

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 977 585**

51 Int. Cl.:

G06Q 10/08 (2014.01)

G08C 17/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.08.2018** **PCT/US2018/047035**

87 Fecha y número de publicación internacional: **28.02.2019** **WO19040351**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.08.2018** **E 18782226 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.03.2024** **EP 3673426**

54 Título: **Sistemas y métodos para el rastreo de palés usando arquitectura de concentrador y radio**

30 Prioridad:

21.08.2017 US 201762548127 P

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

27.08.2024

73 Titular/es:

BXB DIGITAL PTY LIMITED (100.0%)
Level 29, 255 George Street
Sydney, NSW 2000, AU

72 Inventor/es:

BANDIL, SANDEEP K. y
SHI, JUN

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 977 585 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

Sistemas y métodos para el rastreo de palés usando arquitectura de concentrador y radio

5 **Campo**

La presente divulgación se refiere en general al transporte de carga que utiliza palés, y, más específicamente, a sistemas y métodos para el rastreo de palés usando una arquitectura de concentrador y radio.

10 **Antecedentes**

Monitorizar el movimiento de palés y las condiciones del entorno a través de una cadena de suministro y distribución puede ayudar a diagnosticar problemas con pérdida y recuperación, daños y tiempo de ciclo. Reducir la pérdida, el daño y el tiempo de ciclo puede tener un beneficio económico material para las entidades a lo largo de la cadena de suministro. El rastreo de palés a través de la cadena de suministro también puede facilitar el rastreo de los recursos que llevan siempre que se pueda capturar una asociación entre los dos.

El documento US-2008/143484 A1 describe un método en un lector de sensor inalámbrico para obtener datos de sensor de un sensor direccionable por radiofrecuencia.

El documento US-2003/137968 A1, la monitorización y rastreo de recursos utilizando comunicaciones inalámbricas.

Breve resumen

En estos antecedentes, se proporciona un método implementado por ordenador de acuerdo con la reivindicación 1, un producto de programa informático de acuerdo con la reivindicación 2 y un dispositivo de lector de acuerdo con la reivindicación 3.

En algunos sistemas, los datos de palé se recopilan por cada palé en la cadena de suministro y se transmiten directamente desde cada palé a un servidor remoto. Esto puede dar como resultado costes elevados, ya que cada palé debe incluir componentes aptos para la transmisión de datos celular o de largo alcance. Estos componentes también pueden dar como resultado una potencia de batería reducida debido a un requisito de alta potencia. En algunos sistemas, los datos de palé se transmiten desde cada palé a un lector estacionario en una instalación cuando el palé entra dentro del alcance del lector estacionario. El lector estacionario puede a continuación agregar los datos de múltiples palés y transmitirlos a un servidor remoto. Tales lectores estacionarios pueden no ser ideales para recopilar datos de todos los palés en una instalación, ya que no todos los palés pueden entrar dentro del alcance del lector estacionario.

Se proporcionan métodos, que incluyen métodos implementados por ordenador, dispositivos y productos de programa informático que aplican sistemas y métodos para el rastreo de palés usando una arquitectura de concentrador y radio. De acuerdo con la invención, se recopilan datos de múltiples palés etiquetados por un palé de lector móvil. Los palés etiquetados incluyen componentes aptos para la comunicación de corto alcance con el palé de lector móvil. El palé de lector incluye componentes aptos para la comunicación de largo alcance que permiten que el palé de lector transmita los datos a otro dispositivo o servidor. Esto puede dar como resultado costes reducidos y conservación de la batería, ya que cada palé no necesita incluir componentes de comunicación de largo alcance costosos y de gran consumo de potencia. Además, debido a que el palé de lector es móvil, no es necesario el movimiento de los palés etiquetados dentro del alcance de un lector estacionario.

De acuerdo con la invención, se proporciona un método implementado por ordenador, como se define en la reivindicación 1. El método comprende recibir, en un dispositivo de lector fijado a un palé de lector de una pluralidad de palés, datos asociados con al menos un dispositivo etiquetado fijado a al menos un palé etiquetado de la pluralidad de palés. El dispositivo de lector está configurado para comunicarse usando un primer protocolo de comunicación y un segundo protocolo de comunicación. El al menos un dispositivo etiquetado está configurado para comunicarse usando el primer protocolo de comunicación. Los datos se reciben a través del primer protocolo de comunicación. El método comprende además reempaquetar los datos de acuerdo con el segundo protocolo de comunicación. El método comprende además transmitir los datos a través del segundo protocolo de comunicación.

De acuerdo con algunas realizaciones de la invención, se proporciona un dispositivo, como se define en la reivindicación 3. El dispositivo comprende uno o más procesadores. El dispositivo comprende además un medio legible por ordenador no transitorio que contiene instrucciones que, cuando se ejecutan por el uno o más procesadores, hacen que el uno o más procesadores realicen operaciones que incluyen las etapas de los métodos descritos en el presente documento.

De acuerdo con algunas realizaciones de la invención, se proporciona un producto de programa informático, como se define en la reivindicación 2. El producto de programa informático se incorpora tangiblemente en un medio de almacenamiento legible por máquina no transitorio de un dispositivo. El producto de programa informático incluye

instrucciones que, cuando se ejecutan por uno o más procesadores, hacen que el uno o más procesadores realicen operaciones que incluyen las etapas de los métodos descritos en el presente documento.

Este sumario no se pretende para identificar características clave o esenciales de la materia objeto reivindicada, ni se pretende que se use de manera aislada para limitar el alcance de la materia objeto reivindicada. La materia objeto debe entenderse por referencia a porciones apropiadas de la memoria descriptiva completa de esta patente, cualquiera o todos los dibujos, y cada reivindicación.

Lo anterior, junto con otras características y realizaciones, se hará más evidente al hacer referencia a la siguiente memoria descriptiva, reivindicaciones y dibujos adjuntos.

Breve descripción de los dibujos

Las realizaciones ilustrativas de la presente invención se describen en detalle a continuación con referencia a las siguientes figuras de los dibujos:

La Figura 1 es una vista en perspectiva inferior de un palé con una baliza, de acuerdo con algunas realizaciones.

La Figura 2 es una vista lateral de un palé con una carga, de acuerdo con algunas realizaciones.

