

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 720 859**

51 Int. Cl.:

G06K 7/00 (2006.01)

G06K 7/10 (2006.01)

H04W 4/02 (2008.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.06.2006 PCT/IB2006/051936**

87 Fecha y número de publicación internacional: **21.12.2006 WO06134577**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.06.2006 E 06765767 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.02.2019 EP 1894140**

54 Título: **Rastreo de objetos RFID con enlace de comunicación integrado**

30 Prioridad:

16.06.2005 US 691130 P

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

25.07.2019

73 Titular/es:

**KONINKLIJKE PHILIPS N.V. (100.0%)
High Tech Campus 5
5656 AE Eindhoven, NL**

72 Inventor/es:

**SOOMRO, AMJAD y
ALSAFADI, YASSER**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 720 859 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

Rastreo de objetos RFID con enlace de comunicación integrado

5 El rastreo o monitoreo de un objeto proporciona un historial (ubicación y tiempo) de los movimientos del objeto. Este rastreo puede aplicarse ampliamente a una variedad de objetos y la información obtenida en el rastreo puede ser extremadamente útil. Por ejemplo, a menudo es deseable mantener información sobre el paradero de un paquete en tránsito. Además, puede ser imperativo poder averiguar la ubicación de un paciente en un hospital.

10 Se han implementado ciertas técnicas para averiguar la ubicación de un objeto. Una técnica intenta determinar la ubicación de un objeto utilizando datos de la intensidad de señal de una señal transmitida desde el objeto. Sin embargo, este procedimiento puede resultar inexacto con respecto a la ubicación del objeto. Por ejemplo, la intensidad de la señal puede variar debido a las variaciones de canal a lo largo del tiempo, incluso cuando el objeto está estacionario. Además, puede haber obstáculos físicos entre el objeto y un dispositivo central. Estos obstáculos físicos pueden provocar una atenuación de la señal y pérdidas de rutas no uniformes. En general, la determinación de la ubicación de un objeto basada en la intensidad de la señal desde un objeto recibida en el dispositivo central, por sí sola, no es un procedimiento confiable debido a la correlación inconsistente entre la ubicación del objeto y la intensidad de la señal.

20 Otra técnica utilizada para determinar la ubicación de un objeto incluye el uso de un sistema de identificación (ID) de radiofrecuencia (RF). Un sistema de RFID normalmente incluye una pluralidad de objetos etiquetados con RFID (también conocidos como objetos RFID) y una red de dispositivos de lectura / escritura (RW) RFID, cada uno en una ubicación fija particular. Los objetos RFID se comunican con los dispositivos RW cuando los objetos están relativamente cerca de los dispositivos RW. En un sistema conocido, esta comunicación incluye la transmisión de una señal de ID desde el objeto RFID particular al dispositivo RW particular. La proximidad de un objeto RFID a la ubicación conocida del dispositivo RW establece la ubicación del objeto RFID en un momento determinado en el tiempo. Una vez localizado, el dispositivo RW puede registrar la hora en que se comunicó el objeto RFID y, por lo tanto, almacenar la ubicación de un dispositivo RFID particular en un momento determinado. Los dispositivos RW están vinculados a un dispositivo central (por ejemplo, un dispositivo de rastreo de ubicación) mediante un enlace cableado o inalámbrico. Durante la operación, el dispositivo central puede acceder a los datos de cada uno de los dispositivos RW en su red para recopilar la información de ubicación de los objetos etiquetados con RFID.

Aunque el sistema basado en RFID mencionado anteriormente proporciona información de ubicación sobre los objetos RFID, existen inconvenientes para dichos sistemas. En particular, este sistema requiere una red de dispositivos RW, que debe adaptarse para comunicarse con el dispositivo central para proporcionar los datos de los objetos RFID. Esta red puede ser complicada y costosa. Además, cuando un objeto RFID está fuera del alcance de un dispositivo RW, se pierde su ubicación, a menos que y hasta que el objeto viaje dentro del rango de otro dispositivo RW. Por lo tanto, todas las áreas, excepto las que están más cerca de los dispositivos RW, son áreas "fuera de alcance". Finalmente, si por alguna razón, las comunicaciones entre los dispositivos RW y el sistema fallan, la función de rastreo y el enlace a los objetos RFID se pierden.

45 El documento US 2002/149481 A1 describe un sistema para interrogar una población de etiquetas de identificación por radiofrecuencia (RFID). Las etiquetas son interrogadas por un lector. En una interrogación general, el lector intercambia símbolos con la población de etiquetas para interrogar toda la población de etiquetas. En una interrogación específica, el lector intercambia símbolos con la población de etiquetas para dirigirse a un número de identificación de etiquetas en particular.

50 El documento US 2003/174099 A1 describe un sistema de control de inventario y un procedimiento que rastrea inventarios de artículos con etiquetas RFID, incluye una unidad de lectura y una estación inteligente que rastrea etiquetas RFID para determinar la información de los artículos que se deben inventariar. La unidad lectora transmite y recibe señales de RF.

55 El documento US 2005/0035862 A1 describe un sistema y un procedimiento de rastreo en un entorno de atención sanitaria.

Lo que se necesita, por lo tanto, es un procedimiento y un aparato para determinar la ubicación de los objetos que superen al menos las deficiencias de los procedimientos y aparatos conocidos descritos anteriormente. La invención se define mediante las reivindicaciones independientes. Las reivindicaciones dependientes definen realizaciones ventajosas.

60 Las realizaciones ejemplares se entienden mejor a partir de la siguiente descripción detallada tras la lectura con las figuras de los dibujos adjuntos. Se enfatiza que las diversas características no están necesariamente dibujadas a escala. De hecho, las dimensiones pueden aumentarse o disminuirse arbitrariamente para mayor claridad de la descripción. Donde sea aplicable y práctico, los números de referencia similares se refieren a elementos similares.

65 La fig. 1 es un diagrama conceptual de un sistema inalámbrico de acuerdo con una realización ejemplar.

La fig. 2a es un diagrama de bloques de un objeto de acuerdo con una realización ejemplar.

La fig. 2b es un diagrama de bloques de un objeto de acuerdo con una realización ejemplar.

La fig. 3 es un diagrama de flujo de un procedimiento para determinar la ubicación de los objetos de acuerdo con una realización ejemplar.

La fig. 4 es un diagrama de flujo de un procedimiento para determinar la ubicación de una red de objetos de acuerdo con una realización ejemplar.

En la siguiente descripción detallada, con fines explicativos y no limitativos, se exponen realizaciones ejemplares que describen detalles específicos para proporcionar una comprensión completa de una realización de acuerdo con las presentes enseñanzas. Sin embargo, será evidente para un experto en la técnica que tenga la posibilidad de acceder a la presente descripción que otras realizaciones de acuerdo con las presentes enseñanzas que parten de los detalles específicos descritos en el presente documento permanecen dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas. Además, las descripciones de aparatos y procedimientos bien conocidos pueden omitirse para no complicar la descripción de las realizaciones ejemplares. Dichos procedimientos y aparatos están claramente dentro del alcance de las presentes enseñanzas.

Los términos 'un' o 'una', tal como se utilizan en el presente documento, se definen como uno o más de uno. El término 'pluralidad' tal como se utiliza en el presente documento se define como dos o más de dos. El término 'acoplado' se define en el presente documento como conectado a (por ejemplo, eléctricamente), aunque no necesariamente de forma directa, y no necesariamente de forma mecánica.

