.

Entorno de ejemplo

5 La FIG. 2 es un diagrama esquemático de un entorno 200 de ejemplo utilizable para implementar la determinación de la cobertura de red de un dispositivo dentro de una red. El entorno 200 incluye una pluralidad de dispositivos o nodos de red 202-1, 202-2, 202-3, 202-4,..., 202-N (a los que se hace referencia colectivamente como los dispositivos o nodos de red 202). En una implementación, la pluralidad de dispositivos de red 202 puede formar una red de comunicación 204. Aunque la FIG. 2 ilustra una red de comunicación 204 simple en este ejemplo, en algunas implementaciones, la pluralidad de dispositivos de red 202 pueden formar más de una red de comunicación 204.

15 En una implementación, los dispositivos de red 202 pueden implementarse como uno de una variedad de dispositivos, que incluyen, por ejemplo, contadores de compañía inteligentes (por ejemplo, contadores de electricidad, gas y/o agua), sensores (por ejemplo, sensores de temperatura, estaciones meteorológicas, sensores de frecuencia, etc.), dispositivos de control, transformadores, enrutadores, servidores, retransmisores (por ejemplo, retransmisores celulares), conmutadores, válvulas, combinaciones de los precedentes, o cualquier dispositivo acoplable a una o más de las redes de comunicación 204 y capaz de enviar y/o recibir datos.

20 En algunas implementaciones, los dispositivos de red 202 pueden clasificarse adicionalmente en diferentes tipos que incluyen, pero sin limitarse a, dispositivos del extremo (tales como dispositivos de medición que incluyen, por ejemplo, contadores de compañía inteligentes, sensores, etc.), dispositivos de recogida de datos (tales como transformadores, servidores, retransmisores, nodos raíz de las redes de comunicación 104, por ejemplo), y otros tipos de dispositivos. En este ejemplo, los dispositivos de red 202-1 y 202-N representan dispositivos del extremo, y los dispositivos de red 202-2, 202-3 y 202-4 representan dispositivos de recogida de datos, por ejemplo.

30 En una implementación, los dispositivos del extremo pueden representar dispositivos que miden directamente o detectan datos (por ejemplo, datos de consumo de compañía, etc.) en uno o más puntos de consumo, tal como un negocio o domicilio del consumidor. En algunas implementaciones, los dispositivos de recogida de datos pueden incluir dispositivos que se configuran para comunicar con uno o más dispositivos del extremo y recoger datos (tales como datos de consumo, por ejemplo) desde los uno o más dispositivos del extremo. En este ejemplo, los dispositivos de recogida de datos pueden configurarse adicionalmente para comunicar con una oficina central 208 a través de una red de acceso 210, tal como la Internet.

35 En una implementación, la red de comunicación 204 puede incluir una red de área amplia (WAN), red de área metropolitana (MAN), red de área local (LAN), red de área vecinal (NAN), red de área personal (PAN), o similar. Aunque solo se muestra una red de comunicación 204 en la FIG. 2, en algunas implementaciones, puede definirse colectivamente una red mayor, tal como una red de infraestructura de medición avanzada (IMA), mediante múltiples redes de comunicación 204. En cualquier momento dado, cada dispositivo de red 202 individual puede ser un miembro de una red de comunicación 204 particular.

45 En algunas implementaciones, los dispositivos de red 202 pueden comunicar con uno o más de otros dispositivos a través de un canal de comunicación 206 inalámbrico. El canal de comunicación inalámbrico puede incluir, por ejemplo, un canal de radiofrecuencia (RF) a través del que el dispositivo de red 202 puede ser capaz de transmitir o recibir datos.

50 En una implementación, los dispositivos de red 202 (tal como se representa por el dispositivo de red 202-N en la FIG. 1) pueden incluir una unidad de procesamiento 212. La unidad de procesamiento 212 puede incluir uno o más procesadores 214 acoplados comunicativamente a la memoria 216. La memoria 216 puede configurarse para almacenar uno o más módulos de software y/o firmware, que son ejecutables en el procesador 214 para implementar diversas funciones. Aunque los módulos se describen en el presente documento como de software y/o firmware almacenados en memoria y ejecutables en un procesador, en otras implementaciones, cualquiera o todos los módulos pueden implementarse en todo o en parte mediante hardware (por ejemplo, como un ASIC, una unidad de procesamiento especializada, etc.) para ejecutar las funciones descritas.

55 La memoria 216 puede comprender medios legibles por ordenador y puede tomar la forma de una memoria volátil, tal como una memoria de acceso aleatorio (RAM) y/o memoria no volátil, tal como una memoria solo de lectura (ROM) o RAM flash. El medio legible por ordenador incluye medios volátiles y no volátiles, extraíbles y no extraíbles, implementados en cualquier método o tecnología para almacenamiento de información tales como instrucciones, estructuras de datos, módulos de programa, u otros datos legibles por ordenador para su ejecución mediante uno o más procesadores de un dispositivo informático. Ejemplos de medios legibles por ordenador incluyen, pero sin limitarse a, memoria de cambio de fase (PRAM), memoria de acceso aleatorio estática (SRAM), memoria de acceso aleatorio dinámica (DRAM), otros tipos de memoria de acceso aleatorio (RAM), memoria solo de lectura (ROM), memoria solo de lectura programable borrable eléctricamente (EEPROM), memoria flash u otra tecnología de memoria, memoria solo de lectura en disco compacto (CD ROM), disco versátil digital (DVD) u otro almacenamiento óptico, casetes magnéticas, cinta magnética, almacenamiento en disco magnético u otros dispositivos de

almacenamiento magnético, o cualquier otro medio no de transmisión que pueda usarse para almacenar información para su acceso por un dispositivo informático. Tal como se definen en el presente documento, los medios legibles por ordenador no incluyen medios de comunicación, tales como señales de datos moduladas y ondas portadoras.

5 En algunas implementaciones, el dispositivo de red 202 puede incluir adicionalmente una radio 218. La radio 218 comprende un transductor de radiofrecuencia (RF) configurado para transmitir y/o recibir señales de RF a través de uno o más de una pluralidad de canales/frecuencias.

10 Adicional o alternativamente, en algunas implementaciones, el dispositivo de red 202 puede incluir una interfaz de red 220, y/o una interfaz de entrada/salida 222. La unidad de procesamiento 212 puede configurarse adicionalmente para recibir y procesar datos recibidos desde la interfaz de red 220, recibidos desde la interfaz de entrada/salida 222, y/o almacenados en la memoria 216.

15 La(s) red(es) 210, por su parte, representa(n) una red de acceso, que puede por sí misma comprender una red inalámbrica o una por cable, o una combinación de las mismas. La(s) red(es) 210 puede(n) ser una colección de redes individuales interconectadas entre sí y funcionando como una única red mayor (por ejemplo, la Internet o una intranet). Adicionalmente, las redes individuales pueden ser inalámbricas o redes por cable, o una combinación de las mismas.

20 La oficina central 208 puede implementarse mediante uno o más dispositivos informáticos, tales como servidores, ordenadores personales, ordenadores portátiles, enrutadores, conmutadores, etc. Los uno o más dispositivos informáticos pueden estar equipados con uno o más procesadores comunicativamente acoplados a la memoria. Aunque el ejemplo de la FIG. 2 ilustra la oficina central 208 en una única localización, en algunos ejemplos la oficina central 208 puede distribuirse entre múltiples localizaciones y/o puede eliminarse totalmente (por ejemplo, en el caso de una plataforma informática distribuida altamente descentralizada).

25 En una implementación, dependiendo del papel, tipo y/o función del dispositivo de red 202, el dispositivo de red 202 puede incluir adicional o alternativamente uno o más de otros módulos que incluyen, por ejemplo, un módulo de metrología 224, un módulo de entrada 226, un módulo de difusión 228, un módulo de autenticación 230, un módulo de procesamiento 232, un módulo de salida 234, un módulo de localización 236, etc. En una implementación, un dispositivo del extremo, tal como un extremo integrado en, o asociado con, un contador inteligente, puede incluir el módulo de metrología 224 que se configura para recoger datos de consumo de uno o más recursos (por ejemplo, electricidad, agua, gas natural, etc.). Los datos de consumo recogidos pueden transmitirse a continuación a otros dispositivos 202 (tales como un dispositivo de recogida de datos, por ejemplo) en la red de comunicación 204 para propagación eventual a la oficina central 208 u otros destinos. Se describirán en el presente documento a continuación detalles de las funciones de estos módulos.

30 El entorno 200 incluye un dispositivo portátil 238 de lectura de contador utilizable por un usuario 240. El usuario de 240 puede ser un personal que es responsable de la instalación de un nuevo dispositivo 202 y/o da servicio a un dispositivo existente 202 dentro de la red de comunicación 204. El dispositivo portátil 238 de lectura de contador puede implementarse como cualquiera de una variedad de dispositivos informáticos convencionales incluyendo, por ejemplo, un dispositivo de lectura de contador especializado, un miniordenador u ordenador portátil, un dispositivo portátil, un dispositivo de red, una aplicación de Internet, un dispositivo de lectura portátil, una tableta o pizarra de ordenador, un dispositivo móvil (por ejemplo, un dispositivo portátil, un teléfono móvil, un asistente digital personal, un teléfono inteligente, etc.), etc. o una combinación de los mismos. En una implementación, el dispositivo portátil 35 238 de lectura del contador incluye una unidad de procesamiento 242, que puede incluir uno o más procesadores 244 y memoria 246. La memoria 246 puede incluir medios legibles por ordenador tal como se han descrito anteriormente. En una implementación, el dispositivo portátil 238 de lectura del contador puede incluir una herramienta móvil 248 de configuración. Adicionalmente, en algunas implementaciones, el dispositivo portátil 238 de lectura del contador puede incluir adicionalmente una radio 250, una interfaz de red 252 y/o una interfaz de entrada/salida 254. La radio 250, la interfaz de red 252 y/o la interfaz de entrada/salida 254 pueden permitir al dispositivo portátil 238 de lectura del contador comunicar datos con otros dispositivos en la red de comunicación 204, y/o puede permitir la interacción con el usuario 240.

40 En una implementación, la herramienta móvil 248 de configuración permite al usuario 240 ensayar o consultar la cobertura de red de un dispositivo de red 202 dentro de la red de comunicación 204. En algunas implementaciones, la cobertura de red del dispositivo de red 202 puede incluir, por ejemplo, el número de otros dispositivos en la red de comunicación 204 con los que el dispositivo de ensayo 202 es capaz de comunicar (es decir, es capaz de enviar datos a, y/o recibir datos desde). Adicional o alternativamente, la cobertura de red del dispositivo de ensayo 202 puede incluir el número de un tipo particular de dispositivos (por ejemplo, dispositivos de recogida de datos, etc.) en la red de comunicación 204 que son capaces de comunicar con el dispositivo de red 202.