La Figura 3 es un diagrama de bloques que ilustra un sistema para el rastreo de palés, de acuerdo con algunas realizaciones.

La Figura 4 es un diagrama de bloques que ilustra un palé etiquetado, de acuerdo con algunas realizaciones.

La Figura 5 es un diagrama de bloques que ilustra un palé de lector, de acuerdo con algunas realizaciones.

La Figura 6 es un diagrama de bloques que ilustra un dispositivo de acceso, de acuerdo con algunas realizaciones.

La Figura 7 es un diagrama de bloques que ilustra un ordenador de servidor, de acuerdo con algunas realizaciones.

La Figura 8 es un diagrama de flujo que ilustra un método para el rastreo de palés, de acuerdo con algunas realizaciones.

Descripción detallada

Se proporcionan a continuación ciertos aspectos y realizaciones de esta divulgación. Algunos de estos aspectos y realizaciones pueden aplicarse independientemente y algunos de ellos pueden aplicarse en combinación como sería evidente para los expertos en la materia. En la siguiente descripción, para los propósitos de explicación, se exponen detalles específicos para proporcionar una comprensión completa de las realizaciones de la invención. Sin embargo, será evidente que pueden ponerse en práctica diversas realizaciones sin estos detalles específicos. Las figuras y la descripción no pretenden ser restrictivas.

La descripción siguiente proporciona realizaciones ilustrativas únicamente, y no pretende limitar el alcance, la aplicabilidad o la configuración de la divulgación. En su lugar, la descripción siguiente de las realizaciones ilustrativas proporcionará a los expertos en la materia una descripción de habilitación para implementar una realización ilustrativa. Debería entenderse que pueden realizarse diversos cambios en la función y disposición de los elementos sin apartarse del alcance de la invención como se expone en las reivindicaciones adjuntas.

Se proporcionan detalles específicos en la siguiente descripción para proporcionar una comprensión completa de las realizaciones. Sin embargo, se entenderá por un experto en la materia que las realizaciones pueden ponerse en práctica sin estos detalles específicos. Por ejemplo, los circuitos, sistemas, redes, procesos y otros componentes pueden mostrarse como componentes en forma de diagrama de bloques para no oscurecer las realizaciones en detalle innecesario. En otros casos, pueden mostrarse circuitos, procesos, algoritmos, estructuras y técnicas bien conocidos sin detalles innecesarios para evitar oscurecer las realizaciones.

También, se observa que las realizaciones individuales pueden describirse como un proceso, que se representa como un diagrama de gráfico de flujo, un diagrama de flujo, un diagrama de flujo de datos, un diagrama de estructura o un diagrama de bloques. Aunque un diagrama de flujo puede describir las operaciones como un proceso secuencial, muchas de las operaciones pueden realizarse en paralelo o al mismo tiempo. Además, el orden de las operaciones puede reorganizarse. Un proceso se termina cuando se completan sus operaciones, pero podría tener etapas adicionales no incluidas en una figura. Un proceso puede corresponder a un método, una función, un procedimiento, una subrutina, un subprograma, etc. Cuando un proceso corresponde a una función, su terminación puede corresponder a un retorno de la función a la función de llamada o la función principal.

La expresión "medio legible por ordenador" incluye, pero sin limitación, dispositivos de almacenamiento portátiles o no

portátiles, dispositivos de almacenamiento óptico y diversos otros medios que pueden almacenar, contener o llevar instrucción o instrucciones y/o datos. Un medio legible por ordenador puede incluir un medio no transitorio en el que se pueden almacenar datos y que no incluye ondas portadoras y/o señales electrónicas transitorias que se propagan de forma inalámbrica o a través de conexiones alámbricas. Ejemplos de un medio no transitorio pueden incluir, pero sin limitación, un disco o cinta magnética, medios de almacenamiento óptico tales como disco compacto (CD) o disco versátil digital (DVD), memoria flash, memoria o dispositivos de memoria. Un medio legible por ordenador puede tener almacenado en el mismo código y/o instrucciones ejecutables por máquina que pueden representar un procedimiento, una función, un subprograma, un programa, una rutina, una subrutina, un módulo, un paquete de software, una clase o cualquier combinación de instrucciones, estructuras de datos o sentencias de programa. Un segmento de código puede acoplarse a otro segmento de código o un circuito de hardware pasando y/o recibiendo información, datos, argumentos, parámetros o contenidos de memoria. La información, argumentos, parámetros, datos, etc. pueden pasarse, reenviarse o transmitirse a través de cualquier medio adecuado que incluye compartición de memoria, paso de mensajes, paso de testigos, transmisión de red o similares.

Además, las realizaciones pueden implementarse por hardware, software, firmware, soporte intermedio, microcódigo, lenguajes de descripción de hardware o cualquier combinación de los mismos. Cuando se implementan en software, firmware, soporte intermedio o microcódigo, el código de programa o segmentos de código para realizar las tareas necesarias (por ejemplo, un producto de programa informático) puede almacenarse en un medio legible por ordenador o legible por máquina. Un procesador o procesadores pueden realizar las tareas necesarias.

Palés

Un palé puede ser una estructura que soporta recursos físicos para su almacenamiento, presentación, manipulación y/o transporte. Como se usa en el presente documento, el término "palé" se puede usar para describir cualquier portador de carga o plataforma de transporte de productos, que incluye cualquier tipo de contenedor de plástico reutilizable (RPC), plataforma, plataforma rodante, recipiente, barril, caja (incluyendo caja corrugada), contenedor, y similares. Los recursos físicos pueden ser cualquier recurso físico, tal como bienes físicos perecederos o no perecederos. La Figura 1 es una vista en perspectiva inferior de un palé 100, de acuerdo con algunas realizaciones. De acuerdo con la invención, el palé 100 incluye una base 120 y patas 110. El palé 100 puede ser de cualquier tamaño, forma y/o dimensión, y puede estar fabricado de cualquier material o combinación de materiales. La base 120 y las patas 110 pueden ser de cualquier tamaño, forma y/o dimensiones. La base 120 es plana y está configurada para soportar la forma y/o el peso del recurso físico que se va a mantener en el palé 100. Aunque se muestra con un diseño particular en la Figura 1, se contempla que puede incorporarse cualquier diseño sobre o en la base 120. Por ejemplo, la base 120 puede tener espaciados más pequeños, más grandes, menos, más, de forma diferente o colocados de manera diferente que aquellos mostrados en la Figura 1, dependiendo de las características del recurso físico particular que se colocará en la base 120 (por ejemplo, peso, forma, requisitos de temperatura, tamaño, etc.).