La fig. 1 es un diagrama conceptual de un sistema inalámbrico 101 de acuerdo con una realización ejemplar. De manera ilustrativa, el sistema inalámbrico 101 es una red de área local inalámbrica (WLAN). El sistema 101 incluye una instalación de control central (controlador) 102. Además, el sistema 101 incluye al menos un dispositivo RFID RW (RW). En una realización específica, el sistema incluye un primer dispositivo RW 103, un segundo dispositivo RW 104 y un dispositivo RW enésimo ($n = \text{entero}$) 105. En particular, los dispositivos RFID RW 103-105 son unidades independientes que no están acopladas (o conectadas en red) entre sí o con el controlador 102. En una realización específica, los dispositivos RW 103-105 están en ubicaciones fijas, mientras que en otra realización específica, el dispositivo RW 103-105 se puede mover fácilmente. En cualquiera de estas realizaciones, la ubicación de los dispositivos RW se programa en una memoria (no mostrada) en el dispositivo RW o se conoce *a priori* mediante la aplicación de rastreo. En otra realización específica, los dispositivos RW RFID 103-105 son móviles o están adaptados para seguir una trayectoria. En dicha realización, el paradero de los dispositivos RFID RW 103-105 puede averiguarse o calcularse mediante procedimientos conocidos. Por ejemplo, la ubicación de los dispositivos RFID RW puede ser determinada por un sistema de posicionamiento global (GPS).

El sistema 101 también incluye al menos un objeto 106, que incluye un dispositivo RFID 107 y un transceptor 108. En una realización específica, el transceptor 108 es un dispositivo WLAN, que está adaptado para transmitir información o recibir información desde el controlador 102 u otros dispositivos en la WLAN. De manera ilustrativa, el dispositivo RFID 107 o el transceptor 108 o ambos, están acoplados o integrados en el objeto 106. Además, cada objeto 106 incluye un dispositivo RFID 107 y un transceptor 108. En particular, el (los) objeto(s) 106 no incluyen dispositivos GPS. Además, el dispositivo RFID 107 y el transceptor 108 pueden compartir una memoria común o un enlace de comunicación o ambos.

En una realización ejemplar, el sistema 101 incluye una aplicación de rastreo. La aplicación de rastreo permite el monitoreo de la ruta tomada por el (los) objeto(s) 106 en el sistema 101 a lo largo del tiempo. En una realización específica, la aplicación de rastreo se ejecuta a través de un dispositivo de aplicación de rastreo 110. En la realización mostrada en la fig. 1, el dispositivo de aplicación de rastreo 110 está separado del controlador 102. El dispositivo de aplicación de rastreo puede comunicarse con el controlador 102 de manera inalámbrica (por ejemplo, a través de la WLAN) y, por lo tanto, puede ser una estación en la red. Alternativamente, el dispositivo de aplicación de rastreo 110 puede comunicarse con el controlador 102 a través de una conexión por cable. En otra realización ejemplar, el dispositivo de aplicación de rastreo 110 es un componente del controlador 102 y, por lo tanto, es parte integral del mismo.

La información 109 proporcionada al dispositivo de aplicación de rastreo 110 desde el (los) objeto(s) 106 se compila en la información de rastreo 111, que se almacena opcionalmente en el dispositivo de aplicación de rastreo 100. En una realización específica, el dispositivo de aplicación de rastreo se implementa en el *hardware* y *software* necesarios para calcular la ruta del (de los) objeto(s) 106 a lo largo del tiempo y utiliza la información 111 para efectuar este cálculo. Para cumplir con este fin deseado, el dispositivo de aplicación de tráfico 110 puede incluir un microprocesador o un circuito integrado específico de aplicación (ASIC) y un *software* adecuado para calcular la ruta de un objeto 106 a lo largo del tiempo, así como otra información relacionada con el tránsito. Dado que el *hardware* y el *software* necesarios para efectuar los cálculos de la ruta y otra información relacionada con el tránsito están dentro del alcance

de un experto en la técnica que haya tenido el beneficio de la presente descripción, estos detalles del *hardware* y del *software* no están incluidos.

5 La aplicación de rastreo provista por el dispositivo de aplicación de rastreo 110 puede ser útil en una variedad de configuraciones. Por ejemplo, el (los) objeto(s) 106 puede(n) ser un paquete en tránsito por un expedidor. La ruta del paquete puede ser recopilada por el dispositivo de aplicación de rastreo 110 y puede responder a las consultas del dispositivo 110 introducidas por un usuario interesado en el paradero del paquete a lo largo del tiempo. Se enfatiza que esto es meramente ilustrativo del dispositivo de aplicación de rastreo 110 y la información de rastreo 111.

10 En realizaciones específicas donde el sistema 101 es una WLAN, las comunicaciones entre el controlador 102 (por ejemplo, un punto de acceso (AP)) o el dispositivo de aplicación de rastreo 110 o ambos, otros dispositivos en el sistema inalámbrico 101 y el objeto 106 (a través del transceptor 108) pueden realizarse con una variedad de aparatos y procedimientos de comunicaciones inalámbricas conocidos. Por ejemplo, las comunicaciones entre el objeto 106 y el controlador 102 pueden estar en conformidad con: IEEE 802.11 y su progenie o IEEE 802.15; o redes de telefonía celular móvil conocidas; o comunicaciones conocidas basadas en el canal de RF (por ejemplo, mensajería bidireccional); o telecomunicaciones inalámbricas digitales mejoradas (DECT); o Bluetooth; o sistema global para comunicaciones móviles (GSM); o las comunicaciones por infrarrojos conocidas. En particular, si el controlador 102 formara parte de un sistema de acuerdo con IEEE 802.15, sería un controlador de piconet. Como estos procedimientos y aparatos de comunicación son conocidos por un experto en la técnica, se omiten los detalles de los mismos para evitar complicar la descripción de las realizaciones ejemplares. Los aparatos y procedimientos pueden implementarse en *hardware* y *software* dentro del ámbito de un experto en la técnica.

25 Además, la conexión en red entre el controlador 102, el dispositivo de aplicación de rastreo 110, el (los) objeto(s) 106 (a través del transceptor 108) y otros dispositivos en el sistema 101 pueden adaptarse para funcionar de acuerdo con una variedad de protocolos de comunicaciones que incluyen, pero no se limitan a: acceso múltiple por división de tiempo (TDMA); o código de acceso múltiple por división (CDMA); o acceso múltiple por detección de portadora (CSMA); o CSMA con prevención de colisiones (CSMA / CA). Los aparatos y procedimientos pueden implementarse en *hardware* y *software* dentro del ámbito de un experto en la técnica.

30 Las comunicaciones entre los dispositivos RFID RW 103-105 y el dispositivo RFID 107 del objeto 106 se llevan a cabo utilizando aparatos y procedimientos RFID conocidos. Con este fin, la identificación por radiofrecuencia (RFID) es un procedimiento para almacenar y recuperar datos de forma remota utilizando dispositivos conocidos como dispositivos RFID. Los dispositivos RFID 107 contienen antenas y circuitos (no mostrados) que permiten que el dispositivo reciba y responda a las consultas de radiofrecuencia de un dispositivo RFID RW (por ejemplo, dispositivos RFID RW 103-105). Por lo tanto, los dispositivos RFID RW 103-105 de la realización ejemplar están adaptados para comunicarse con el (los) dispositivo(s) RFID 107 del (de los) objeto(s) 106, pero no están adaptados para comunicarse con el controlador 102 y no están adaptados para comunicarse con el dispositivo de aplicación de tráfico 110.