45 Adicional o alternativamente, en algunas implementaciones, la cobertura de red del dispositivo de ensayo 202 puede incluir el número de otros dispositivos en la red de comunicación 204 que son capaces de recibir datos desde y/o enviar datos al dispositivo de ensayo con un nivel de intensidad de señal mayor que, o igual a, un nivel de umbral predeterminado. El nivel de umbral predeterminado puede incluir una intensidad de señal por omisión establecida

por una compañía eléctrica o un fabricante del dispositivo de red, un nivel de intensidad de señal establecido por el personal (de acuerdo con la política corporativa, por ejemplo) o por un consumidor del dispositivo de ensayo 202. Adicional o alternativamente, el nivel de umbral predeterminado puede determinarse basándose en un nivel de intensidad de señal que se predice para comunicación de datos estable y fiable con otros dispositivos en la red de comunicación 204, etc. Adicional o alternativamente, en algunas implementaciones, el nivel de umbral predeterminado puede incluir un límite superior relativo a los límites del nivel de radiación ordenados por una agencia gubernamental, por ejemplo.

Determinación de la cobertura de red de ejemplo

A modo de ejemplo y no de limitación, el usuario 240 puede desear ensayar o determinar la cobertura de red del dispositivo de red 202 (por ejemplo, el dispositivo de red 202-1 en este ejemplo) dentro de la red de comunicación 204. El dispositivo para el que se ha de determinar la cobertura de red se denomina en el presente documento como el "dispositivo de ensayo". El dispositivo de ensayo 202-1 puede incluir un nuevo dispositivo que esté siendo actualmente instalado o un dispositivo existente que se esté revisando actualmente por el usuario 240. En una implementación, el dispositivo de ensayo 202-1 puede incluir un dispositivo del extremo tal como un contador inteligente, un sensor, etc. En otras implementaciones, el dispositivo de ensayo 202-1 puede incluir otros tipos de dispositivos tales como un dispositivo de recogida de datos, por ejemplo. Sin pérdida de generalidad, en este ejemplo, se usa un dispositivo del extremo como un ejemplo del dispositivo de ensayo 202-1. Adicionalmente, los otros dispositivos en la red de comunicación 204 que están dentro del alcance de transmisión del dispositivo de ensayo 202 son dispositivos de recogida de datos, tales como los dispositivos 202-2, 202-3 y 202-4, etc.

En algunas implementaciones, el usuario 240 puede identificar un dispositivo para el que se ha de determinar la cobertura de red (es decir, el dispositivo de ensayo 202-1 en este ejemplo) y proporcionar información de identificación (tal como un identificador del dispositivo o una dirección de red, etc.) del dispositivo de ensayo 202-1 a la herramienta de configuración 248 de red. Adicional o alternativamente, en algunas implementaciones, la herramienta de configuración 248 de red puede proporcionar y visualizar para el usuario 240 información de dispositivos que están disponibles para la determinación de la cobertura de red (por ejemplo, cualquier extremo u otros dispositivos de red en la proximidad del dispositivo portátil de lectura de contador). A modo de ejemplo y no de limitación, puede permitirse al usuario 240 seleccionar un tipo de dispositivo para el dispositivo en el que se ha de determinar la cobertura de red desde la herramienta de configuración 248 móvil.

La FIG. 3 muestra una interfaz de usuario de ejemplo que permite al usuario 240 seleccionar un dispositivo para el que se ha de determinar la cobertura de red. En el ejemplo de la FIG. 3, el usuario 240 puede seleccionar un tipo de dispositivo del dispositivo de ensayo 202-1 para el que se ha de determinar la cobertura de red. El usuario puede seleccionar entonces una función de entre una lista de funciones proporcionadas por la herramienta de configuración 248 móvil. Las funciones disponibles pueden incluir, entre otras cosas, una función de ensayo de cobertura de red. Tras la selección de una función de cobertura de red de entre la lista de funciones, el usuario 240 puede proporcionar información de identificación, tal como un identificador del dispositivo, del dispositivo de ensayo 201-1 a la herramienta de configuración 248 móvil, y consultar la herramienta de configuración 248 móvil para iniciar la determinación de la cobertura de red del dispositivo de ensayo 201.

Adicional o alternativamente, en una implementación, la herramienta de configuración 248 de red puede descubrir cualquier dispositivo en la proximidad del dispositivo portátil 238 de lectura del contador y puede visualizar una interfaz de usuario que liste todos los dispositivos en la proximidad del dispositivo portátil 238 de lectura del contador. El usuario puede seleccionar un dispositivo de entre la lista para el que ensayar la cobertura de red.

Adicional o alternativamente, en una implementación, la herramienta de configuración 248 de red puede determinar los dispositivos que están disponibles para determinación de la cobertura de red basándose en una localización actual del usuario 240 o del dispositivo portátil 238 de lectura del contador. Por ejemplo, el dispositivo portátil 238 de lectura del contador puede incluir un sistema GPS 256. La herramienta de configuración 248 móvil puede emplear el sistema GPS 256 para determinar una localización actual del dispositivo portátil 238 de lectura del contador y hallar uno o más dispositivos que estén localizados dentro de una distancia predeterminada desde la localización actual y que deberían, por lo tanto, estar dentro de una distancia de comunicación del dispositivo de ensayo 202-1.

En algunas implementaciones, la herramienta de configuración 248 de red puede adicionalmente presentar visualmente un mapa que indique localizaciones de los uno o más dispositivos que están localizados dentro de la distancia predeterminada desde el usuario 240 (o la localización actual del dispositivo portátil 238 de lectura del contador). El usuario 240 puede seleccionar un dispositivo de entre los uno o más dispositivos en el mapa presentado en la herramienta de configuración de red del dispositivo portátil 238 de lectura del contador para dar instrucciones al dispositivo seleccionado para comprobar su cobertura de red.

Adicional o alternativamente, en algunas implementaciones, el usuario 240 puede colocar el dispositivo portátil 238 de lectura del contador dentro de una distancia predeterminada respecto al dispositivo del que se ha de determinar la cobertura de red, y enviar o emitir una instrucción para determinación de la cobertura de red a ese dispositivo a través de una comunicación de corto alcance tal como infrarrojos o comunicación Bluetooth, por ejemplo. En otros

ejemplos más, el usuario 240 puede enchufar físicamente una conexión del dispositivo portátil 238 de lectura del contador en un dispositivo próximo para el que se ha de ensayar la cobertura de red.

En el ejemplo de la FIG. 3, el usuario 240 ha seleccionado una función de cobertura de red proporcionada por la herramienta de configuración 248 móvil para enviar una instrucción al dispositivo de ensayo 202-1. En una implementación, el dispositivo portátil 238 de lectura del contador puede enviar la instrucción usando un protocolo estándar tal como el protocolo de bus m inalámbrico, u otra norma de red de área local inalámbrica (tal como la norma de LAN inalámbrica IEEE 802.11, etc.), por ejemplo. La instrucción puede incluir, por ejemplo, una solicitud para que el dispositivo de red 202-1 determine la cobertura de red del mismo y notificar el resultado de la determinación de vuelta al dispositivo portátil 238 de lectura del contador. Adicionalmente, en algunas implementaciones, la instrucción puede incluir adicionalmente información de identificación (tal como un identificador del dispositivo, una dirección de red si existe una, etc.) del dispositivo de ensayo 202-1. Adicional o alternativamente, la instrucción puede incluir información de identificación y/o información de autenticación del dispositivo portátil 238 de lectura del contador. La información de identificación del dispositivo portátil 238 de lectura del contador puede incluir, por ejemplo, un identificador del dispositivo y/o una dirección de red del dispositivo portátil 238 de lectura del contador. La información de autenticación del dispositivo portátil 238 de lectura del contador puede incluir, pero sin limitarse a, una clave compartida o de grupo o momento asociado con la red de comunicación 204, por ejemplo. Adicionalmente, en algunas implementaciones, la instrucción puede incluir adicionalmente un tipo particular de otros dispositivos que se incluyen en la determinación de la cobertura de red del dispositivo de ensayo 202-1. Por ejemplo, la instrucción puede especificar que solo se consideran dispositivos de recogida de datos de la red de comunicación 204 en la determinación de la cobertura de red del dispositivo de ensayo 202-1. Como otro ejemplo, la instrucción puede indicar que ha de considerarse un tipo específico de dispositivos (por ejemplo, extremos, transformadores, enrutadores, retransmisores, etc.) de la red de comunicación 204 en la determinación de la cobertura de red del dispositivo de ensayo 202-1.

Adicional o alternativamente, en algunas implementaciones, la instrucción puede incluir uno o más criterios para que se satisfaga la cobertura de red del dispositivo de ensayo 202-1. A modo de ejemplo pero no de limitación, los uno o más criterios pueden incluir, por ejemplo, un número mínimo de otros dispositivos de la red de comunicación 204 que sean capaces de comunicar con el dispositivo de ensayo 202-1. Adicional o alternativamente, los uno o más criterios pueden incluir un número mínimo de otros dispositivos del número de otros dispositivos de la red de comunicación 204 que son capaces de comunicar con el dispositivo 202-1 en un nivel de intensidad de señal que sea mayor que o igual a un umbral de intensidad de señal predeterminado.

Adicional o alternativamente, en algunas implementaciones, el dispositivo de ensayo 202-1 puede iniciar la determinación de su cobertura de red por sí mismo por una o más razones. Por ejemplo, después de que el dispositivo de ensayo 202-1 se instale de nuevo y se encienda, el dispositivo de ensayo 202-1 puede arrancar para determinar su cobertura de red dentro de la red de comunicación 204 y devolver información acerca de su cobertura de red al dispositivo portátil 238 de lectura del contador para presentación al usuario 240, por ejemplo. Adicional o alternativamente, el dispositivo de ensayo 202-1 puede determinar su cobertura de red dentro de la red de comunicación 204 de modo regular, tal como cada día, cada semana, cada mes, etc.