Las patas 110 pueden dimensionarse y posicionarse para soportar el recurso físico particular. Las patas 110 están dimensionadas y posicionadas para permitir que una carretilla elevadora, grúa o dispositivo de elevación se acople y levante el palé 100 entre las patas 110. Aunque se muestra y describe que tiene tres patas 110, se contempla que el palé 100 puede tener cualquier número adecuado de patas. En otro ejemplo, para recursos físicos más pesados, el palé 100 puede incluir una o más patas adicionales ubicadas centralmente con respecto al palé 100 para evitar el pandeo de la base 120. Además, aunque se muestra y describe como que está en una orientación particular y tiene un tamaño particular, se contempla que las patas 110 pueden ser de cualquier tamaño (por ejemplo, altura, longitud, anchura, profundidad, etc.) y/u orientación (por ejemplo, paralelas entre sí, perpendiculares entre sí, etc.).

El palé 100 puede estar fabricado de cualquier material adecuado, dependiendo de las características del recurso físico particular que va a soportar el palé 100. Por ejemplo, el palé 100 puede ser de madera, plástico y/o metal. Además, el palé 100 puede ser un medio palé o un cuarto de palé. En algunas realizaciones, el palé 100 puede construirse para incluir características físicas únicas. En algunas realizaciones, la base 120 puede estar fabricada de un material igual o diferente al de las patas 110. En algunas realizaciones, la base 120 y las patas 110 pueden formar un único cuerpo unitario (por ejemplo, formado a partir de un único molde). En algunas realizaciones, la base 120 puede retirarse de una o más de las patas 110.

En algunas realizaciones, pueden integrarse componentes adicionales con el palé 100. Por ejemplo, la parte inferior del palé 100 puede incluir una baliza 150. La baliza 150 puede incluir cualquier dispositivo electrónico que pueda manejar o almacenar datos. La baliza 150 puede incluir un número de funcionalidades diferentes. Por ejemplo, la baliza 150 puede programarse con el tipo de recurso físico ubicado en el palé 100 y/o un identificador del palé 100. La baliza 150 puede incluir además o estar en comunicación operativa con uno o más sensores configurados para monitorizar ciertas condiciones del palé 100 (por ejemplo, condiciones ambientales, movimientos, etc.). La baliza 150 puede ser apta para comunicarse con otros dispositivos, tales como otras balizas, dispositivos y/o servidores. La baliza 150 se describe además en el presente documento con respecto a las Figuras 4 y 5. Aunque se muestra que está ubicada en una posición particular en el palé 100, se contempla que la baliza 150 puede ubicarse en cualquier posición adecuada en el palé 100. La Figura 2 es una vista lateral de otro palé 200 ilustrativo con una carga 220 colocada encima del palé 200 para su transporte, almacenamiento, presentación, etc. Como se usa en el presente documento, el palé 100 puede denominarse de manera intercambiable con el palé 200.

Sistemas para el rastreo de palés usando una arquitectura de concentrador y radio

En algunos casos, puede ser deseable rastrear un palé. Como se usa en el presente documento, "rastreo de palé" puede referirse a la recopilación y rastreo de cualquier dato relacionado con un palé, tal como la ubicación de un palé en la cadena de suministro y/o condiciones del entorno u otras del palé. De acuerdo con algunas realizaciones de la invención, los datos pueden recopilarse mediante una pluralidad de palés etiquetados. Como se usa en el presente documento, la expresión "palé etiquetado" puede referirse a un palé que incluye una baliza y uno o más sensores. En algunas realizaciones, un palé etiquetado puede incluir una etiqueta de RFID. Los datos recopilados por un palé etiquetado se transmiten usando un protocolo de comunicación de corto alcance y, opcionalmente, de baja potencia por los palés etiquetados individuales a un palé de lector. Como se usa en el presente documento, la expresión "palé de lector" puede referirse a un palé que incluye una baliza apta para la comunicación tanto de corto como de largo alcance. En algunas realizaciones, el palé de lector puede no incluir ningún sensor.

Las soluciones de rastreo convencionales que proporcionan datos de rastreo precisos se basan en la infraestructura instalada, tal como sensores de proximidad y procesos manuales o automatizados fijos. Sin embargo, de acuerdo con algunas realizaciones de la invención, no se necesita infraestructura fija para determinar los datos de rastreo, ya que se recopilan por palés etiquetados individuales y se agregan por un palé de lector móvil. Una vez que se han recopilado los datos de rastreo, esta información puede usarse para calcular métricas de visibilidad de la cadena de suministro, tales como inventario en cualquier ubicación o región dada, tiempo de permanencia y métricas de velocidad entre regiones de la cadena de suministro o entre cualquier conjunto de nodos dentro de la cadena de suministro.

La Figura 3 es un diagrama de bloques que ilustra un sistema para el rastreo de palés usando una arquitectura de concentrador y radio, de acuerdo con algunas realizaciones. El sistema puede incluir palés etiquetados 307A-B, un palé de lector 308, un dispositivo de acceso opcional 310, un ordenador de servidor 320, una base de datos 323 y un ordenador de controlador 330. Los palés etiquetados 307A-B, el palé de lector 308 y el dispositivo de acceso opcional 310 pueden ubicarse en una instalación 305 en la cadena de suministro, tal como un almacén o tienda. El ordenador de servidor 320 y la base de datos 323 pueden estar ubicados en la nube 315, tal como en una o más ubicaciones externas o de terceros con almacenamiento en línea o en red. El ordenador de controlador 330 puede ubicarse en una ubicación de controlador 325, tal como en una empresa de logística y rastreo de palés. Aunque se muestra y describe con respecto a un cierto número de entidades que realizan ciertas funciones, se contempla que un número mayor o menor de entidades puede realizar las funciones descritas en el presente documento. Por ejemplo, las funciones del ordenador de servidor 320 pueden distribuirse a través de múltiples ordenadores de servidor. En otro ejemplo, la base de datos 325 puede incorporarse internamente al ordenador de servidor 320.