40 El dispositivo RFID 107 puede ser un dispositivo activo, incluyendo su propia fuente de alimentación. Alternativamente, el dispositivo RFID 107 o puede ser un dispositivo pasivo, que utiliza la energía de las señales recibidas para transmitir una respuesta al mismo. Además, el dispositivo RFID 107 puede funcionar en una variedad de frecuencias dependiendo de su aplicación y capacidades. Por ejemplo, el dispositivo RFID 107 puede funcionar a baja frecuencia (por ejemplo, 125 kHz a 134 kHz) o a alta frecuencia (13,56 MHz) o UHF (868 MHz a 956 MHz) o a frecuencia de microondas (por ejemplo, 45 GHz). A medida que se conocen los detalles de los dispositivos RFID, dichos detalles conocidos se omiten para evitar complicar los detalles de las realizaciones ejemplares.

50 En funcionamiento, el objeto 106 almacena información 109. La información 109 puede incluir un identificador único, la ID del dispositivo RFID RW que identifica el dispositivo o los dispositivos RFID RW, así como otra información asociada como información 109. Esta información 109 puede ser útil en la aplicación de rastreo analizada anteriormente. A modo ilustrativo, las ID de los dispositivos RFID RW, ID_1, ID_2 e ID-n, identifican los dispositivos RFID RW 103, 104, 105, respectivamente. La información asociada del (de los) dispositivo(s) RFID RW 103-105 puede ser sus respectivas coordenadas espaciales (por ejemplo, las coordenadas x, y, z). Opcionalmente, la información asociada incluye el tiempo que el objeto 106 pasó dentro del rango de transmisión o recibió una transmisión desde el (los) dispositivo(s) RFID RW 103-105 (por ejemplo, t1, t2, ...). En particular, el objeto 106 puede registrar el tiempo que pasó dentro del rango de transmisión y recibió la ID del dispositivo RFID RW desde el dispositivo RFID RW determinado.

60 En una realización específica, la información asociada de los dispositivos RFID RW 103-105 puede ser la de una función particular. Por ejemplo, si el objeto 106 era parte de un producto manufacturado o estaba unido a él, entonces la información asociada puede reflejar la función que se aplicó al producto. Por ejemplo, el objeto 106 podría almacenar que el dispositivo fue inspeccionado por un inspector de calidad que tiene un determinado dispositivo RFID RW. En otra realización más, la información asociada puede estar vinculada a una función en una organización, tal como la de un médico de cabecera. En otra realización ejemplar más, la información asociada puede ser la de una función tal como la información de registro de entrada / salida en una instalación de alquiler de automóviles. En otra realización ejemplar más, la información puede estar relacionada con una función tal como un procedimiento de aprobación de documentos. Como se puede apreciar, hay varias y diversas realizaciones de los dispositivos RFID RW 103-105 y la

información asociada que estos pueden proporcionar. Se enfatiza que los ejemplos que se dan aquí están destinados simplemente a ilustrar algunas de las muchas realizaciones.

La Tabla 1 ilustra además los diferentes tipos de información 109 que pueden asociarse con la identidad de un dispositivo RFID RW y almacenarse en el objeto 106. La primera columna proporciona la identificación del dispositivo RFID RW 103-105. La segunda columna proporciona las ubicaciones de los dispositivos RFID-RW. Las tercera, cuarta y quinta columnas proporcionan la función, el papel o el estado, respectivamente. Cada una de estas columnas se relaciona con una aplicación particular de un grupo de dispositivos RFID RW 103-105. Por ejemplo, la tercera columna, la función, puede ser una realización en la que el grupo de dispositivos RFID RW 103-105 forma parte de un esquema de rastreo en una operación de fabricación. La cuarta columna puede ser una realización en la que la implementación de los dispositivos RFID RW 103-105 se realice en un hospital o en un entorno médico. La quinta columna ilustra una realización de los dispositivos RFID RW en un procedimiento de revisión de documentos. Como se ha señalado anteriormente, los tipos de información enumerados en la Tabla 1 son meramente ilustrativos.

TABLA I

<u>RFID RW ID</u>	<u>Ubicación</u>	<u>Función</u>	<u>Papel</u>	<u>Estado</u>
<u>ID 1</u>	<u>L1 (x1,y1,z1)</u>	<u>Inspector de calidad</u>	<u>Enfermera</u>	<u>Primera revisión</u>
<u>ID 2</u>	<u>L2 (x2,y2,z2)</u>	<u>Oficial de calidad</u>	<u>Enfermera de urgencias</u>	<u>Segunda revisión</u>
<u>ID 3</u>	<u>L3 (x3,y3,z3)</u>	<u>Responsable de rechazo</u>	<u>Enfermera de UCI</u>	<u>Revisión parcial</u>
<u>ID 4</u>	<u>L4 (x4,y4,z4)</u>	<u>Supervisor de unidad</u>	<u>Médico de cabecera</u>	<u>Revisión por pares</u>
<u>ID n</u>	<u>Ln (xn,yn,zn)</u>	<u>Jefe de planta</u>	<u>Médico de alta</u>	<u>Revisión final</u>

Como se describe más detalladamente en el presente documento, la información 109 obtenida a partir de los dispositivos RFID-RW 103-105 mediante el (los) objeto(s) 106 en el sistema 101 se almacena en el (los) objeto(s) 106. La información 109 puede recuperarse o proporcionarse de otro modo al controlador 102. La información 109 puede ser derivada por el controlador 102 como se describe en el presente documento.

La información 109 puede ser proporcionada al controlador 102 en respuesta a una consulta desde el controlador 102 al (a los) objeto(s) 106. Dicha consulta o solicitud de información se llevaría a cabo de acuerdo con el protocolo de comunicación relevante del sistema de control 101. Alternativamente, la información 109 puede ser proporcionada de forma autónoma por el (los) objeto(s) 106. Tal como se detalla en el presente documento, la transmisión autónoma del (de los) objeto(s) al controlador 102 puede efectuarse al alcanzar ciertos criterios, tales como límites de tiempo o datos.

En una realización específica, la información 109 se transmite al dispositivo de aplicación de rastreo 110 a través del controlador 102. El dispositivo de aplicación de rastreo 110 puede proporcionar una consulta a un objeto(s) 106 a través del controlador. Por ejemplo, el dispositivo de aplicación de rastreo 110 puede comunicar la consulta (o una pluralidad de consultas) al controlador 102, que luego transmite la consulta al (a los) objeto(s) apropiado(s) 106 en el sistema. El (los) objeto(s) 106 puede(n) entonces transmitir la información 109 al controlador 102 utilizando el transceptor 108. El controlador 102 proporciona luego la información 109 al dispositivo 110.

Alternativamente, la información 109 se puede proporcionar inicialmente al controlador 102 y, en última instancia, al dispositivo de aplicación de rastreo 110 de forma autónoma mediante el (los) objeto(s) 106 a intervalos predefinidos o según criterios predeterminados o ambos. Por ejemplo, los criterios predeterminados pueden estar asociados con varias comunicaciones entre los objetos 106 y los dispositivos RFID RW 103-105 o pueden estar asociados con la aparición de un pequeño número de comunicaciones o no comunicaciones entre el (los) objeto(s) 106 y los dispositivos RFID RW 103-105 en el intervalo de tiempo especificado.

En otra realización específica, la información 109 se transmite directamente al dispositivo de aplicación de rastreo 110 mediante el transceptor 108 del (de los) objeto(s) 106. Al igual que las transmisiones entre el (los) objeto(s) 106 y el controlador 102, la transmisión de información 109 puede producirse en respuesta a las consultas del dispositivo de aplicación de rastreo 110. Alternativamente, la información 109 se puede proporcionar de forma autónoma desde el (los) objeto(s) 106 directamente al dispositivo 110 a ciertos intervalos o según criterios predeterminados, de ambos. De manera ilustrativa, la comunicación entre el (los) objeto(s) y el dispositivo de aplicación de rastreo 110 se produce a través del sistema inalámbrico (por ejemplo, WLAN) 101.