En una implementación, el dispositivo de ensayo 202-1 puede recibir la instrucción enviada desde el dispositivo portátil 238 de lectura del contador a través del módulo de entrada 226. En una implementación, en respuesta a la recepción de la instrucción de la consulta o ensayo de cobertura de red, el dispositivo de ensayo 202-1 puede difundir un mensaje de cobertura de red (o solicitud de instalación) en una vecindad del dispositivo de ensayo 202-1 a través del módulo 228 de difusión, y escuchar en busca de una o más respuestas de otros dispositivos de la red de comunicación 204. El módulo 228 de difusión puede difundir el mensaje de cobertura de red usando la radio 218 y/o a través del canal de comunicación 206. El módulo 228 de difusión puede difundir el mensaje de cobertura de red usando un protocolo estándar que incluye, por ejemplo, el protocolo de bus m inalámbrico, u otras normas de red de área local inalámbrica, etc. El mensaje de cobertura de red puede incluir un mensaje o solicitud a un dispositivo que recibe el mensaje de cobertura de red para determinar la intensidad de la señal del mensaje de cobertura de red que el dispositivo recibe o detecta. Adicionalmente, el mensaje de cobertura de red puede incluir información de identificación (tal como un identificador del dispositivo, una dirección de red, etc.) y/o una información de autenticación (tal como una clave compartida o de grupo asociada con la red de comunicación 204) del dispositivo de ensayo 202-1. En algunas implementaciones, el mensaje de cobertura de red puede incluir adicionalmente un tiempo o un período de tiempo antes del que se solicita recibir una respuesta al mensaje de cobertura de red. En una implementación, el mensaje de cobertura de red puede incluir un tipo particular de otros dispositivos que se incluyen en la determinación de la cobertura de red del dispositivo de ensayo 202-1. Esta información del tipo particular de otros dispositivos puede proporcionarse en la instrucción de la consulta de cobertura de red recibida desde la herramienta de configuración 248 móvil.

En algunas implementaciones, previamente a la difusión del mensaje de cobertura de red, el dispositivo de ensayo 202-1 puede identificar y/o autenticar el dispositivo portátil 238 de lectura del contador. Por ejemplo, el dispositivo de ensayo 202-1 puede determinar una identidad y/o autenticidad del dispositivo portátil 238 de lectura del contador usando el módulo de autenticación 230. El módulo de autenticación 230 puede determinar la identidad del dispositivo portátil 238 de lectura del contador usando la información de identificación del dispositivo portátil 238 de

- lectura del contador (si incluida en la instrucción de la consulta o ensayo de cobertura de red). Adicionalmente, el módulo de autenticación 230 puede determinar la autenticidad del dispositivo portátil 238 de lectura del contador mediante la determinación de si la información de autenticación (por ejemplo, la clave compartida o de grupo incluida en la instrucción) es correcta. Tras una identificación con éxito y/o autenticación del dispositivo portátil 238 de lectura del contador, el módulo de autenticación 230 puede notificar al módulo de difusión 228 que el dispositivo portátil 238 de lectura del contador esté identificado con éxito y/o autenticado, y solicitar al módulo de difusión 228 difundir el mensaje de cobertura de red tal como se ha instruido en la consulta o ensayo de cobertura de red. Si falla la autenticación, el módulo de autenticación 230 puede solicitar al dispositivo de ensayo 202-1 o al módulo de difusión 228 ignorar la instrucción.
- En una implementación, el dispositivo de ensayo 202-1 puede difundir el mensaje de cobertura de red durante un número predeterminado de veces a lo largo de un periodo de tiempo predeterminado o durante un intervalo de tiempo predeterminado. Esto incrementa una probabilidad de que el mensaje de cobertura de red será recibido por uno o más dispositivos de la red de comunicación 204 dado que algunos dispositivos de la red de comunicación 204 pueden estar ocupados o inoperativos durante alguna duración de tiempo.
- Adicional o alternativamente, en algunas implementaciones, si el dispositivo de ensayo 202-1 no recibe respuestas de ninguno de los otros dispositivos en la red de comunicación 204, el dispositivo de ensayo 202-1 puede redifundir el mensaje de cobertura de red de nuevo, por ejemplo, durante otro número predeterminado de veces a lo largo de otro periodo de tiempo predeterminado o entre otro intervalo de tiempo predeterminado. Si aún no se recibe respuesta desde ningún otro dispositivo (o tipo particular de dispositivos) de la red de comunicación 204, el dispositivo de ensayo 202-1 puede notificar un resultado del fallo de cobertura de red al dispositivo portátil 238 de lectura del contador para visualización al usuario 240 a través de la herramienta de configuración 248 móvil, por ejemplo.
- En una implementación, otros dispositivos (por ejemplo, los dispositivos 202-2, 202-3, etc.) de la red de comunicación 204 pueden recibir uno o más mensajes de cobertura de red enviados desde el dispositivo de ensayo 202-1 a través del módulo de entrada 226. Tras la recepción de los uno o más mensajes de cobertura de red, el módulo de entrada 226 de estos dispositivos de recepción 202-2 y 202-3, por ejemplo, puede medir la intensidad de la señal de los mensajes de cobertura de red recibidos desde el dispositivo de ensayo 202-1, y devolver una o más respuestas al dispositivo de ensayo 202-1. En una implementación, los dispositivos de recepción 202-2 y 202-3 pueden devolver las una o más respuestas al dispositivo de ensayo 202-1 en una forma de un mensaje RSSI (es decir, indicación de intensidad de señal recibida).
- En algunas implementaciones, previamente a la medición de la intensidad de la señal de un mensaje de cobertura de red y/o devolver una respuesta al dispositivo de ensayo 202-1, el dispositivo de recepción (por ejemplo, el dispositivo 202-2) puede autenticar el dispositivo de ensayo 202-1 basándose en la información de autenticación incluida en el mensaje de cobertura de red usando el módulo de autenticación 230 del dispositivo de recepción. Tras una autenticación con éxito del dispositivo de ensayo 202-1, el dispositivo de recepción puede proceder a medir la intensidad de la señal del mensaje de cobertura de red recibido, y devolver una respuesta al dispositivo de ensayo 202-1. Si falla la autenticación del dispositivo de ensayo 202-1, el dispositivo de recepción 202-2 puede ignorar el mensaje de cobertura de red.
- Adicional o alternativamente, en algunas implementaciones, previamente a la medición de la intensidad de la señal de un mensaje de cobertura de red y/o devolución de un mensaje al dispositivo de ensayo 202-1, el dispositivo de recepción (por ejemplo, el dispositivo 202-2) puede determinar si responder al mensaje de cobertura de red. Por ejemplo, el mensaje de cobertura de red puede incluir un tipo particular de dispositivos (por ejemplo, dispositivos de recogida de datos) desde los que el dispositivo de ensayo 202-1 desea obtener una respuesta. El dispositivo de recepción puede determinar si pertenece al tipo particular de dispositivos especificado en el mensaje de cobertura de red. Si el dispositivo de recepción determina que no pertenece a ese tipo particular de dispositivos, el dispositivo de recepción puede ignorar el mensaje de cobertura de red, y no proporcionar respuesta al dispositivo de ensayo 202-1. Si el dispositivo de recepción determina que pertenece a ese tipo particular de dispositivos, el dispositivo de recepción puede proceder a realizar operaciones relativas al mensaje de cobertura de red.
- En una implementación, el dispositivo de recepción (por ejemplo, el dispositivo 202-2) puede devolver una respuesta para cada mensaje de cobertura de red recibido. En algunas implementaciones, el dispositivo de recepción (por ejemplo, el dispositivo 202-2) puede determinar que el mensaje recibido es un mensaje de cobertura de red, y concebir que pueden recibirse más de un mensaje de cobertura de red, por ejemplo, de acuerdo con una política o regla asociada con la consulta o ensayo de cobertura de red dentro de la red de comunicación 204. El dispositivo de recepción puede entonces esperar durante un periodo de tiempo predeterminado (que puede determinarse basándose en el tiempo o periodo de tiempo que puede incluirse en el mensaje de cobertura de red, por ejemplo), y recibir o recoger uno o más mensajes de cobertura de red recibidos desde un mismo dispositivo (por ejemplo, el dispositivo de ensayo 202-1 en este ejemplo). En respuesta a la recepción de los uno o más mensajes de cobertura de red desde el dispositivo de ensayo 202-1 dentro del periodo de tiempo predeterminado, el módulo de procesamiento 232 del dispositivo de recepción puede obtener un promedio aritmético de la intensidad de señal recibida de los uno o más mensajes de cobertura de red usando el módulo de procesamiento 232. El dispositivo de

recepción puede devolver entonces una única respuesta que incluye el promedio de la intensidad de señal recibida de los uno o más mensajes de cobertura de red al dispositivo de ensayo 202-1, en el tiempo solicitado o dentro del periodo de tiempo solicitado (por ejemplo, el tiempo o periodo de tiempo más temprano) incluido en uno o más de los mensajes de cobertura de red, por ejemplo. En otros ejemplos, el dispositivo de recepción puede devolver una

5 única respuesta, que incluye indicaciones de intensidad de señal para cada uno de los múltiples mensajes de cobertura de red recibidos.

Independientemente de si devolver una única respuesta para cada mensaje de cobertura de red recibido o uno o más mensajes de cobertura de red recibidos dentro de un periodo de tiempo predeterminado, los dispositivos de

10 recepción (por ejemplo, los dispositivos 202-2 y 202-3 en este ejemplo) pueden enviar respuestas respectivas al dispositivo de ensayo 202-1 a través de sus módulos de salida 234. En una implementación, una respuesta a ser enviada desde un dispositivo de recepción (por ejemplo, el dispositivo 202-3) al dispositivo de ensayo 202-1 puede incluir, pero sin limitarse a, información de la intensidad de la señal del mensaje de cobertura de red (o el promedio para uno o más mensajes de cobertura de red) recibido en el dispositivo de recepción. Adicionalmente, en algunas

15 implementaciones, la respuesta del dispositivo de recepción puede incluir adicionalmente información de identificación (por ejemplo, un identificador de dispositivo, una dirección de red, etc.) y/o información de autenticación (por ejemplo, una clave compartida o de grupo asociada con la red de comunicación 204) del dispositivo de recepción.

En una implementación, la respuesta del dispositivo de recepción puede adicional o alternativamente incluir información de localización (tal como datos GPS, dirección, etc.) del dispositivo de recepción. Por ejemplo, el dispositivo de recepción puede determinar su localización actual usando el módulo de localización 236. En algunas implementaciones, el módulo de localización 236 del dispositivo de recepción puede determinar una localización actual del dispositivo de recepción basándose en un sistema GPS incluido en el dispositivo de recepción. Adicional o

20 alternativamente, el módulo de localización 236 del dispositivo de recepción puede determinar una localización actual del dispositivo de recepción basándose en información de localización (tal como datos GPS, dirección, etc.) que se ha introducido y almacenado en la memoria 116 del dispositivo de recepción en el momento de la instalación o cambio de firmware o software, etc.