En algunas realizaciones, los palés etiquetados 307A-B pueden comunicar datos al palé de lector 308 a través de una baliza u otro medio de comunicación. Los palés etiquetados 307A-B son aptos para comunicarse usando únicamente ciertos protocolos de comunicación (por ejemplo, protocolos de comunicación de corto alcance o de menor potencia, tales como Bluetooth LE, WiFi, etc.). Los datos pueden hacer que el palé de lector 308 realice una o más operaciones. Por ejemplo, el palé de lector 308 puede agregar los datos recibidos desde los palés etiquetados 307A-B durante un periodo de tiempo, y transmitir los datos agregados a un dispositivo de acceso 310. En algunas realizaciones, el dispositivo de acceso 310 únicamente puede comunicarse con el palé 100 si el palé 100 es un palé reconocido o registrado. Cuando el dispositivo de acceso 310 recibe los datos, el dispositivo de acceso 310 puede reenviarlos al ordenador de servidor 320. En otro ejemplo, el palé de lector 308 puede transmitir los datos directamente al ordenador de servidor 320. El palé de lector 308 puede comunicarse con los palés etiquetados 307A-B usando una pluralidad de protocolos de comunicación de corto alcance comunes a ambos tipos de palés (por ejemplo, protocolos de comunicación de menor potencia, tales como Bluetooth LE, WiFi, etc.). El palé de lector 308 también puede comunicarse con el dispositivo de acceso 310 y/o el ordenador de servidor 320 usando otros protocolos de comunicación (por ejemplo, protocolos de comunicación de largo alcance o de mayor potencia, tales como celular, GSM, satélite, etc.). Por lo tanto, en algunas realizaciones, únicamente puede requerirse que el palé de lector 308 incluya componentes de comunicación de mayor alcance más costosos; estos componentes pueden omitirse de los palés etiquetados 307A-B.

El palé de lector 308 comunica datos de instrucción a los palés etiquetados 307A-B a través de una baliza u otro medio de comunicación. Los datos de instrucción pueden comunicarse a través de protocolos de comunicación de corto alcance o de menor potencia. Los datos de instrucción hacen que uno o más de los palés etiquetados 307A-B realicen una o más operaciones. Por ejemplo, los datos de instrucción pueden hacer que el palé etiquetado 307A cambie o configure diversos parámetros o ajustes de dispositivo.

Aunque se muestra y describe que está en comunicación con dos palés etiquetados 307A-B, se contempla que el palé de lector 308 puede estar en comunicación con cualquier número de palés etiquetados. Por ejemplo, la relación de palés de lector a palés etiquetados puede ser de muchos a uno, tal como de diez a uno. En algunas realizaciones, el número de palés etiquetados con los que el palé de lector 308 está en comunicación puede depender del número de palés etiquetados dentro del alcance de comunicación del palé de lector 308. Por ejemplo, un palé de lector 308 en una instalación puede estar en comunicación con cinco palés etiquetados, mientras que otro palé de lector 308 en la instalación puede estar en comunicación con veinte palés etiquetados.

El dispositivo de acceso opcional 310 puede ser cualquier dispositivo de usuario electrónico adecuado. El dispositivo de acceso 310 puede incluir un dispositivo de comunicación. Un dispositivo de comunicación puede proporcionar capacidades de comunicación remota a una red. Los ejemplos de capacidades de comunicación remota incluyen el uso de una red de teléfono móvil (inalámbrica), red de datos inalámbrica (por ejemplo, 3G, 4G, 5G, CAT1, FTE-M, LTE-NB1, Sigfox, LoRa o redes similares), WiFi, Wi-Max, o cualquier otro medio de comunicación que pueda proporcionar acceso a una red tal como Internet o una red privada. Los ejemplos de dispositivos incluyen teléfonos móviles (por ejemplo, teléfonos celulares), PDA, ordenadores de tableta, netbooks, ordenadores portátiles, reproductores de música personales, lectores especializados de mano, relojes, pulseras de fitness, dispositivos llevables, pulseras de tobillo, anillos, pendientes, llaveros, carteras, vasos, recipientes, tazas de café, recipientes para llevar, etc., así como automóviles con capacidades de comunicación remota. El dispositivo de acceso 410 puede comprender cualquier hardware y software adecuado para realizar tales funciones, y también puede incluir múltiples dispositivos o componentes (por ejemplo, cuando un dispositivo tiene acceso remoto a una red mediante anclaje a otro dispositivo, es decir, usando el otro dispositivo como un módem: ambos dispositivos tomados en conjunto pueden considerarse un único dispositivo de comunicación). Ejemplos adicionales de un dispositivo de acceso 310 pueden incluir un POS o dispositivo de punto de venta (por ejemplo, terminales de POS), teléfono celular, PDA, ordenador personal (PC), PC de tableta, lector especializado de mano, decodificador de salón, caja registradora electrónica (ECR), cajas registradoras virtuales (VCR), quiosco y similares.

El dispositivo de acceso 310 puede estar en comunicación con el ordenador de servidor 320. El dispositivo de acceso 310 puede reenviar datos de rastreo agregados recopilados por los palés etiquetados 307A-B al ordenador de servidor 320. El ordenador de servidor 320 puede almacenar los datos de rastreo en una base de datos 323. Por ejemplo, cada pieza de datos de rastreo puede recibirse con un identificador de palé asociado. Cada identificador de palé puede tener una entrada en la base de datos 323 con la que pueden almacenarse los datos de rastreo asociados.

En otras palabras, el ordenador de servidor 320 puede almacenar los datos de rastreo en asociación con el identificador del palé etiquetado 307A-B en la base de datos 323. Por ejemplo, el ordenador de servidor 320 puede recuperar la entrada en la base de datos 323 asociada con el identificador de palé y escribir los datos de rastreo en el registro. En algunas realizaciones, los datos de rastreo pueden escribirse en el registro junto con una indicación de tiempo que indica la fecha y hora en que el palé etiquetado 307A-B transmitió los datos de rastreo. Por lo tanto, el registro correspondiente a un palé particular puede incluir una pluralidad de datos de rastreo recopilados en una pluralidad de tiempos. En algunas realizaciones, algunas o todas las funciones del ordenador de servidor 320 pueden realizarse como alternativa, o, adicionalmente, por otra entidad o sistema, tal como el dispositivo de acceso 310.