La fig. 2a es un diagrama de bloques simplificado del objeto 106 que incluye el dispositivo RFID 107, un dispositivo WLAN 201 y una memoria compartida 202. De manera ilustrativa, el dispositivo RFID 107, el dispositivo WLAN 201 y la memoria compartida 202 están integrados como una unidad. Como se puede apreciar, el objeto 106 es un dispositivo móvil. En una realización específica, el objeto 106 puede ser una tarjeta (por ejemplo, una tarjeta inteligente) o un

teléfono móvil o un terminal de radio móvil o un teléfono celular móvil con un terminal de datos adjunto o un ordenador portátil o un asistente digital personal (PDA) o un dispositivo de mensajería bidireccional, como una tarjeta o un dispositivo de monitorización del paciente o una etiqueta comercial.

5 Independientemente del tipo de objeto 106, el dispositivo WLAN 201 comprende el *hardware* y el *software* para realizar la transmisión y recepción de información (voz, vídeo, datos o una combinación de los mismos) entre el objeto 106 y el controlador 102 o el dispositivo de aplicación de rastreo 110 o ambos, del sistema 101. Como el *hardware* y el *software* están dentro del alcance de un experto en la técnica, se omiten los detalles de los mismos para evitar complicar la descripción de las realizaciones ejemplares. Se enfatiza que el dispositivo WLAN 201 es una realización
10 específica del transceptor 108 y puede funcionar de acuerdo con muchos o todos los protocolos mencionados anteriormente en combinación con el transceptor 108.

Como se describe en detalle en el presente documento, la memoria compartida 202 está adaptada para recibir datos (por ejemplo, información 109) del dispositivo RFID 107 y para proporcionar estos datos al dispositivo WLAN 201, que
15 luego puede transmitir los datos al controlador 102 o al dispositivo de aplicación de rastreo 110 o ambos. Además, otra información (por ejemplo, datos) puede ser recibida por el dispositivo WLAN 201 y almacenarse en la memoria 202. Por ejemplo, el dispositivo WLAN 201 puede almacenar paquetes de voz para ser transmitidos al controlador 102 o ser recibidos desde el controlador 102 en la memoria 202.

20 La fig. 2b es un diagrama de bloques simplificado del objeto 106 de acuerdo con otra realización ejemplar. El objeto 106 incluye el dispositivo RFID 107 y el dispositivo WLAN 201. El objeto 106, el dispositivo RFID 107 y el dispositivo WLAN 201 son sustancialmente iguales a los descritos en relación con la realización ejemplar de la fig. 2a y los detalles de los mismos no se repiten. Sin embargo, el objeto 106 no incluye una memoria compartida. Más bien, se proporciona un enlace de comunicaciones 203 entre el dispositivo RFID 107 y el dispositivo WLAN 201. Como se detalla en el
25 presente documento, ya que los datos (por ejemplo, la información 109) son recopilados por el dispositivo RFID 107 o el dispositivo WLAN 201, estos datos pueden proporcionarse al dispositivo WLAN 201 o al dispositivo RFID 107, respectivamente. En particular, el enlace de comunicación 203 puede estar en una variedad de tecnologías de interfaz eléctrica bien conocidas, que incluyen, pero no se limitan a un enlace en serie o un bus o un enlace óptico o una tarjeta de entrada / salida digital segura (SDIO).

30 Entre otros beneficios, el sistema 100 de las realizaciones ejemplares garantiza sustancialmente la privacidad de la información 109 del (de los) objeto(s) 106. En particular, la información 109 se mantiene en la memoria 202 o de lo contrario en el objeto 106 como se describe en relación con las Figs. 2a y 2b. Por lo tanto, la información 109 no es accesible, excepto a través del objeto 106. Además, el (los) objeto(s) 106 puede(n) emplear varias técnicas para
35 determinar qué información transmitir, ya sea en respuesta a consultas o de manera autónoma. Además, el (los) objeto(s) 106 no responde(n) necesariamente a cada consulta desde cada dispositivo. Por ejemplo, el objeto 106 puede requerir la verificación de la autenticidad de una consulta desde el controlador 102 o el dispositivo de aplicación de rastreo 110 utilizando autenticación en la capa de red del sistema inalámbrico 101 (por ejemplo, en la capa de red de la WLAN) o utilizando la autenticación de capa de la aplicación. Estos procedimientos de autenticación son
40 específicos para el tipo particular de red (por ejemplo, WLAN 101) o protocolo de comunicación y los detalles de los procedimientos respectivos son conocidos por un experto en la técnica.

La fig. 3 es un diagrama de flujo de un procedimiento de acuerdo con una realización ejemplar. El procedimiento se entiende mejor tras su revisión en combinación con las Figs. 1-2b. En particular, con fines de simplicidad, el
45 procedimiento se describe para un objeto 106 en el sistema 101. Se enfatiza que esto es solo una realización específica, y que el procedimiento puede implementarse a través de una pluralidad de objetos 106 en el sistema 101. En la etapa 301, el procedimiento comienza con una secuencia de inicialización particular según el tipo de sistema y protocolo utilizado. Luego, en la etapa 302, el objeto 106 se desplaza cerca de la ubicación 1 (LI), donde se ubica el primer dispositivo RW 103. Cuando está dentro del rango del primer dispositivo RW 103, el dispositivo RFID 107 recibe información del primer dispositivo RW 103. En una realización específica de la etapa 303, el dispositivo RFID 107
50 recibe la ubicación (LI) del dispositivo RFID RW 103 mediante la ID del dispositivo RFID RW (ID_1), que es el código indicativo de su identidad única.

Además, el primer dispositivo RFID RW 103 puede proporcionar el tiempo (t1) de la transmisión al dispositivo RFID
55 107. La transmisión del tiempo t1 puede determinarse al igual que el tiempo de la recepción de la ID del dispositivo RFID RW y la ubicación se puede registrar a través de un mecanismo de temporización dentro del dispositivo RFID 107 u otro mecanismo de temporización dentro del objeto 106 (también conocido como dispositivo móvil). Los datos recopilados del primer dispositivo RW 103 (y del temporizador interno, si corresponde) se pueden almacenar en la memoria compartida 202, donde el dispositivo WLAN 201 puede acceder a los mismos o el transceptor 108 del objeto
60 106 puede acceder a los mismos y transmitirlos. Alternativamente, los datos pueden pasarse al dispositivo WLAN 201 (o transceptor 108) a través del enlace 203. En cualquiera de las realizaciones, la ID del dispositivo RFID RW del primer dispositivo RW 103 y / o su ubicación, y opcionalmente el tiempo que el objeto 106 pasó en el rango del dispositivo 103, se registra y es accesible al dispositivo WLAN 201.

65 En otra realización específica, la información 109 puede transmitirse directamente al dispositivo de aplicación de rastreo 110 o al dispositivo 110 a través del controlador 102, como se ha descrito anteriormente.

En la etapa 304, el dispositivo móvil pasa cerca del segundo dispositivo RFID RW 104 ubicado en una ubicación L2. El segundo dispositivo RFID RW 104 transmite su ID de dispositivo RFID RW (ID_2) y / o su ubicación L2 y opcionalmente el tiempo (t2) de transmisión al objeto 106. Esto se puede almacenar nuevamente en la memoria compartida 202 o se puede pasar a la WLAN 201 a través del enlace 203.