En respuesta a la recepción de una o más respuestas desde uno o más de otros dispositivos en la red de comunicación 204, el módulo de salida 234 del dispositivo de ensayo 202-1 puede retransmitir las una o más respuestas al dispositivo portátil 238 de lectura del contador para visualización al usuario 240. En algunas implementaciones, el dispositivo de ensayo 202-1 puede determinar primero la autenticidad de estos dispositivos a partir de los que se reciben las una o más respuestas. Tras una autenticación con éxito, el dispositivo de ensayo

30 202-1 puede proceder a procesar las una o más respuestas.

En una implementación, el dispositivo de ensayo 202-1 puede medir adicionalmente la intensidad de la señal de las una o más respuestas usando el módulo de entrada 226. El dispositivo de ensayo 202-1 puede proporcionar a continuación esta información de intensidad de la señal de las una o más respuestas al dispositivo portátil 238 de

40 lectura del contador. Adicional o alternativamente, en una implementación, el módulo de procesamiento 232 del módulo de ensayo 202-1 puede promediar la intensidad de la señal recibida del mensaje de cobertura de red detectada en un dispositivo de recepción y la intensidad de señal medida de la respuesta correspondiente desde el mismo dispositivo de recepción, y devolver este promedio al dispositivo portátil 238 de lectura del contador.

En algunas implementaciones, el dispositivo de ensayo 202-1 puede procesar las una o más respuestas y determinar que algunas respuestas se reciben desde un mismo dispositivo de la red de comunicación 204. El dispositivo de ensayo 202-1 puede determinar un primer promedio aritmético de la intensidad de señal recibida de los mensajes de cobertura de red notificados en las respuestas usando el módulo de procesamiento 232. Adicional o

50 alternativamente, el dispositivo de ensayo 202-1 puede determinar adicionalmente un segundo promedio aritmético de la intensidad de la señal de las respuestas desde el mismo dispositivo. Adicionalmente, en algunas implementaciones, el dispositivo de ensayo 202-1 (o el módulo de procesamiento 232) puede calcular adicionalmente un promedio ponderado del primer promedio y del segundo promedio, con ponderaciones para el primer promedio y el segundo promedio dependientes de la importancia relativa o frecuencia de las comunicaciones unidireccionales correspondientes. Por ejemplo, el dispositivo de ensayo 202-1 puede ser un dispositivo del extremo, tal como un contador inteligente, que envía datos aguas arriba a la red de comunicación 204 más frecuentemente que lo que recibe datos hacia abajo desde la red de comunicación 204. En este caso, el primer promedio puede tener una ponderación más alta que el segundo promedio. En algunas implementaciones, el dispositivo de ensayo 202-1 puede calcular un promedio simple del primer promedio y del segundo promedio independientemente de la importancia relativa o frecuencia de las comunicaciones unidireccionales correspondientes. Si usar un promedio simple o promedio ponderado puede determinarse de acuerdo con el usuario 240, un consumidor del dispositivo de ensayo 202-1, una política o regla asociada con la red de comunicación 204 o un operador de la red de comunicación 204, por ejemplo.

60

En algunas implementaciones, el dispositivo de ensayo 202-1 puede determinar la cobertura de red del mismo basándose en las una o más respuestas recibidas. Por ejemplo, el dispositivo de ensayo 202-1 puede determinar el número de dispositivos diferentes de la red de comunicación 204 desde los que se reciben las una o más

65

respuestas. Adicionalmente, en algunas implementaciones, el dispositivo de ensayo 202-1 puede comparar adicionalmente la intensidad de señal recibida del mensaje de cobertura de red detectado en estos dispositivos de la red de comunicación 204 (y/o la intensidad de señal medida de las una o más respuestas desde este dispositivo) con un umbral de intensidad de señal predeterminado. El dispositivo de ensayo 202-1 puede determinar a continuación el número de dispositivos diferentes que tienen una intensidad de señal correspondiente (del mensaje de cobertura de red recibido y/o respuesta enviada) mayor que o igual al umbral de intensidad de señal predeterminado. El umbral de intensidad de señal predeterminado puede predefinirse por el usuario 240 (por ejemplo, a través de la instrucción recibida por el dispositivo de ensayo 202-1), un consumidor del dispositivo de ensayo 202-1, una especificación relativa a la comunicación de datos del dispositivo de ensayo 202-1, una política o regla asociada con la red de comunicación 204 o un operador de la red de comunicación 204 (basándose en, por ejemplo, qué tipo de dispositivo es el dispositivo de ensayo 202-1, por ejemplo), etc. Adicionalmente, en algunas implementaciones, el umbral de intensidad de señal predeterminado puede determinarse basándose en la estabilidad y/o fiabilidad de la comunicación de datos dentro de la red de comunicación 204 tal como se describe por el operador o la oficina central 208.

En una implementación, tras la determinación de la cobertura de red, el dispositivo de ensayo 202-1 puede enviar un resultado de la cobertura de red al dispositivo portátil 238 de lectura del contador a través del módulo de salida 234. Adicional o alternativamente, el dispositivo de ensayo 202-1 puede incluir adicionalmente información de identificación y/o información de localización de los dispositivos (por ejemplo, los dispositivos 202-2 y 202-3) que se incluyen en la cobertura de red del dispositivo de ensayo 202-1 al dispositivo portátil 238 de lectura del contador.

En algunas implementaciones, el dispositivo de ensayo 202-1 puede determinar si la cobertura de red determinada satisface los criterios establecidos para la cobertura de red. Los criterios de cobertura de red pueden incluirse en la instrucción de la consulta o ensayo de cobertura de red desde el dispositivo portátil 238 de lectura del contador. Adicional o alternativamente, los criterios de cobertura de red pueden predefinirse de acuerdo con una política o regla asociada con la red de comunicación 204 o el operador de la red de comunicación 204 basándose en, por ejemplo, qué tipo de dispositivo es el dispositivo de ensayo 202-1. En respuesta a la determinación de que la cobertura de red no consigue satisfacer los criterios de cobertura de red (por ejemplo, el número de diferentes dispositivos que comunican datos con el dispositivo de ensayo 202-1 con una intensidad de señal mayor que o igual al umbral de intensidad de señal predeterminado es menor que lo establecido en los criterios), el dispositivo de ensayo 202-1 puede notificar un resultado de fallo de cobertura de red al dispositivo portátil 238 de lectura del contador.

En una implementación, tras la determinación de que la cobertura de red no consigue satisfacer los criterios de cobertura de red, el dispositivo de ensayo 202-1 puede ajustar una intensidad de señal o nivel de potencia asociado con los datos o señal de comunicación, y redifundir el mensaje de cobertura de red con un nivel de intensidad de señal ajustado durante un número predeterminado de veces a lo largo de un periodo de tiempo predeterminado o entre un intervalo de tiempo predeterminado. Por ejemplo, el nivel de intensidad de señal de la comunicación de datos del dispositivo de ensayo 202-1 puede fijarse inicialmente en un mínimo o un cierto bajo nivel para ahorrar energía, por ejemplo. El dispositivo de ensayo 202-1 puede ajustar incrementalmente (o incrementar) el nivel de intensidad de señal de la comunicación de datos y redifundir el mensaje de cobertura de red hasta que se alcance un valor límite superior predeterminado. El valor límite superior predeterminado puede determinarse basándose en una regulación o política relativa a la radiación tal como se expone por una agencia gubernamental, una política o regla asociada con la comunicación de datos tal como se expone por el operador de la red de comunicación 204, un valor predeterminado tal como viene dado por el consumidor del dispositivo de ensayo 202-1, y/o un valor tal como viene dado por el usuario 240. El dispositivo de ensayo 202-1 puede detener el ajuste o incremento del nivel de intensidad de señal de la comunicación de datos si/cuando la cobertura de red satisface los criterios de cobertura de red.

Adicional o alternativamente, el nivel de intensidad de señal de la comunicación de datos para el dispositivo de ensayo 202-1 puede fijarse inicialmente en un máximo que esté permitido por el valor límite superior predeterminado. El dispositivo de ensayo 202-1 puede ajustar incrementalmente (o disminuir) el nivel de intensidad de señal de la comunicación de datos y redifundir los mensajes de cobertura de red (con un intervalo de tiempo suficiente entre cada par de niveles de intensidad de señal diferente) hasta que se alcance mínimamente el criterio de cobertura de red, por ejemplo.

Adicional o alternativamente, en algunas implementaciones, el dispositivo de ensayo 202-1 puede usar automáticamente otro método de modulación que sea diferente y/o más avanzado que el método de modulación originalmente usado para la difusión del mensaje de cobertura de red. El dispositivo de ensayo 202-1 puede redifundir entonces el mensaje de cobertura de red usando este método de modulación diferente y/o más avanzado. Por ejemplo, el dispositivo de ensayo 202-1 puede difundir originalmente el mensaje de cobertura de red usando un método de modulación FSK (es decir, modulación por desplazamiento de frecuencia). El dispositivo de ensayo 202-1 puede cambiar para usar DSSS (es decir, espectro ensanchado por frecuencia directa), OFDM (multiplexado por división de frecuencia ortogonal) u otro método de modulación para difundir el mensaje de cobertura de red, y seleccionar el método de modulación que permita al dispositivo de ensayo 202-1 recibir respuesta desde otros dispositivos de la red de comunicación 204. En un caso en el que el dispositivo de ensayo 202-1 se configura para

usar más de un método de modulación para la difusión del mensaje de cobertura de red (y/o mensajes futuros), el dispositivo de ensayo 202-1 puede seleccionar un método de modulación que permita al dispositivo de ensayo 202-1 recibir respuestas desde otros dispositivos de la red de comunicación 204 mientras consume la menor potencia desde el dispositivo de ensayo 202-1, por ejemplo. Adicional o alternativamente, el dispositivo de ensayo 202-1 puede seleccionar un método de modulación que permita al dispositivo de ensayo 202-1 recibir el mayor número de respuestas desde otros dispositivos de la red de comunicación 204.