En algunas realizaciones, el ordenador de servidor 320 puede proporcionar estos registros desde la base de datos 323 a un ordenador de controlador 330. El ordenador de controlador 330 puede ser una entidad que rastrea, mantiene y/o posee los palés etiquetados 307A-B y/o el palé de lector 308. El ordenador de controlador 330 puede usar estos datos de rastreo para realizar analíticas. Por ejemplo, el ordenador de controlador 330 puede determinar si los palés etiquetados 307A-B están en la instalación correcta 305, determinar dónde están los palés etiquetados 307A-B en la cadena de suministro, determinar el tiempo de ciclo de los palés etiquetados 307A-B, predecir la temporización de los palés etiquetados 307A-B en una ubicación particular, calcular las métricas de visibilidad de la cadena de suministro, etc. En algunas realizaciones, las métricas de visibilidad de la cadena de suministro pueden incluir inventario en una instalación dada o en una región dada, tiempo de permanencia y métricas de velocidad entre regiones o entre instalaciones en la cadena de suministro.

Los palés etiquetados 307A-B pueden incluir componentes para realizar múltiples funciones, como se describe en el presente documento. La Figura 4 es un diagrama de bloques que ilustra los componentes del sistema de un palé etiquetado 307. En algunas realizaciones, el palé etiquetado 307 puede implementarse como el palé etiquetado 307A y/o el palé etiquetado 307B. El palé etiquetado 307 puede incluir una baliza 410 en comunicación operativa con uno o más sensores externos 450. La baliza 410 puede implementarse como la baliza 150, en algunas realizaciones. La baliza 410 puede incluir hardware de dispositivo acoplado a una memoria 440. El hardware de dispositivo incluye un procesador 425, un subsistema de comunicación 430, sensores internos 435 y una fuente de alimentación 445. En algunas realizaciones, la baliza 410 puede implementarse como una etiqueta activa, por ejemplo, una etiqueta de RFID). La baliza 410 puede estar asociada con un identificador (por ejemplo, un identificador de etiqueta activa).

El procesador 425 puede implementarse como uno o más circuitos integrados (por ejemplo, uno o más microprocesadores y/o microcontroladores de un solo núcleo o de múltiples núcleos), y puede usarse para controlar la operación de la baliza 410. El procesador 425 puede ejecutar una diversidad de programas en respuesta al código de programa o código legible por ordenador almacenado en la memoria 440, y puede mantener múltiples programas o procesos que se ejecutan al mismo tiempo. El subsistema de comunicación 430 puede incluir uno o más transceptores y/o conectores que pueden usarse por la baliza 410 para comunicarse con otros dispositivos (por ejemplo, los sensores externos 450, palés de lector, balizas, dispositivos de acceso, etc.) y/o para conectarse con redes externas. El subsistema de comunicación 430 está configurado para comunicarse usando más de un protocolo (por ejemplo, el protocolo A 431 y el protocolo B 432). El protocolo A 431 y el protocolo B 432 pueden ser dos protocolos de comunicación alámbricos o inalámbricos diferentes. Por ejemplo, el protocolo A 431 y el protocolo B 432 pueden seleccionarse del grupo que incluye Bluetooth, Bluetooth LE, comunicación de campo cercano, WiFi, comunicación

celular, Ethernet, fibra óptica, etc. En algunas realizaciones, el protocolo A 431 y el protocolo B 432 pueden ambos ser protocolos de comunicación de corto alcance, menor potencia y/o menor coste. El protocolo particular usado para una comunicación particular se determina, de acuerdo con la invención, basándose en: intensidad de señal, o cantidad de potencia recibida desde o que permanece en una fuente de alimentación. El protocolo particular puede basarse
 5 además en cualquiera de un número de factores, que incluyen disponibilidad, potencia necesaria para comunicarse en un protocolo particular, coste asociado con el uso de un protocolo particular, caudal de datos, tipo de datos a comunicar, tamaño de datos a ser comunicados y similares.

Los sensores internos 435 pueden incluir cualquier sensor relacionado con el movimiento, relacionado con la ubicación y/o relacionado con el entorno. Por ejemplo, los sensores internos 435 pueden incluir un sistema de posicionamiento global (GPS), un acelerómetro, un giroscopio, un barómetro, un termómetro, un sensor de humedad, un sensor de luz, un micrófono, combinaciones de los mismos y/o similares. Los sensores internos 435 pueden medir, por ejemplo, posición, ubicación, velocidad, aceleración, distancia, rotación, altitud, temperatura, humedad, presión, sonido, luz, capacitancia, inductancia, resistencia, tensión, presencia química, combinaciones de los mismos, y/o similares. Los
 10 sensores internos 435 pueden acoplarse al subsistema de comunicación 430, de tal manera que las mediciones de sensor pueden transmitirse fuera del palé etiquetado 307 a otros dispositivos o sistemas, como se describe además en el presente documento.

La memoria 440 puede implementarse usando cualquier combinación de cualquier número de memorias no volátiles (por ejemplo, memoria flash) y memorias volátiles (por ejemplo, DRAM, SRAM), o cualquier otro medio de almacenamiento no transitorio, o una combinación de los mismos medios. En algunas realizaciones, la memoria 440 puede incluirse en el procesador 425. La fuente de alimentación 445 puede incluir cualquier fuente de alimentación cableada o inalámbrica, tal como una fuente de alimentación, un panel solar y/o una batería.

La baliza 410 puede acoplarse a uno o más sensores externos 450 en el palé etiquetado 307 en algunas realizaciones. Los sensores externos 450 pueden incluir, por ejemplo, un sensor de peso y/o cualquiera de los sensores descritos anteriormente con respecto a los sensores internos 435. En un ejemplo, el sensor de peso puede incluir circuitería que mide el peso de una carga en el palé etiquetado 307. El sensor de peso puede transmitir el peso a la baliza 410. La baliza 410 puede usar el subsistema de comunicación 430 para transmitir estos datos fuera del palé etiquetado 307 a
 25 otros dispositivos o sistemas, como se describe además en el presente documento.