En la etapa 305, el objeto 106 pasa una vez más próximo al primer dispositivo RW 103. El primer dispositivo RW 103 transmite su ID de dispositivo RFID (ID_1) y / o su ubicación L1 y opcionalmente, un tiempo (t3) de la transmisión. Los datos pueden almacenarse entonces en la memoria compartida 202 o pueden pasar al dispositivo WLAN 201 a través del enlace 203.

En la etapa 306, el objeto 106 pasa próximo al dispositivo RW enésimo 105. El dispositivo RW enésimo 105 transmite su ID de dispositivo RFID RW (ID_n) o su ubicación (Ln) o ambos y, opcionalmente, el tiempo de la transmisión (tn) al dispositivo RFID 107. Como se ha descrito anteriormente, estos datos pueden almacenarse luego en la memoria compartida 202 o se pueden transmitir al dispositivo WLAN 201 a través del enlace 203.

Como se detalla en el presente documento, la adquisición de datos puede continuar durante un período específico de tiempo (por ejemplo, un período de baliza o un período de servicio) según lo establecido por el controlador 102 o por el dispositivo de aplicación de rastreo 110 o ambos.

Al final de este período de tiempo, en la etapa 307, el controlador 102 puede consultar el objeto 106 para los datos (por ejemplo, información 109), que incluye de manera ilustrativa la información de ubicación y tiempo descrita anteriormente. Alternativamente, el dispositivo de aplicación de rastreo 110 puede consultar el objeto 106 directamente o a través del controlador 102 dentro de un período de tiempo arbitrario. También alternativamente, el objeto 106 puede ser consultado por cualquier otro dispositivo en su red. Al recibir la consulta o las consultas y de acuerdo con el protocolo que controla el sistema 101, el dispositivo WLAN 201 transmite la información 109 solicitada al controlador 102, al dispositivo de aplicación de rastreo 110 o a ambos. Estos datos pueden recuperarse de la memoria compartida 202 o pueden recuperarse de una memoria interna del dispositivo WLAN 201. En cualquier caso, el objeto 106 proporciona los datos directamente al controlador 102 o al dispositivo 110 o a ambos. Esto contrasta con los sistemas RFID conocidos, donde los dispositivos RFID RW se comunican con un dispositivo ubicado centralmente y el objeto RFID es incapaz de comunicarse directamente con el dispositivo ubicado centralmente o el dispositivo de aplicación de rastreo.

En la etapa 309, el controlador 102 o el dispositivo de aplicación de rastreo 110 o ambos compilan la ruta del objeto asociando la identidad de cada RFID RW 103-105 con su ubicación y la hora. De este modo, el paradero del objeto se puede determinar fácilmente durante el período de tiempo especificado. Después de completar la etapa 308, el procedimiento puede repetirse comenzando por la etapa 304.

La fig. 4 es un diagrama de flujo de un procedimiento de acuerdo con una realización ejemplar. El procedimiento de la presente realización ejemplar comparte las etapas comunes 301-306, que no se repiten para evitar complicar la descripción de la presente realización ejemplar.

En la etapa 401, el objeto 106 transmite las ID de dispositivo RFID para cada uno de los dispositivos RW 103-105, y / o la ubicación y, opcionalmente, los datos temporales obtenidos en las etapas 302-306 al controlador 102. En una realización específica, la transmisión de la información (por ejemplo, la información 109) relacionada con el movimiento del objeto 106 es autónoma, con el objeto 106 transmitiendo los datos en momentos predeterminados. De manera alternativa o adicional, el objeto 106 puede transmitir los datos después de recibir una cierta cantidad de datos (por ejemplo, la información 109). Por ejemplo, la transmisión puede ocurrir después de que el dispositivo móvil haya recibido datos de un número específico de dispositivos RW dentro del sistema 101. También alternativamente, el objeto 106 puede transmitir los datos de acuerdo con criterios predeterminados. Por ejemplo, el objeto 106 puede transmitir los datos después de pasar cerca de un dispositivo RW específico, como la salida de un edificio. En particular, los criterios predeterminados incluyen la aparición de un (algunos) evento(s) específico(s). Por ejemplo, el objeto 106 puede transmitir los datos en respuesta a eventos externos, como, por ejemplo, un deterioro de la calidad de servicio (QoS) o un paciente que muestra parámetros de medición anormales. Como tal, la realización ejemplar proporciona la transmisión de datos alarmantes.

Después de que los datos se transmiten al controlador 102, en la etapa 402 los datos son compilados por el controlador 102 o por el dispositivo de aplicación de rastreo o ambos, de una manera bastante similar a la descrita en relación con la etapa 309 de la realización ejemplar de la fig. 3.

El sistema, los dispositivos y los procedimientos de las realizaciones ejemplares proporcionan un rastreo del (de los) objeto(s) 106 con el sistema 102. En realizaciones específicas, los datos históricos obtenidos por el objeto 106 a través del dispositivo RFID 107 se proporcionan al dispositivo de aplicación de rastreo 110. Estos datos proporcionan las ubicaciones geográficas o el estado virtual de los dispositivos durante un período de tiempo proporcionando una capacidad de rastreo. En realizaciones específicas, el objeto 106 está en comunicación directa con el controlador 102 a través del transceptor 108. Por ejemplo, en una realización donde el objeto 106 es un teléfono, el controlador 102

5 es una AP y el transceptor 108 es un dispositivo WLAN adaptado para operar dentro de la red de AP, el objeto 106 está en comunicación con la AP sustancialmente de manera continua. Por lo tanto, si la AP desea los datos más recientes de los viajes del objeto (por ejemplo, las ID de RFID RW de los dispositivos 103-105 {ID_1, ID_2, ID_3} y otros datos asociados como las ubicaciones {L₁, L₂, L_n} y, opcionalmente, datos de tiempo), la AP o el dispositivo de aplicación de rastreo 110 pueden consultar el objeto 106 para obtener estos datos.

10 Además, debido a que el (los) objeto(s) 106 incluye(n) transceptores 108 adaptados para operar dentro de la red del sistema 101, el rastreo del (de los) objeto(s) 106 a través de la red puede llevarse a cabo de una manera eficiente. Por ejemplo, el controlador 102 podría determinar fácilmente mediante técnicas conocidas si un objeto ha salido del alcance de su red. Además, los datos geográficos presentados al controlador 102 proporcionan otros beneficios. En particular, si después de compilar los datos en un objeto 106, el controlador 102 determina que el objeto 106 está más cerca de otro controlador / sistema, el controlador 102 puede iniciar una transferencia a la red vecina utilizando procedimientos conocidos. Esto es particularmente beneficioso para administrar la capacidad de red en muchas redes inalámbricas.