Adicional o alternativamente, en una implementación, el dispositivo de ensayo 202-1 puede alterar una tasa de datos para la difusión del mensaje de cobertura de red. Una tasa de datos más baja puede permitir que el mensaje de cobertura de red alcance otros dispositivos de la red de comunicación 204 a una distancia mayor. En un caso en el que la cobertura de red no consigue satisfacer los criterios de cobertura de red, el dispositivo de ensayo 202-1 puede alterar o disminuir gradualmente la tasa de datos de difusión del mensaje de cobertura de red (y/o mensajes futuros) en un valor de disminución predeterminado hasta, por ejemplo, que la cobertura de red (por ejemplo, el número de otros dispositivos que responden al dispositivo de ensayo, etc.) del dispositivo de ensayo 202-1 satisfice el criterio de cobertura de red expuesto por el dispositivo de ensayo 202-1. En una implementación, el dispositivo de ensayo 202-1 puede determinar automáticamente o seleccionar el mejor modo u óptimo de operación (tal como el nivel de potencia seleccionado o nivel de intensidad de señal a usar, tipo de modulación o método a emplear, tasa de datos de difusión a ser usada, etc.) para la determinación de la cobertura de red del dispositivo de ensayo 202-1. En algunas implementaciones, el dispositivo de ensayo 202-1 puede emplear este modo de operación determinado para comunicación de datos futura con otros dispositivos de la red de comunicación 204.

En algunas implementaciones, en un caso en el que la cobertura de red no consigue satisfacer el criterio de cobertura de red, el dispositivo de ensayo 202-1 o el dispositivo portátil 238 de lectura del contador pueden requerir al usuario 240 que tome alguna acción correctiva. Por ejemplo, el dispositivo de ensayo 202-1 o el dispositivo portátil 238 de lectura del contador pueden sugerir relocalizar el dispositivo de ensayo 202-1, y a qué dirección puede relocalizarse el dispositivo de ensayo 202-1 para tener posiblemente una mejor cobertura de red. El dispositivo de ensayo 202-1 puede obtener esta sugerencia basándose en información de localización obtenida en las una o más respuestas que se reciben. Adicional o alternativamente, el dispositivo de ensayo 202-1 puede pre-almacenar información de localización de algunos o todos los dispositivos en la red de comunicación 204 o la vecindad de una instalación planificada. El dispositivo de ensayo 202-1 puede sugerir una dirección a la que puede relocalizarse el dispositivo de ensayo 202-1 basándose en esta información de localización pre-almacenada. Por ejemplo, el dispositivo de ensayo 202-1 puede determinar que uno o más dispositivos (o tipo particular de dispositivos tal como dispositivos de recogida de datos, por ejemplo) de la red de comunicación se localizan en una cierta localización física, y puede sugerir al usuario 240 a través de la herramienta de configuración 248 móvil, por ejemplo, relocalizar el dispositivo de ensayo 202-1 a esa localización física para obtener posiblemente una mejor cobertura de red. En otras implementaciones, en lugar de sugerir que el dispositivo de ensayo 202-1 sea relocalizado, el dispositivo de ensayo 202-1 o el dispositivo portátil 238 de lectura del contador puede sugerir tomar otra acción correctiva tal como añadir una antena auxiliar, un amplificador de señal, o similares. Adicional o alternativamente, puede permitirse al usuario 240 ajustar uno o más parámetros para la difusión del mensaje de cobertura de red (tal como el nivel de potencia o nivel de intensidad de señal, tipo o método de modulación, tasa de datos, etc.) a través de la herramienta de configuración 248 móvil, y re-determinar la cobertura de red para el dispositivo de ensayo 202-1 usando uno o más parámetros nuevos. Alternativamente, antes o después del envío del mensaje de cobertura de red inicial, la herramienta de configuración 248 móvil puede requerir al usuario 240 para ajustar uno o más parámetros para la difusión del mensaje de cobertura de red (tal como nivel de potencia o nivel de intensidad de señal, tipo o método de modulación, tasa de datos, etc.), y puede proporcionar uno o más ajustes sugeridos al usuario a través de la pantalla del dispositivo portátil 238 de lectura del contador.

En una implementación, el dispositivo portátil 238 de lectura del contador puede recibir un resultado de la consulta o ensayo de cobertura de red desde el dispositivo de ensayo 202-1. La herramienta de configuración 248 móvil del dispositivo portátil 238 de lectura del contador puede presentar entonces el resultado al usuario 240 sobre la pantalla del dispositivo portátil 238 de lectura del contador. La herramienta de configuración 248 móvil puede visualizar el resultado en una forma de una lista o una tabla. La herramienta de configuración 248 móvil puede visualizar el resultado en un orden descendiente de intensidad de señal determinada asociada con los dispositivos de recepción (por ejemplo, los dispositivos 202-2 y 202-3) tal como se muestra en la FIG. 4.

En algunas implementaciones, la herramienta de configuración 248 móvil puede adicional o alternativamente visualizar el resultado en un formato gráfico o de mapa. Por ejemplo, el resultado recibido puede incluir información de localización de los uno o más dispositivos de recepción que reciben el mensaje de cobertura de red del dispositivo de ensayo 202-1 y proporcionan respuestas al dispositivo de ensayo 202-1. La herramienta de configuración 248 móvil puede visualizar localizaciones respectivas de los uno o más dispositivo de recepción sobre un mapa basándose en la información de localización de los uno o más dispositivos de recepción. En una implementación, la herramienta de configuración 248 móvil puede identificar los uno o más dispositivos de recepción sobre el mapa usando una o más etiquetas o indicadores tales como iconos, puntos, etc. En algunas implementaciones, la herramienta de configuración 248 móvil puede visualizar el mapa incluyendo las una o más etiquetas de los uno o más dispositivos de recepción. Adicionalmente, en algunas implementaciones, la herramienta de configuración 248 móvil puede visualizar la intensidad de señal recibida del mensaje de cobertura de red

detectado en los uno o más dispositivos de recepción (y/o la intensidad de señal medida de las una o más respuestas y/o los promedios de la intensidad de señal recibida del mensaje de cobertura de red y la intensidad de señal medida de las una o más respuestas asociadas con los uno o más dispositivos de recepción) sobre el mapa usando un esquema de codificación predeterminado. A modo de ejemplo y no de limitación, el esquema de codificación predeterminado puede incluir, por ejemplo, un esquema de codificación de color (tal como diferentes colores para diferente intensidad de señal), un esquema de codificación de tamaño (por ejemplo, tamaños mayores para intensidad de señal más fuerte), etc.

Adicionalmente, en algunas implementaciones, el resultado recibido puede incluir adicionalmente información de localización de los uno o más otros dispositivos (o tipo particular de dispositivos) que no consiguen proporcionar respuestas al dispositivo de ensayo 202-1 pero están próximos a la localización actual del dispositivo de ensayo 202-1). La herramienta de configuración 248 móvil puede visualizar adicionalmente localizaciones respectivas de estos otros dispositivos sobre el mapa. Adicional o alternativamente, la herramienta de configuración 248 móvil o el dispositivo portátil 238 de lectura del contador pueden pre-almacenar información de localización de todos o algunos de los dispositivos en la red de comunicación 204 en la memoria 246. La herramienta de configuración 248 móvil puede visualizar información de localización de un cierto número de dispositivos (o tipo particular de dispositivos) en una vecindad de o dentro de una distancia predeterminada desde el dispositivo de ensayo 202-1 sobre el mapa. El tipo particular de dispositivos que puede visualizarse sobre el mapa puede seleccionarse por el usuario 240 o determinarse basándose en el tipo de la cobertura de red (por ejemplo, determinar el número de dispositivos de recogida de datos que son capaces de comunicar con el dispositivo de ensayo 202-1) del dispositivo de ensayo 202-1.

En una implementación, si la cobertura de red del dispositivo de ensayo 202-1 no consigue satisfacer los criterios de cobertura, el usuario 240 puede determinar si relocalizar el dispositivo de ensayo 202-1 a otra localización física basándose en la sugerencia proporcionada en el resultado desde el dispositivo de ensayo 202-1, y/o la información de localización visualizada sobre la pantalla del dispositivo portátil 238 de lectura del contador. Adicional o alternativamente, en una implementación, el usuario 240 puede dar instrucciones al dispositivo de ensayo 202-1 a través de la herramienta de configuración 248 móvil para ajustar (o incrementar) el nivel de intensidad de señal de la comunicación de datos (si es aún menor que el valor límite superior predeterminado, por ejemplo), y re-determinar la cobertura de red. Adicional o alternativamente, el usuario 240 puede determinar tomar una o más de otras acciones correctivas para mejorar la cobertura de red del dispositivo de ensayo 202-1 (por ejemplo, añadir una antena auxiliar, amplificador, etc.).

Implementaciones alternativas

Aunque las implementaciones precedentes describen el dispositivo de ensayo 202-1 como un dispositivo de extremo (tal como un contador inteligente, sensor, punto de control, etc.) y otros dispositivos incluidos en la cobertura de red del dispositivo de ensayo 202-1 como dispositivos de recogida de datos (tal como transformadores, enrutadores, etc.), la presente divulgación no está limitada a esto. En una implementación, el dispositivo de ensayo 202-1 puede incluir cualquier dispositivo existente o instalado de nuevo en la red de comunicación 204 que sea capaz de y/o se desee para (o funcione para) comunicar datos con otros dispositivos en la red de comunicación 204. Por ejemplo, el dispositivo de ensayo 202-1 puede ser un dispositivo intermedio, tal como un recolector o acumulador de datos, un enrutador, un servidor, un retransmisor, un transformador, o cualquier otro dispositivo de red que esté configurado para comunicar con otros dispositivos en la red. El usuario 240 puede estar interesado en determinar cuántos otros dispositivos en la red de comunicación 204 pueden comunicar datos directamente con este dispositivo intermedio. Si el dispositivo intermedio puede comunicar datos directamente con solo unos pocos de los otros dispositivos en la red de comunicación 204, el usuario 240 puede decidir relocalizar el dispositivo intermedio a una localización física diferente con la ayuda de la herramienta de configuración móvil tal como se ha descrito en las implementaciones precedentes.

Métodos de ejemplo

La FIG. 5 es un diagrama de flujo que representa un método 500 de ejemplo de determinación de la cobertura de red de un dispositivo dentro de una red. El método de la FIG. 5 puede, pero no lo necesita, implementarse usando la implementación de ejemplo de la FIG. 1, el entorno de la FIG. 2, y puede o no emplear las interfaces de usuario de ejemplo de la FIG. 3, y la FIG. 4. Por facilidad de explicación, el método 500 se describe con referencia a las FIGS. 1 - 5. Sin embargo, el método 500 puede implementarse alternativamente en otros entornos y/o usando otros dispositivos o sistemas.