La Figura 5 es un diagrama de bloques que ilustra los componentes del sistema de un palé de lector 308. El palé de lector 308 puede incluir una baliza 510. La baliza 410 puede implementarse como la baliza 150, en algunas realizaciones. La baliza 510 puede incluir hardware de dispositivo acoplado a una memoria 540. El hardware de dispositivo puede incluir un procesador 525, un subsistema de comunicación 530 y una fuente de alimentación 545.
 35

El procesador 525 puede implementarse como uno o más circuitos integrados (por ejemplo, uno o más microprocesadores y/o microcontroladores de un solo núcleo o de múltiples núcleos), y puede usarse para controlar la operación de la baliza 510. El procesador 525 puede ejecutar una diversidad de programas en respuesta al código de programa o código legible por ordenador almacenado en la memoria 540, y puede mantener múltiples programas o procesos que se ejecutan al mismo tiempo. El subsistema de comunicación 530 puede incluir uno o más transceptores y/o conectores que pueden usarse por la baliza 510 para comunicarse con otros dispositivos (por ejemplo, palés etiquetados, balizas, dispositivos de acceso, etc.) y/o para conectarse con redes externas. El subsistema de comunicación 530 está configurado para comunicarse usando más de un protocolo (por ejemplo, el
 40 protocolo A 431, el protocolo B 432, el protocolo C 433 y/o el protocolo D 434). El protocolo A 431, el protocolo B 432, el protocolo C 433 y/o el protocolo D 434 pueden ser cuatro protocolos de comunicación alámbricos o inalámbricos diferentes. Por ejemplo, el protocolo A 431, el protocolo B 432, el protocolo C 433 y/o el protocolo D 434 pueden seleccionarse del grupo que incluye Bluetooth, Bluetooth LE, comunicación de campo cercano, WiFi, comunicación celular, Ethernet, fibra óptica, satélite, etc. El protocolo A 431 y el protocolo B 432 son ambos protocolos de comunicación de corto alcance (y, opcionalmente, de menor potencia y/o menor coste) que pueden usarse para comunicarse con palés etiquetados. En algunas realizaciones, el protocolo C 433 y el protocolo D 434 pueden ser ambos protocolos de comunicación de mayor alcance, mayor potencia y/o mayor coste que pueden usarse para comunicarse con dispositivos de acceso, servidores y/o similares. El protocolo particular usado para una comunicación particular puede determinarse basándose en cualquiera de un número de factores, que incluyen disponibilidad,
 45 intensidad de señal, tipo y/o cantidad de potencia recibida de o que permanece en la fuente de alimentación 545, potencia necesaria para comunicarse en un protocolo particular, coste asociado con el uso de un protocolo particular, caudal de datos, tipo de datos a comunicar, tamaño de datos a comunicar y similares.

La memoria 540 puede implementarse usando cualquier combinación de cualquier número de memorias no volátiles (por ejemplo, memoria flash) y memorias volátiles (por ejemplo, DRAM, SRAM), o cualquier otro medio de almacenamiento no transitorio, o una combinación de los mismos medios. En algunas realizaciones, la memoria 540 puede incluirse en el procesador 525. La fuente de alimentación 545 puede incluir cualquier fuente de alimentación cableada o inalámbrica, tal como una fuente de alimentación, un panel solar y/o una batería.

La Figura 6 es un diagrama de bloques que ilustra un dispositivo de acceso opcional 310, de acuerdo con algunas realizaciones. El dispositivo de acceso 310 puede incluir hardware de dispositivo 604 acoplado a una memoria 602. El

hardware de dispositivo 604 puede incluir un procesador 605, un subsistema de comunicación 609 y una interfaz de usuario 606. En algunas realizaciones, el hardware de dispositivo 604 puede incluir un visualizador 607 (que puede ser parte de la interfaz de usuario 606).

- 5 El procesador 605 puede implementarse como uno o más circuitos integrados (por ejemplo, uno o más microprocesadores y/o microcontroladores de un único núcleo o de múltiples núcleos), y se usa para controlar la operación del dispositivo de acceso 310. El procesador 605 puede ejecutar una diversidad de programas en respuesta al código de programa o código legible por ordenador almacenado en la memoria 602, y puede mantener múltiples programas o procesos que se ejecutan al mismo tiempo. La interfaz de usuario 606 puede incluir cualquier combinación
- 10 de elementos de entrada y salida para permitir que un usuario interactúe con e invoque las funcionalidades del dispositivo de acceso 310. En algunas realizaciones, la interfaz de usuario 606 puede incluir un componente tal como la pantalla 607 que puede usarse tanto para funciones de entrada como de salida. La memoria 602 puede implementarse usando cualquier combinación de cualquier número de memorias no volátiles (por ejemplo, memoria flash) y memorias volátiles (por ejemplo, DRAM, SRAM), o cualquier otro medio de almacenamiento no transitorio, o una combinación de los mismos medios. La memoria 602 puede almacenar un sistema operativo (SO) 620 y un entorno de aplicación 610 donde residen una o más aplicaciones que incluyen la aplicación 612 para ser ejecutada por el procesador 605.

- 20 En algunas realizaciones, la aplicación 612 puede ser una aplicación que procesa datos de rastreo recibidos desde un palé de lector y los transmite a un ordenador de servidor a través de un protocolo de comunicación. En algunas realizaciones, el protocolo de comunicación usado por el dispositivo de acceso 310 puede no estar disponible para el palé de lector (por ejemplo, comunicaciones de Ethernet alámbricas). La aplicación 612 puede incluir un motor de recopilación de datos de rastreo 614 y un motor de transmisión de datos de rastreo 615. En algunas realizaciones, puede proporcionarse uno o más de estos componentes por otra aplicación o componente que no es parte de la aplicación 612.

- El motor de recopilación de datos de rastreo 614 puede configurarse para, junto con el procesador 605 y el subsistema de comunicación 609, recibir datos de rastreo agregados asociados con un número de palés etiquetados desde un palé de lector. El motor de transmisión de datos de rastreo 615 puede configurarse para, junto con el procesador 605
- 30 y el subsistema de comunicación 609, transmitir los datos de rastreo agregados a un servidor. En algunas realizaciones, el motor de recopilación de datos de rastreo 614 puede recibir datos de rastreo en una primera frecuencia, y el motor de transmisión de datos de rastreo 615 puede transmitir datos de rastreo en una segunda frecuencia. Por ejemplo, el motor de recopilación de datos de rastreo 614 puede recibir datos de rastreo una vez cada dos minutos, mientras que el motor de transmisión de datos de rastreo 615 puede transmitir datos de rastreo una vez
- 35 cada cinco minutos. Esto puede permitir que el dispositivo de acceso 310 recopile y agregue múltiples conjuntos de datos de rastreo desde múltiples palés de lector antes de transmitir los datos de rastreo a un ordenador de servidor. En algunas realizaciones, estas funciones pueden implementarse como alternativa, o, adicionalmente, en un palé de lector adicional, en lugar de en un dispositivo de acceso 310.