15 De acuerdo con las realizaciones ilustrativas descritas, una red inalámbrica incluye objetos ubicados utilizando dispositivos RFID. Un experto en la técnica aprecia que son posibles muchas variaciones de acuerdo con las presentes enseñanzas y permanecen dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas. Por ejemplo, se pueden utilizar otros tipos de enlaces inalámbricos. Estas y otras variaciones serían evidentes para un experto en la técnica después de la inspección de la memoria descriptiva, los dibujos y las reivindicaciones en el presente documento. Por lo tanto, la invención no debe restringirse, excepto dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

20

REIVINDICACIONES

1. Un sistema inalámbrico (101) para rastrear una pluralidad de objetos (106), que comprende:
- 5 - un controlador (102);
- una pluralidad de dispositivos de lectura-escritura de identificación por radiofrecuencia (RFID RW) (103-105) donde los dispositivos RFID RW no están adaptados para transmitir al controlador (102); y
- 10 - la pluralidad de objetos (106), siendo dichos objetos dispositivos móviles, cada uno de los cuales incluye:
- un dispositivo de identificación por radiofrecuencia (RFID) (107) adaptado para recibir información de la pluralidad de dispositivos RFID RW, la información de un dispositivo RFID RW es una ubicación del dispositivo RFID RW y/o una identidad del dispositivo RFID RW; y
- 15 - un transceptor (108) adaptado para transmitir la información recibida al controlador.
2. Un sistema inalámbrico de acuerdo con la reivindicación 1, donde el controlador es un punto de acceso (AP) de una red inalámbrica.
- 20 3. Un sistema inalámbrico (101) como en la reivindicación 1 o 2, que comprende un dispositivo de aplicación de rastreo (110), que compila información de rastreo de cada uno de la pluralidad de objetos, donde la pluralidad de objetos transmite la información recibida al dispositivo de aplicación de rastreo a través del controlador.
- 25 4. Un sistema inalámbrico como en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde la pluralidad de dispositivos de lectura y escritura de identificación por radiofrecuencia (RFID RW) (103-105) están en ubicaciones fijas.
5. Un sistema inalámbrico de acuerdo con la reivindicación 1, donde la información del dispositivo RFID RW incluye un tiempo en el que el dispositivo RFID viajó dentro de un rango de transmisión del dispositivo RFID RW o un tiempo en que el dispositivo RFID recibió una transmisión desde el dispositivo RFID RW.
- 30 6. Un sistema inalámbrico de acuerdo con la reivindicación 1, donde ninguno de la pluralidad de objetos está conectado a un dispositivo de sistema de posicionamiento global (GPS).
- 35 7. Un sistema inalámbrico de acuerdo con la reivindicación 1, donde cada uno de los objetos incluye una memoria.
8. Un sistema inalámbrico de acuerdo con la reivindicación 7, donde la memoria, el transceptor, el dispositivo RFID están integrados con cada uno de la pluralidad de objetos.
- 40 9. Un sistema inalámbrico de acuerdo con la reivindicación 1, donde el controlador consulta cada uno de la pluralidad de objetos para la información recibida.
10. Un sistema inalámbrico de acuerdo con la reivindicación 1, donde cada uno de la pluralidad de objetos transmite de forma autónoma la información recibida al controlador.
- 45 11. Un sistema inalámbrico de acuerdo con la reivindicación 3, donde el dispositivo de aplicación de rastreo consulta cada uno de la pluralidad de objetos para la información recibida.
12. Un sistema inalámbrico de acuerdo con la reivindicación 3, donde cada uno de la pluralidad de objetos transmite de forma autónoma la información recibida al dispositivo de aplicación de rastreo.
- 50 13. Un sistema inalámbrico de acuerdo con la reivindicación 3, donde cada uno de la pluralidad de objetos transmite la información recibida al dispositivo de aplicación de rastreo en respuesta a la consulta.
- 55 14. Un sistema inalámbrico de acuerdo con la reivindicación 1, donde cada uno de la pluralidad de objetos está adaptado para autenticar una solicitud de información.
15. Un sistema inalámbrico de acuerdo con la reivindicación 1, donde la pluralidad de objetos es: tarjetas o teléfonos móviles o asistentes digitales personales (PDA) o terminales de radio móviles o teléfonos móviles con terminales de datos u ordenadores portátiles o dispositivos de mensajería bidireccionales o dispositivos de monitoreo de pacientes o terminales de radio móviles o etiquetas comerciales.
- 60 16. Un objeto (106) habilitado para el rastreo en un sistema inalámbrico, siendo dicho objeto un dispositivo móvil, que comprende:
- 65

- un dispositivo de identificación por radiofrecuencia (RFID) (107) que está adaptado para recibir información de una pluralidad de dispositivos de lectura - escritura de identificación por radiofrecuencia (RFID RW) (103 -105), la información de un dispositivo RFID RW es una ubicación del dispositivo RFID RW y/o una identidad del dispositivo RFID RW; y
- 5 un transceptor (108), que está acoplado al dispositivo RFID, donde el transceptor está adaptado para transmitir la información recibida a un controlador (102).
17. Un objeto de acuerdo con la reivindicación 16, que comprende además una memoria.
- 10 18. Un objeto de acuerdo con la reivindicación 16, donde la información del dispositivo RFID RW incluye un tiempo en el que el dispositivo RFID viajó dentro de un rango de transmisión del o recibió una transmisión desde el dispositivo RFID RW.
- 15 19. Un objeto de acuerdo con la reivindicación 16, donde el objeto no incluye un dispositivo GPS.
- 20 20. Un objeto de acuerdo con la reivindicación 16, donde el objeto es uno de: una tarjeta o un teléfono móvil o un asistente digital personal (PDA) o un terminal de radio móvil o un teléfono móvil con un terminal de datos o un ordenador portátil o un dispositivo de mensajería bidireccional o un dispositivo de monitoreo de pacientes o una etiqueta comercial.
- 20 21. Un objeto de acuerdo con la reivindicación 16, donde el dispositivo RFID y el transceptor forman parte integral del objeto.
- 25 22. Un procedimiento para rastrear una pluralidad de objetos, siendo dichos objetos dispositivos móviles, comprendiendo el procedimiento:
- proporcionar una pluralidad de dispositivos de lectura-escritura de identificación por radiofrecuencia (RFID RW) en una red inalámbrica, donde los dispositivos RFID RW no están adaptados para transmitir a un controlador (102);
- 30 proporcionar un dispositivo de identificación por radiofrecuencia (RFID) en cada uno de los objetos adaptados para recibir información de múltiples dispositivos RFID RW;
- transmitir datos desde los dispositivos RFID RW a los objetos, la información de un dispositivo RFID RW es una ubicación del dispositivo RFID RW y/o una identidad del dispositivo RFID RW;
- 35 proporcionar un transceptor con cada uno de los objetos; y transmitir la información recibida de los objetos al dispositivo controlador.
- 40 23. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 22, que comprende
- transmitir la información recibida al dispositivo de aplicación de rastreo a través del controlador,
- recopilar información de rastreo de cada uno de la pluralidad de objetos.
- 45 24. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 22, donde el procedimiento comprende además, antes de transmitir los datos desde los objetos, consultar los objetos en busca de los datos.
25. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 22, donde los objetos no se consultan para los datos.
- 50 26. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 24, donde la consulta es realizada por el controlador.
27. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 24, donde la consulta es realizada por un dispositivo de aplicación de rastreo.
- 55 28. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 22, donde cada uno de los transceptores es un dispositivo WLAN.
- 60 29. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 22, donde los objetos son uno o más de: una tarjeta o un teléfono móvil o un asistente digital personal (PDA) o un terminal de radio móvil o un teléfono móvil con un terminal de datos o un ordenador portátil o un dispositivo de mensajería bidireccional o un dispositivo de monitoreo de pacientes o una etiqueta comercial.