El método 500 se describe en el contexto general de instrucciones ejecutables por ordenador. En general, las instrucciones ejecutables por ordenador pueden incluir rutinas, programas, objetos, componentes, estructuras de datos, procedimientos, módulos, funciones y similares que realizan funciones particulares o implementan tipos de datos abstractos particulares. Los métodos pueden ponerse en práctica también en un entorno de cálculo distribuido en donde las funciones se realizan por dispositivos de procesamiento remotos que se enlazan a través de una red de comunicación. En un entorno de cálculo distribuido, las instrucciones ejecutables por ordenador pueden localizarse en medios de almacenamiento de ordenador locales y/o remotos, incluyendo dispositivos de

almacenamiento de memoria.

Los métodos de ejemplo se ilustran cómo una colección de bloques en un gráfico de flujo lógico que representa una secuencia de operaciones que se pueden implementar en hardware, software, firmware o una combinación de los mismos. El orden en que se describen los bloques del método no se pretende que se interprete como una limitación, y cualquier número de los bloques del método descritos pueden combinarse en cualquier orden para implementar el método, o métodos alternativos. Adicionalmente, pueden omitirse bloques individuales del método sin apartarse del espíritu y alcance de la materia objeto descrita en el presente documento. En el contexto del software, los bloques representan instrucciones de ordenador que, cuando se ejecutan por uno o más procesadores, realizan las operaciones enumeradas.

Con referencia de nuevo a la FIG. 5, en el bloque 502, el usuario 240 puede desear ensayar la cobertura de red de un dispositivo (por ejemplo, el dispositivo de ensayo 202-1) dentro de la red de comunicación 204. El dispositivo de ensayo 202-1 puede ser un dispositivo instalado de nuevo o un dispositivo existente que está siendo revisado actualmente en la red de comunicación 204. En una implementación, el dispositivo de ensayo 202-1 puede incluir un dispositivo de extremo tal como un contador inteligente, un sensor, etc. En algunas implementaciones, el dispositivo de ensayo 202-1 puede ser un dispositivo intermedio, tal como un recolector de datos, enrutador, retransmisor, etc.

En el bloque 504, el usuario 240 puede usar la función de cobertura de red de la herramienta de configuración 248 móvil proporcionada por el dispositivo portátil 238 de lectura del contador para enviar una instrucción al dispositivo de ensayo 202-1, solicitando al dispositivo de ensayo 202-1 determinar su cobertura de red dentro de la red de comunicación 204. En una implementación, el dispositivo portátil 238 de lectura del contador puede enviar la instrucción usando un protocolo estándar tal como un protocolo de bus inalámbrico, por ejemplo. La instrucción puede incluir, pero sin limitarse a, información de identificación del dispositivo de ensayo 202-1 del que se ha de determinar la cobertura de red.

En el bloque 506, el dispositivo de ensayo 202-1 puede adicional o alternativamente iniciar la determinación de su cobertura de red por sí mismo por una o más razones. Por ejemplo, después de que se encienda el dispositivo de ensayo 202-1, el dispositivo de ensayo 202-1 puede inicializarse para determinar su cobertura de red dentro de la red de comunicación 204 y devolver información acerca de su cobertura de red al dispositivo portátil 238 de lectura del contador para visualización para el usuario 240, por ejemplo. Adicional o alternativamente, el dispositivo de ensayo 202-1 puede determinar su cobertura de red dentro de la red de comunicación 204 de forma regular, tal como cada un día, una semana, un mes, etc.

En el bloque 508, independientemente de cómo se inicie la determinación de la cobertura de red, el dispositivo de ensayo 202-1 puede difundir un mensaje de cobertura de red, solicitando a un dispositivo de recepción del mensaje de cobertura de red que determine una intensidad de señal del mensaje recibido. El dispositivo de ensayo 202-1 escucha entonces en busca de una respuesta del mensaje de cobertura de red. En una implementación, el dispositivo de ensayo 202-1 puede difundir el mensaje de cobertura de red durante un número predeterminado de veces a lo largo de un intervalo de tiempo predeterminado para incrementar una probabilidad de que el mensaje de cobertura de red será recibido por uno o más dispositivos de la red de comunicación 204.

En el bloque 510, el dispositivo de ensayo 202-1 puede no recibir respuesta después de un periodo de tiempo predeterminado. Si no se recibe respuesta después del periodo de tiempo predeterminado, el dispositivo de ensayo 202-1 puede redifundir el mensaje de cobertura de red durante otro número de veces predeterminado a lo largo de otro intervalo de tiempo predeterminado, y esperar a recibir una o más respuestas desde otros dispositivos de la red de comunicación 204.

En el bloque 512, uno o más de otros dispositivos (tal como los dispositivos 202-2 y 202-3, por ejemplo) en la red de comunicación 204 pueden recibir el mensaje de cobertura de red desde el dispositivo de ensayo 202-1. Los dispositivos de recepción 202-2 y 202-3 pueden medir entonces la intensidad de la señal recibida detectada en sus extremos de acuerdo con el mensaje de cobertura de red. Los dispositivos de recepción 202-2 y 202-3 pueden enviar una o más respuestas al dispositivo de ensayo 202-1. En una implementación, una respuesta desde un dispositivo de recepción de la red de comunicación 204 puede incluir, por ejemplo, intensidad de la señal recibida del mensaje de cobertura de red que se mide o detecta en ese dispositivo. Adicionalmente, en alguna implementación, la respuesta desde el dispositivo de recepción puede incluir adicionalmente información de identificación (tal como un identificador del dispositivo, una dirección de red, etc.), y/o información de localización (tal como datos GPS asociados con la localización física del dispositivo de recepción, etc.) de ese dispositivo de recepción, etc. En algunas implementaciones, la respuesta puede enviarse en forma de un mensaje RSSI.

En el bloque 514, en respuesta a la recepción de una o más respuesta desde los uno o más otros dispositivos de la red de comunicación 204, el dispositivo de ensayo 202-1 puede medir adicionalmente la intensidad de la señal de las una o más respuestas recibidas en el dispositivo de ensayo 202-1. En respuesta a la medición de la intensidad de la señal de las una o más respuestas, el dispositivo de ensayo 202-1 puede adicionalmente combinar la intensidad de la señal recibida del mensaje de cobertura de red detectado en el dispositivo de recepción y la intensidad de señal medida de la respuesta correspondiente del mismo dispositivo de recepción. En una

implementación, el dispositivo de ensayo 202-1 puede calcular un promedio aritmético de la intensidad de señal recibida del mensaje de cobertura de red detectado en el dispositivo de recepción y la intensidad de señal medida de la respuesta correspondiente del dispositivo de recepción.

5 En el bloque 516, el dispositivo de ensayo 202-1 puede devolver un resultado de determinación de la cobertura de red al dispositivo portátil 238 de lectura del contador. En una implementación, el resultado puede incluir, pero sin limitarse a, información de la intensidad de señal recibida del mensaje de cobertura de red detectado en uno o más de los otros dispositivos de la red de comunicación 204, información de la intensidad de señal medida de las una o más respuestas desde los uno o más otros dispositivos, y/o promedios respectivos de la intensidad de señal recibida del mensaje de cobertura de red detectado en los uno o más dispositivos y la intensidad de señal medida de las respuestas correspondientes de los uno o más dispositivos, etc. Adicionalmente, en algunas implementaciones, el resultado puede incluir adicionalmente información de identificación y/o información de localización de estos uno o más otros dispositivos.

15 En el bloque 518, el dispositivo portátil 238 de lectura del contador recibe el resultado de la determinación de la cobertura de red desde el dispositivo de ensayo 202-1, y visualiza el resultado para el usuario 240 a través de la herramienta de configuración móvil. La herramienta de configuración 248 móvil puede visualizar el resultado para el usuario 240 sobre la pantalla del dispositivo portátil 238 de lectura del contador. La herramienta de configuración 248 móvil puede visualizar el resultado en una forma de una lista o una tabla. La herramienta de configuración 248 móvil puede visualizar el resultado en un orden descendiente de intensidad de señal determinada asociada con los uno o más otros dispositivos de la red de comunicación 204.

25 En algunas implementaciones, la herramienta de configuración 248 móvil puede adicional o alternativamente visualizar el resultado en un formato gráfico o de mapa. Por ejemplo, la herramienta de configuración 248 móvil puede visualizar localizaciones respectivas de los uno o más otros dispositivos sobre un mapa. Adicional o alternativamente, la herramienta de configuración 248 móvil o el dispositivo portátil 238 de lectura del contador pueden pre-almacenar información de localización de todos o algunos de los dispositivos en la red de comunicación 204 en la memoria 146. La herramienta de configuración 248 móvil puede visualizar información de localización de un cierto número de dispositivos (o tipo particular de dispositivos) en una vecindad de, o dentro de una distancia predeterminada desde, el dispositivo de ensayo 202-1 sobre el mapa. El tipo particular de dispositivos que puede visualizarse sobre el mapa puede seleccionarse por el usuario 240 o determinarse basándose en el tipo de cobertura de red (por ejemplo, determinando el número de dispositivos de recogida de datos que son capaces de comunicar con el dispositivo de ensayo 202-1) del dispositivo de ensayo 202-1 que se está determinando

35 En el bloque 520, la herramienta de configuración 248 móvil espera a una instrucción o solicitud adicional del usuario 240. Por ejemplo, el usuario 240 puede seleccionar otro dispositivo para el que se ha de determinar la cobertura de red. Adicional o alternativamente, el usuario 240 puede examinar el resultado de la determinación de la cobertura de red para el dispositivo de ensayo 202-1, y determinar, a partir del mapa o información visualizadas, si y/o donde puede relocarse el dispositivo de ensayo 202-1 si la cobertura de red del dispositivo de ensayo 202-1 no consigue los criterios de cobertura de red, o si puede obtenerse una mejor cobertura para el dispositivo de ensayo 202-1.

45 Cualquiera de los actos de cualquiera de los métodos descritos en el presente documento puede implementarse al menos parcialmente mediante un procesador u otro dispositivo electrónico basado en instrucciones almacenadas en uno o más medios legibles por ordenador. A modo de ejemplo y no de limitación, cualquiera de los actos de cualquiera de los métodos descritos en el presente documento pueden implementarse bajo el control de uno o más procesadores configurados con instrucciones ejecutables que pueden almacenarse en uno o más medios legibles por ordenador tal como uno o más medios de almacenamiento de ordenador.