- 40 El subsistema de comunicación 609 puede incluir uno o más transceptores y/o conectores que pueden usarse por el dispositivo de acceso 310 para comunicarse con otros dispositivos (por ejemplo, el palé de lector) y/o para conectarse con redes externas (por ejemplo, para conectarse al ordenador de servidor 320). El subsistema de comunicación 609 puede configurarse para comunicarse de acuerdo con el protocolo C 433 y/o el protocolo D 434. En algunas realizaciones, el protocolo C 433 y el protocolo D 434 pueden ser ambos protocolos de comunicación de mayor
- 45 alcance, mayor potencia y/o mayor coste que pueden usarse para comunicarse con palés de lector, servidores y/o similares.

- La Figura 7 es un diagrama de bloques que ilustra un ordenador de servidor 320, de acuerdo con algunas realizaciones. El ordenador de servidor 320 puede incluir un procesador 701 acoplado a una interfaz de red 702 y un medio legible por ordenador 706. El ordenador de servidor 320 también puede incluir o tener acceso de otra manera a una base de datos 703 que puede ser interna o externa al ordenador de servidor 320.

- El procesador 701 puede incluir uno o más microprocesadores para ejecutar componentes de programa para realizar las funciones de rastreo de palés del ordenador de servidor 320. La interfaz de red 702 puede configurarse para
- 55 conectarse a una o más redes de comunicación para permitir que el ordenador de servidor 320 se comunique con otras entidades, tales como el dispositivo de acceso, el ordenador de controlador, palés de lector, etc. La interfaz de red 702 puede configurarse para comunicarse de acuerdo con el protocolo C 433 y/o el protocolo D 434 en algunas realizaciones. En algunas realizaciones, el protocolo C 433 y el protocolo D 434 pueden ser ambos protocolos de comunicación de mayor alcance, mayor potencia y/o mayor coste que pueden usarse para comunicarse con palés de lector, servidores, dispositivos de acceso y/o similares.

- El medio legible por ordenador 706 puede incluir cualquier combinación de una o más memorias volátiles y/o no volátiles, por ejemplo, RAM, DRAM, SRAM, ROM, flash o cualquier otro componente de memoria adecuado. El medio legible por ordenador 706 puede almacenar código ejecutable por el procesador 701 para implementar algunas o todas
- 65 las funciones de rastreo de palés del ordenador de servidor 320. Por ejemplo, el medio legible por ordenador 706 puede incluir código que implementa un motor de recopilación de datos de rastreo 708, un motor de transmisión de

datos de rastreo 709 y un motor de análisis de datos de rastreo 710. En algunas realizaciones, el motor de análisis de datos de rastreo 710 puede ser opcional y, en su lugar, puede implementarse por un ordenador de controlador 330.

El motor de recopilación de datos de rastreo 708 puede configurarse para, junto con el procesador 701 y la interfaz de red 702, recibir datos de rastreo agregados asociados con un número de palés etiquetados desde una pluralidad de palés de lector y/o una pluralidad de dispositivos de acceso. El motor de transmisión de datos de rastreo 709 puede configurarse para, junto con el procesador 701 y la interfaz de red 702, transmitir los datos de rastreo agregados a un ordenador de controlador. En algunas realizaciones, el motor de recopilación de datos de rastreo 708 puede recibir datos de rastreo en una primera frecuencia, y el motor de transmisión de datos de rastreo 709 puede transmitir datos de rastreo en una segunda frecuencia. Por ejemplo, el motor de recopilación de datos de rastreo 708 puede recibir datos de rastreo una vez cada cinco minutos, mientras que el motor de transmisión de datos de rastreo 709 puede transmitir datos de rastreo una vez cada diez minutos. Esto puede permitir que el ordenador de servidor 320 recopile y agregue múltiples conjuntos de datos de rastreo desde múltiples palés de lector y/o dispositivos de acceso antes de transmitir los datos de rastreo a un ordenador de controlador.

En algunas realizaciones, el ordenador de servidor 320 puede incluir un motor de análisis de datos de rastreo 710. El motor de análisis de datos de rastreo 710 puede configurarse para, junto con el procesador 701, usar los datos de rastreo para realizar analíticas. Por ejemplo, el motor de análisis de datos de rastreo 710 puede determinar si los palés etiquetados están en la instalación correcta, determinar dónde están los palés etiquetados en la cadena de suministro, determinar el tiempo de ciclo de los palés etiquetados, predecir la temporización de los palés etiquetados en una ubicación particular, calcular las métricas de visibilidad de la cadena de suministro, etc. En algunas realizaciones, las métricas de visibilidad de la cadena de suministro pueden incluir inventario en una instalación dada o en una región dada, tiempo de permanencia y métricas de velocidad entre regiones o entre instalaciones en la cadena de suministro. El ordenador de servidor 320 puede transmitir estas analíticas a un ordenador de controlador a través de la interfaz de red 702.

Métodos para el rastreo de palés

Se puede implementar una diversidad de métodos mediante los sistemas anteriormente descritos. La Figura 8 es un diagrama de flujo que ilustra un método ilustrativo para el rastreo de palés usando una arquitectura de concentrador y radio, de acuerdo con algunas realizaciones. En el bloque de proceso 810, se reciben los datos de rastreo 805 en un dispositivo de lector fijado a un palé de lector de una pluralidad de palés. En algunas realizaciones, la pluralidad de palés puede ser móvil. Los datos de rastreo 805 están asociados con al menos un dispositivo etiquetado fijado a al menos un palé etiquetado de la pluralidad de palés. El dispositivo de lector está configurado para comunicarse usando un primer protocolo de comunicación y un segundo protocolo de comunicación. El al menos un dispositivo etiquetado está configurado para comunicarse usando el primer protocolo de comunicación. En algunas realizaciones, el al menos un dispositivo etiquetado no está configurado para comunicarse usando el segundo protocolo de comunicación. Los datos de rastreo 805 se reciben a través del primer protocolo de comunicación.