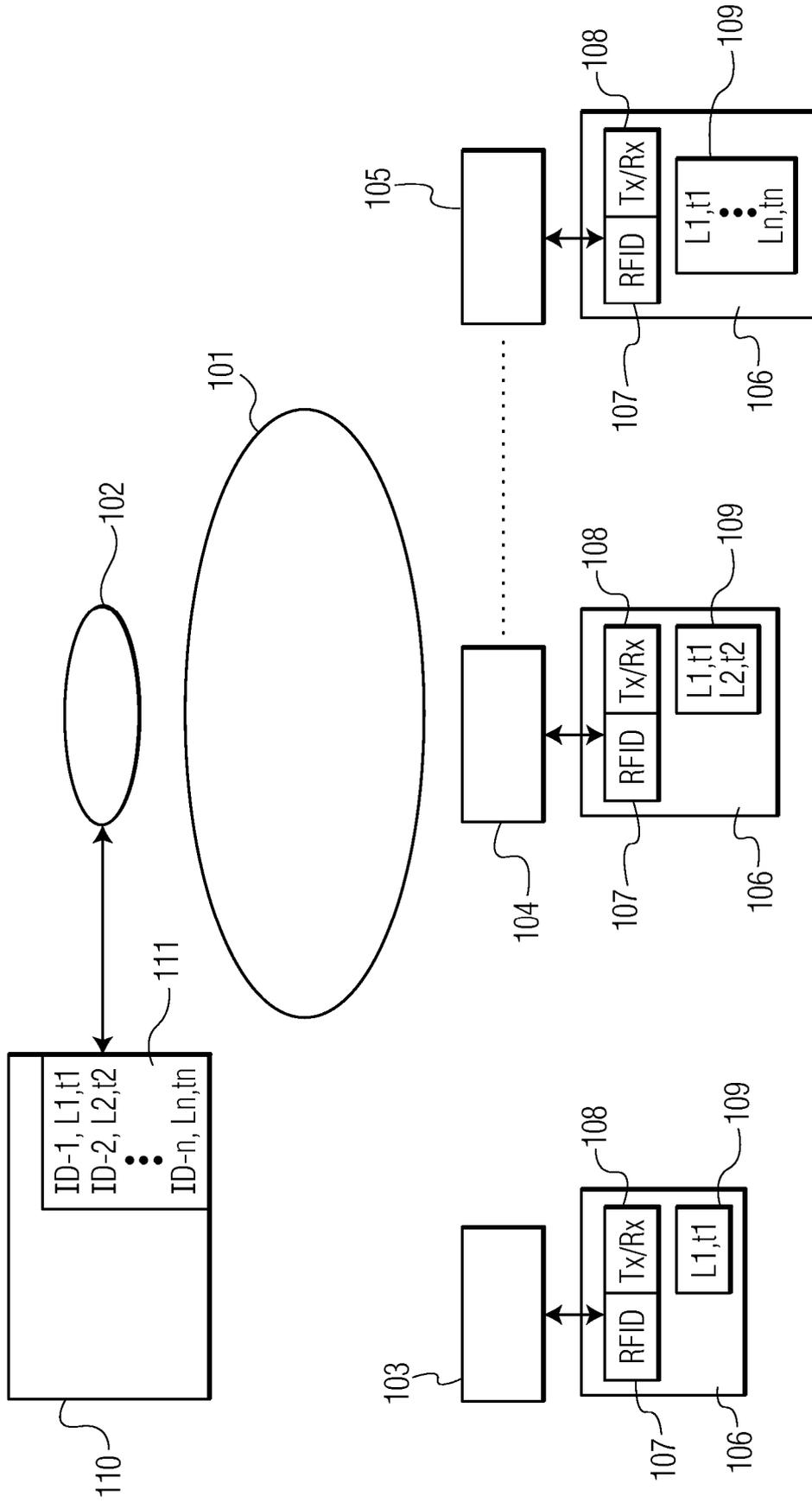


FIG. 1

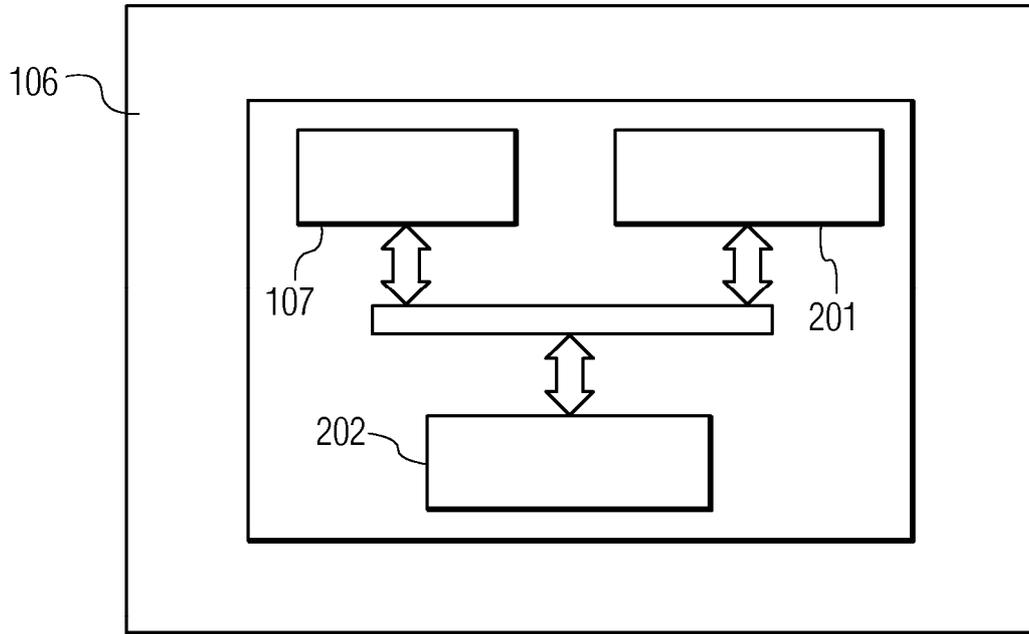


FIG. 2A

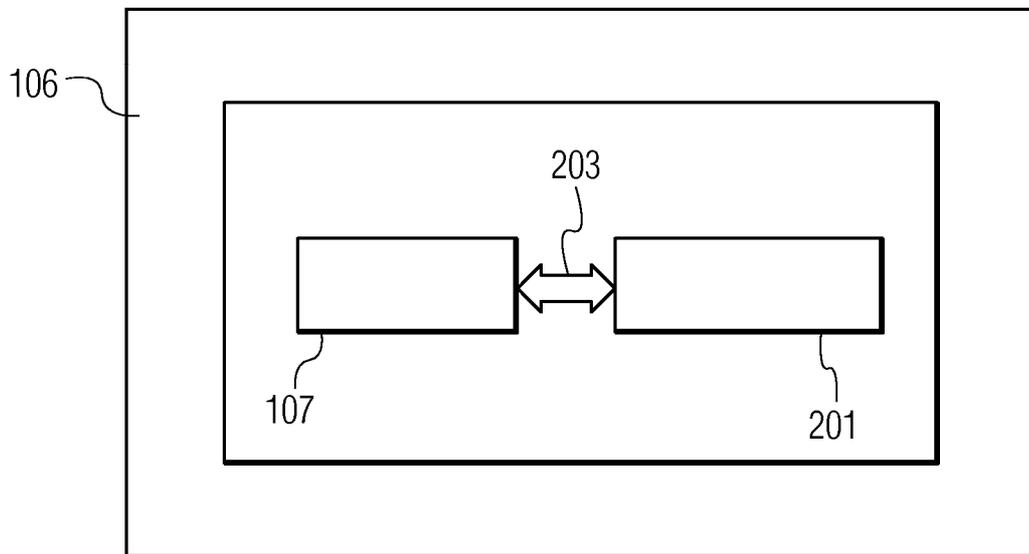