50 Conclusión

Aunque la invención se ha descrito en un lenguaje específico para las características estructurales y/o actos metodológicos, se ha de entender que la invención no está necesariamente limitada a las características específicas o actos descritos. Por el contrario, las características específicas y actos se divulgan como formas de ejemplo de implementación de la invención.

REIVINDICACIONES

1. Un método que comprende:

5 bajo el control de una unidad de procesamiento (242):

difundir (508), desde un dispositivo de medición (202-1), un mensaje de cobertura de red solicitando a un dispositivo de recepción (202-2, 202-3) del mensaje de cobertura de red determinar la intensidad de señal del mensaje de cobertura de red detectado en el dispositivo de recepción (202-2, 202-3);
 10 recibir (514), en el dispositivo de medición (202-1), una o más respuestas desde los uno o más dispositivos de recepción (202-2, 202-3), comprendiendo las una o más respuestas una estructura de datos que puede almacenarse que contiene información que indica una o más intensidades de señal del mensaje de cobertura de red detectado en los uno o más dispositivos de recepción (202-2, 202-3), y

15 o bien información de identificación e información de autenticación de los uno o más dispositivos de recepción,
 o bien información de localización de los uno o más dispositivos de recepción; y

20 enviar (516), desde el dispositivo de medición (202-1), datos relativos a una cobertura de red del dispositivo de medición (202-1) a un dispositivo solicitante portátil (238) localizado en un emplazamiento del dispositivo de medición (202-1) basándose al menos en la información recibida que indica las una o más intensidades de señal del mensaje de cobertura de red detectado en los uno o más dispositivos de recepción (202-2, 202-3).

25 2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la cobertura de red del dispositivo de medición (202-1) comprende información del número de dispositivos de recepción (202-2, 202-3) que son capaces de recibir datos desde el dispositivo de medición (202-1) con un nivel de intensidad de señal mayor que o igual a un umbral predeterminado.

30 3. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la difusión (508) comprende la difusión del mensaje de cobertura de red basándose en un protocolo estándar, comprendiendo el protocolo estándar al menos un protocolo de bus m inalámbrico.

4. El método de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende adicionalmente:

35 medir (514), en el dispositivo de medición (202-1), una o más intensidades de señal de las una o más respuestas que se reciben desde los uno o más dispositivos de recepción (202-2, 202-3); y
 generar resultados de intensidad de señal combinados basándose en las una o más intensidades de señal medidas de las una o más respuestas y la información recibida que indica las una o más intensidades de señal del mensaje de cobertura de red detectado en los uno o más dispositivos de recepción (202-2, 202-3), en el que
 40 el envío comprende el envío de los resultados de intensidad de señal generados al dispositivo solicitante portátil (238).

45 5. El método de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende adicionalmente, previamente a la difusión (508) del mensaje de cobertura de red desde el dispositivo de medición (202-1), recibir, en el dispositivo de medición (202-1), una solicitud desde el dispositivo solicitante portátil (238) para determinar la cobertura de red del dispositivo de medición (202-1).

50 6. El método de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende adicionalmente:
 previamente a recibir las una o más respuestas en el dispositivo de medición (202-1),
 no recibir respuestas con respecto al mensaje de cobertura de red en el dispositivo de medición (202-1) después de un periodo de tiempo predeterminado desde la difusión (508); y
 redifundir (510) el mensaje de cobertura de red desde el dispositivo de medición (202-1).

55 7. El método de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende adicionalmente:
 previamente a recibir las una o más respuestas en el dispositivo de medición (202-1),
 no recibir respuestas con respecto al mensaje de cobertura de red en el dispositivo de medición (202-1) después de un periodo de tiempo predeterminado desde la difusión (508); y
 solicitar a un usuario (240) del dispositivo solicitante portátil (238) para relocalización del dispositivo de medición (202-1).
 60

8. El método de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende adicionalmente:

65 difundir, desde el dispositivo de medición (202-1), el mensaje de cobertura de red durante un número de veces predeterminado a lo largo de un intervalo de tiempo predeterminado;
 recibir, en el dispositivo de medición (202-1), una pluralidad de respuestas al mensaje de cobertura de red desde un dispositivo de recepción (202-2, 202-3) particular, comprendiendo cada una de la pluralidad de respuestas

- información que indica la intensidad de la señal del mensaje de cobertura de red detectado en el dispositivo de recepción (202-2, 202-3) particular en una diferencia de tiempo respecto al resto de la pluralidad de respuestas; determinar, en el dispositivo de medición (202-1), un valor combinado o intervalo de intensidad de señal detectado en el dispositivo de recepción (202-2, 202-3) particular basándose en la información que indica la intensidad de la señal en el mensaje de cobertura de red incluido en cada una de la pluralidad de respuestas desde el dispositivo de recepción (202-2, 202-3) particular; y enviar el valor combinado o intervalo de intensidad de la señal detectado en el dispositivo de recepción (202-2, 202-3) particular al dispositivo solicitante portátil (238).
- 5
- 10 9. El método de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende adicionalmente:
- recibir, en el dispositivo de medición (202-1), una instrucción desde el dispositivo solicitante portátil (238) después del envío (516), solicitando la instrucción al dispositivo de medición (202-1) redifundir el mensaje de cobertura de red con un nivel de intensidad de señal más alto; y
- 15 en respuesta a la recepción de la instrucción, redifundir, desde el dispositivo de medición (202-1), el mensaje de cobertura de red con un nivel de intensidad de señal más alto.
10. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que los uno o más dispositivos de recepción (202-2, 202-3) comprenden un dispositivo recolector de datos responsable de la recogida y/o retransmisión de una lectura del contador recibida desde el dispositivo de medición (202-1), y en el que el dispositivo solicitante portátil (238) es utilizable por un usuario (240) para determinar la cobertura de red del dispositivo de medición (202-1) en una o más localizaciones físicas y para facilitar la instalación del dispositivo de medición (202-1) en una localización física que satisfaga un umbral mínimo para el número de dispositivos recolectores de datos que son capaces de recibir datos desde el dispositivo de medición (202-1).
- 20
- 25 11. El método de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende adicionalmente presentar una petición en el dispositivo solicitante portátil (238) para cambiar o mantener una localización del dispositivo de medición (202-1) basándose en los datos relativos a la cobertura de red del dispositivo de medición (202-1).
- 30 12. Uno o más medios legibles por ordenador que almacenan instrucciones que, cuando se ejecutan por uno o más procesadores, realizan el método de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes.
13. Una red de dispositivos de medición dispuesta para llevar a cabo un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes.
- 35