FIG. 2B

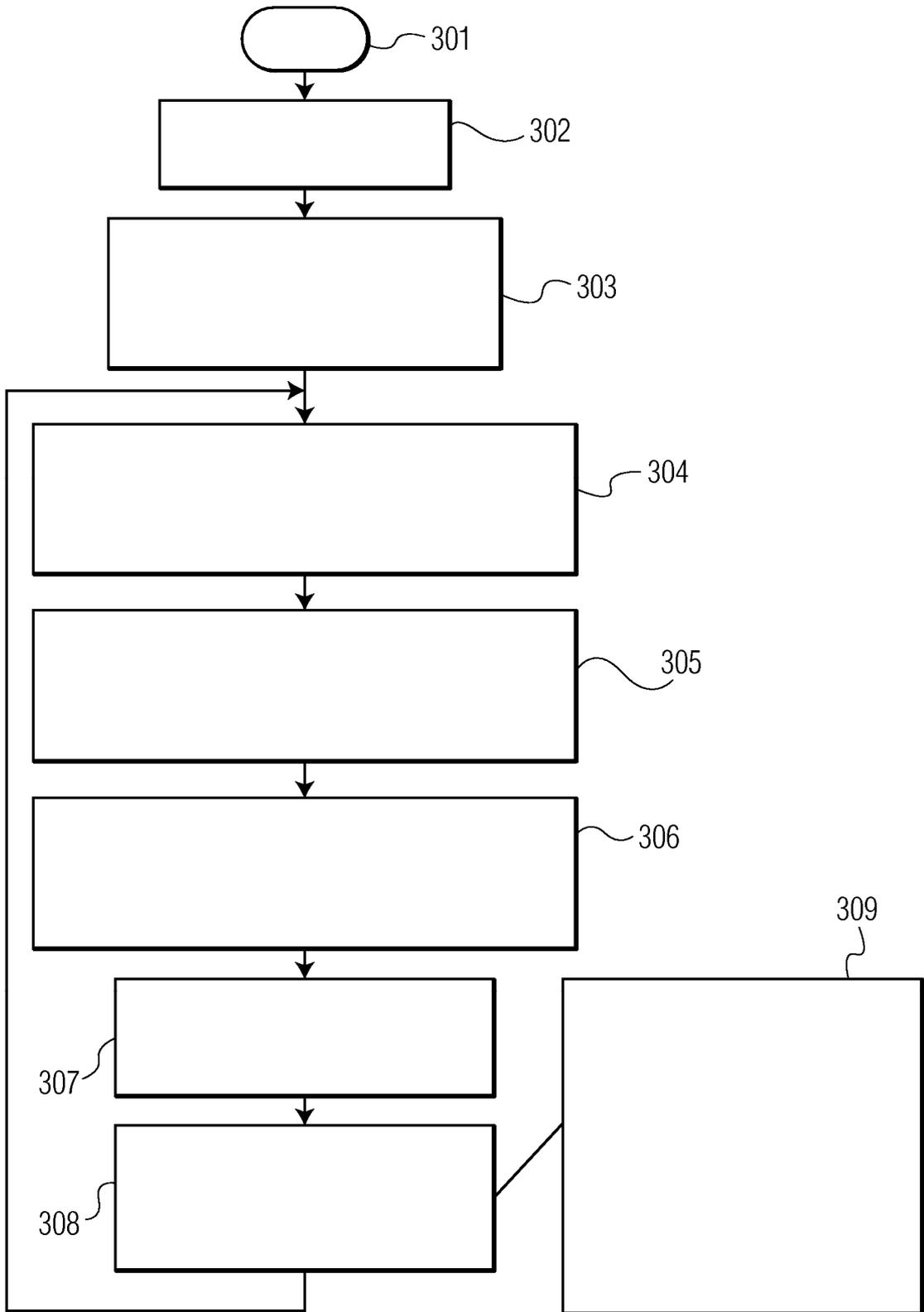


FIG. 3

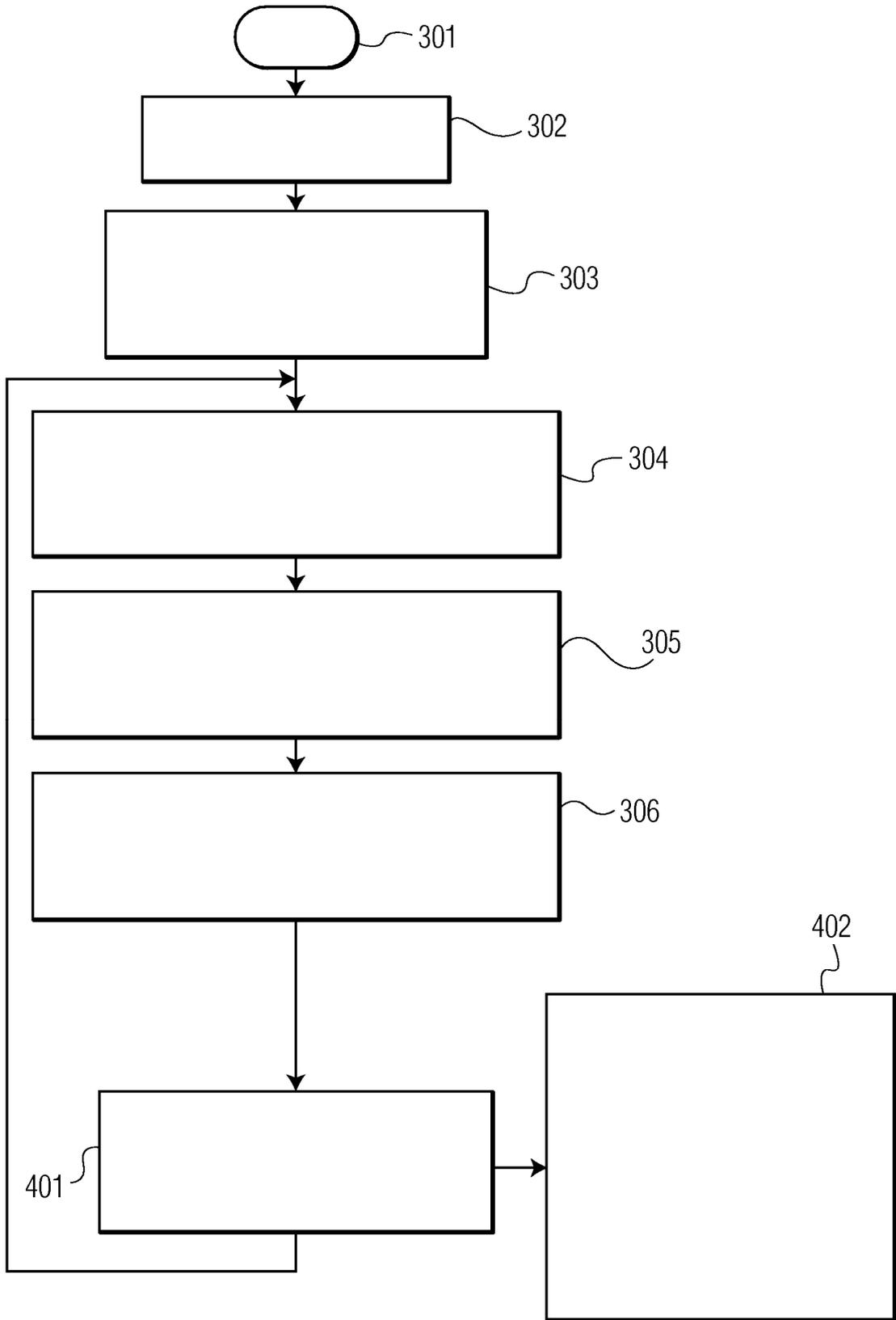


FIG. 4