100

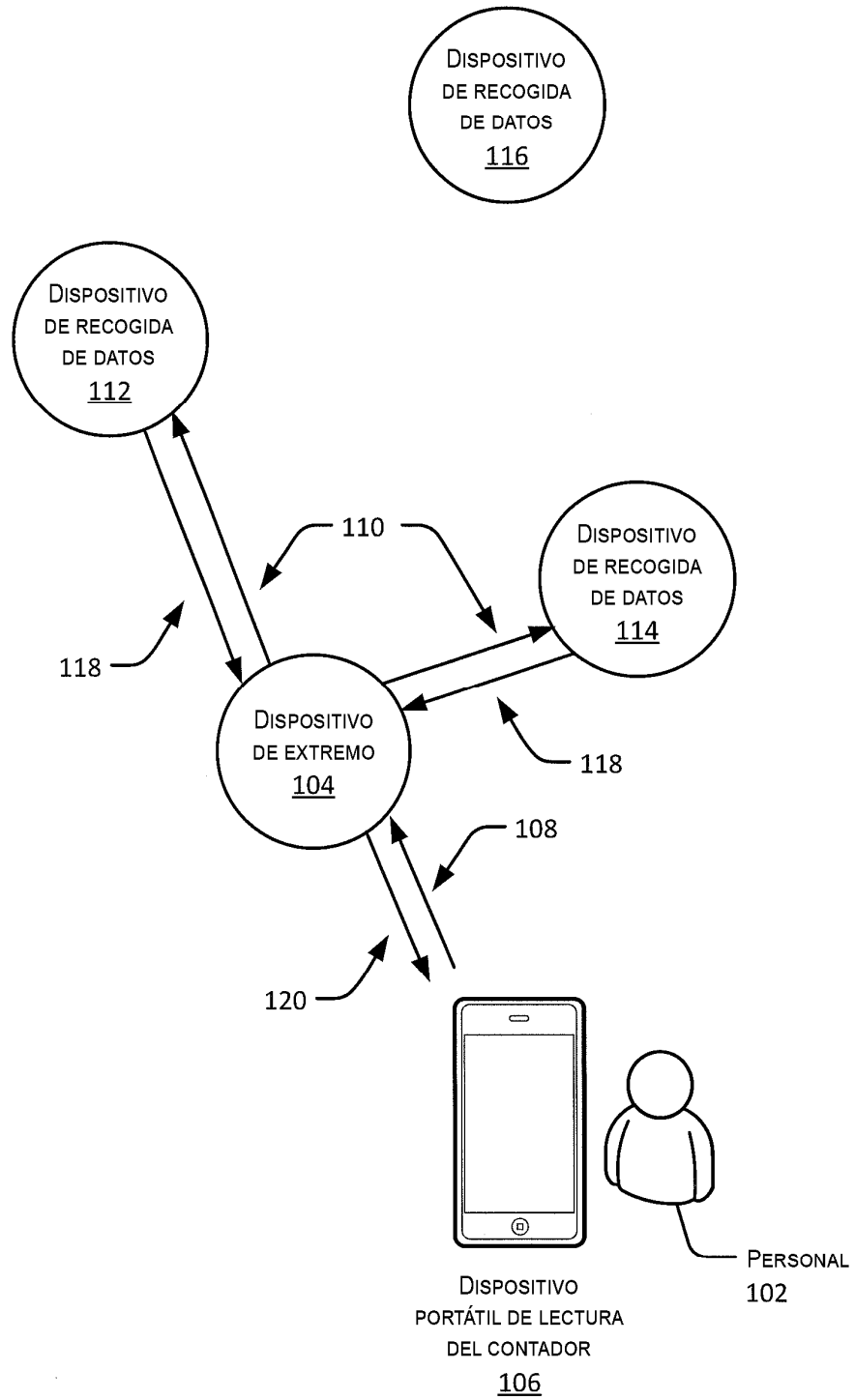


FIG.1

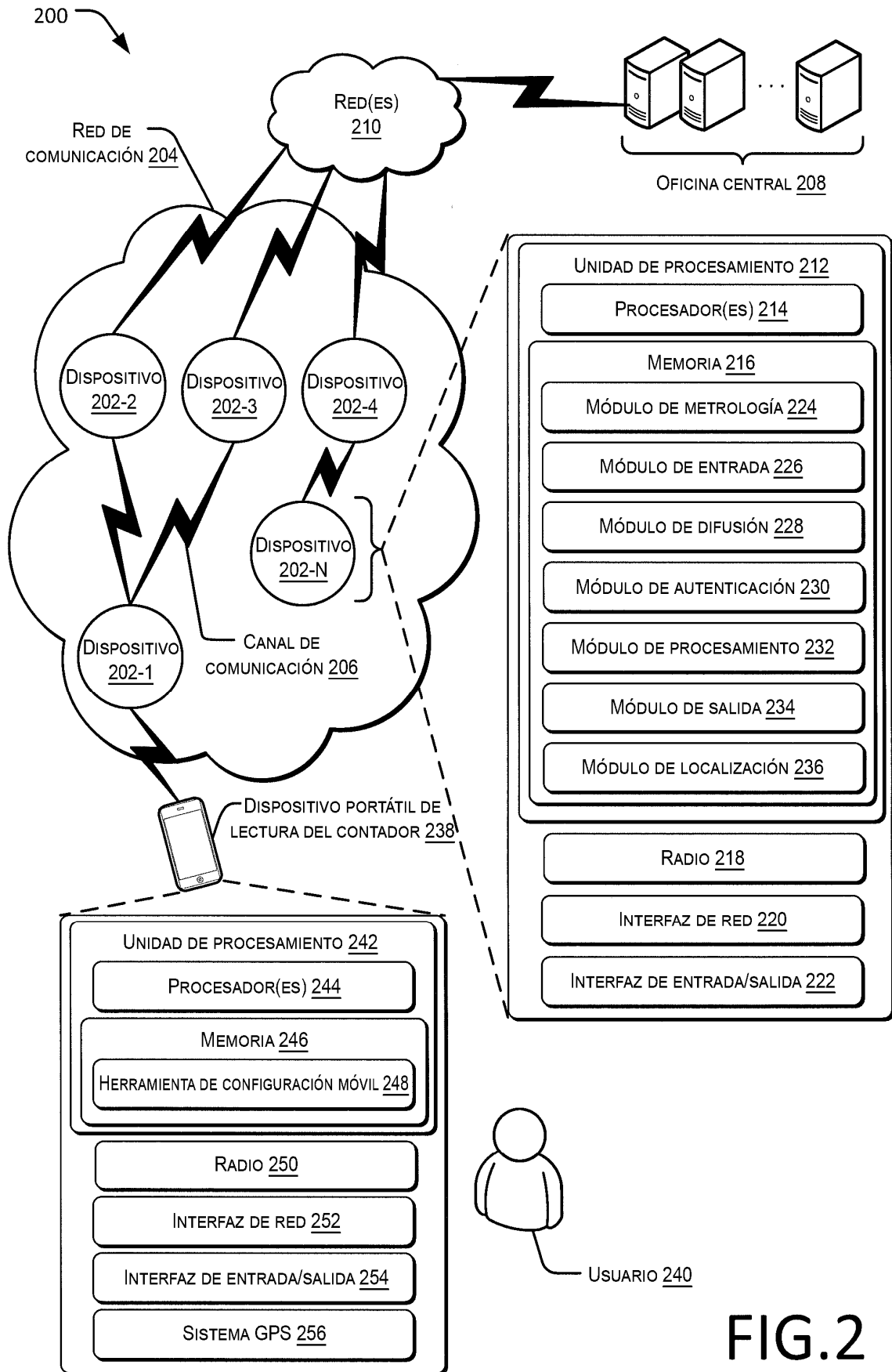


FIG.2

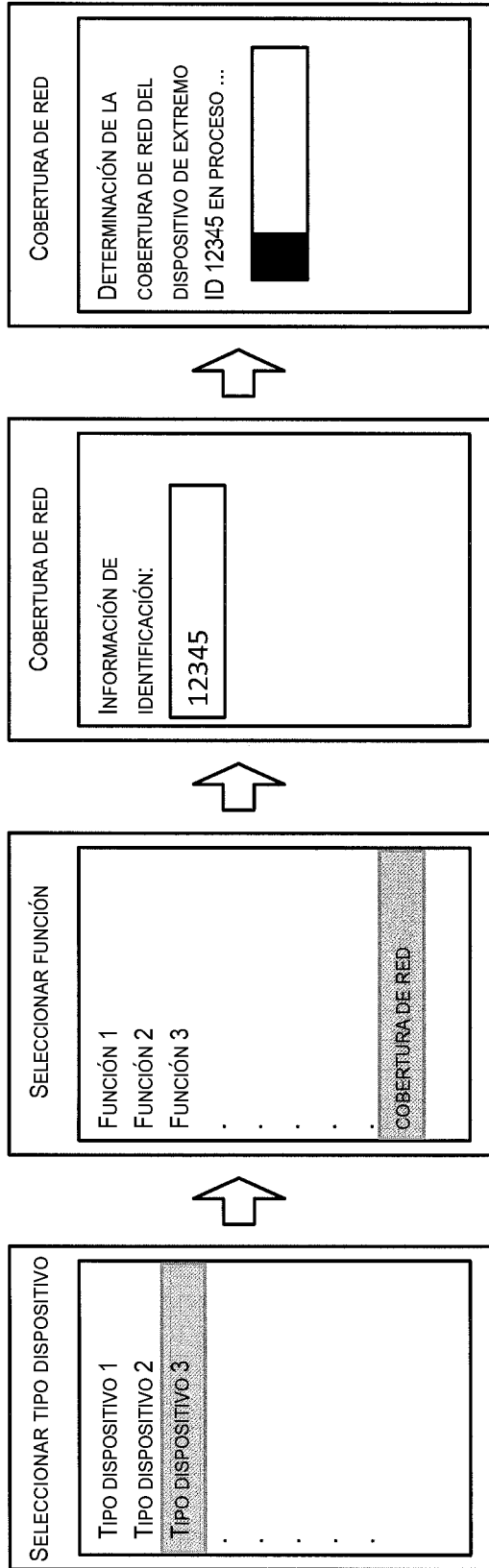


FIG.3

COBERTURA DE RED DEL DISPOSITIVO DE EXTREMO ID 12345	
DISPOSITIVO ID 23451	
23451	-61 dBm
23451	-71 dBm
12567	-78 dBm
34876	-255 dBm
56783	-255 dBm
56783	-255 dBm

FIG.4

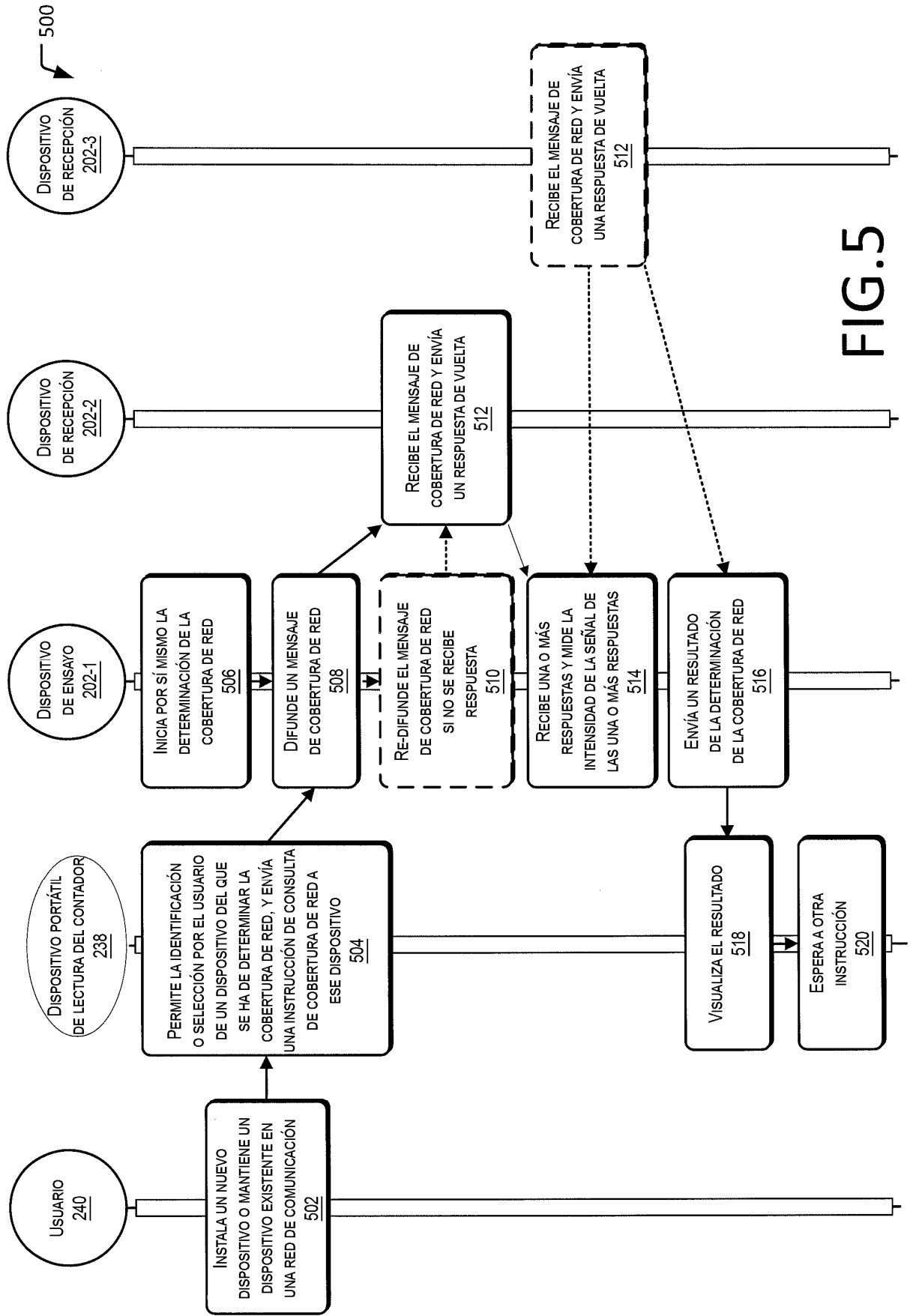


FIG.5