En algunas realizaciones, el primer protocolo de comunicación puede estar asociado con un primer alcance de comunicación. El primer alcance de comunicación define una distancia máxima a la que pueden recibirse los datos de rastreo 805 a través del primer protocolo de comunicación. Por ejemplo, cuando se reciben los datos de rastreo en el dispositivo de lector desde el dispositivo etiquetado, el primer alcance de comunicación puede ser la distancia máxima a la que el dispositivo de lector puede posicionarse desde el dispositivo etiquetado mientras aún recibe los datos de rastreo 805. El segundo protocolo de comunicación está asociado con un segundo alcance de comunicación. El segundo alcance de comunicación define una distancia máxima a la que pueden recibirse los datos de rastreo 805 a través del segundo protocolo de comunicación. Por ejemplo, cuando se transmiten los datos de rastreo desde el dispositivo de lector a un servidor remoto, el segundo alcance de comunicación puede ser la distancia máxima a la que el dispositivo de lector puede posicionarse desde el servidor remoto mientras aún puede transmitir los datos de rastreo 805. El primer alcance de comunicación es menor que el segundo alcance de comunicación. Por ejemplo, el primer alcance de comunicación puede ser de 15,24 m (cincuenta pies), mientras que el segundo alcance de comunicación puede ser de 1609 m (una milla).

En algunas realizaciones, el primer protocolo de comunicación puede estar asociado con un primer uso de potencia. El primer uso de potencia puede definir una cantidad de potencia usada para transmitir datos de rastreo a través del primer protocolo de comunicación. El primer uso de potencia puede ser específico del primer protocolo de comunicación y/o del tipo o cantidad de datos de rastreo a transmitir. El segundo protocolo de comunicación puede estar asociado con un segundo uso de potencia. El segundo uso de potencia puede definir una cantidad de potencia usada para transmitir datos de rastreo a través del segundo protocolo de comunicación. El segundo uso de potencia puede ser específico del segundo protocolo de comunicación y/o del tipo o cantidad de datos de rastreo a transmitir. En algunas realizaciones, el primer uso de potencia es menor que el segundo uso de potencia. Por ejemplo, el primer protocolo de comunicación puede ser Bluetooth LE, mientras que el segundo protocolo de comunicación puede ser Bluetooth tradicional, comunicaciones celulares, etc.

En el bloque de proceso 815, los datos de rastreo 805 se reempaquetan de acuerdo con el segundo protocolo de comunicación. En el bloque de proceso 820, los datos de rastreo 805 se transmiten a través del segundo protocolo de

comunicación. En algunas realizaciones, los datos de rastreo pueden transmitirse a través del segundo protocolo de comunicación a un servidor remoto. En algunas realizaciones, el servidor remoto no está configurado para comunicarse usando el primer protocolo de comunicación. En algunas realizaciones, el servidor remoto no está configurado para comunicarse con el dispositivo etiquetado. En algunas realizaciones, los datos de rastreo pueden transmitirse a un dispositivo de agregación fijado a un palé de agregación de la pluralidad de palés. Los datos de rastreo pueden transmitirse al dispositivo de agregación usando el primer protocolo de comunicación y/o el segundo protocolo de comunicación. El dispositivo de agregación puede configurarse para transmitir los datos de rastreo a un servidor remoto usando un protocolo de comunicación de largo alcance (por ejemplo, el segundo protocolo de comunicación).

En algunas realizaciones, el al menos un dispositivo etiquetado puede estar asociado con una primera frecuencia de comunicación. La primera frecuencia de comunicación puede definir una tasa a la que el al menos un dispositivo etiquetado transmite los datos de rastreo a través del primer protocolo de comunicación. El dispositivo de lector puede estar asociado con una segunda frecuencia de comunicación. La segunda frecuencia de comunicación puede definir una tasa a la que el dispositivo de lector transmite los datos de rastreo a través del segundo protocolo de comunicación. En algunas realizaciones, la segunda frecuencia de comunicación es menor que la primera frecuencia de comunicación. Por ejemplo, un dispositivo etiquetado puede transmitir datos de rastreo al dispositivo de lector cada 30 segundos. El dispositivo de lector puede agregar estos datos durante un período de 5 minutos, a continuación, transmitir los datos de rastreo a un servidor remoto después de ese período.

En algunas realizaciones, el dispositivo de lector fijado al palé de lector puede comunicar datos de instrucción a los palés etiquetados a través del primer protocolo de comunicación en la primera frecuencia de comunicación. Los datos de instrucción pueden hacer que uno o más de los palés etiquetados realicen una o más operaciones. Por ejemplo, los datos de instrucción pueden hacer que uno de los palés etiquetados cambie o configure diversos parámetros o ajustes de dispositivo.

Como se ha indicado, el medio legible por ordenador puede incluir medios transitorios, tales como una difusión inalámbrica o transmisión de red alámbrica, o medios de almacenamiento (es decir, medios de almacenamiento no transitorios), tales como un disco duro, unidad flash, disco compacto, digital disco de vídeo, disco Blu-ray u otro medio legible por ordenador. Puede entenderse que el medio legible por ordenador incluye uno o más medios legibles por ordenador de diversas formas, en diversos ejemplos.

En la descripción anterior, se describen aspectos de la solicitud con referencia a realizaciones específicas de la misma, pero los expertos en la materia reconocerán que la invención no se limita a las mismas. Por lo tanto, aunque se han descrito en detalle realizaciones ilustrativas de la solicitud en el presente documento, debe entenderse que los conceptos inventivos pueden incorporarse y emplearse de otra manera de manera diversa, y que se pretende que las reivindicaciones adjuntas se interpreten para incluir tales variaciones, excepto como limitación por la técnica anterior. Diversas características y aspectos de la invención descrita anteriormente pueden usarse individualmente o conjuntamente. Además, las realizaciones se pueden utilizar en cualquier número de entornos y aplicaciones más allá de los descritos en el presente documento. La memoria descriptiva y los dibujos deben considerarse, en consecuencia, como ilustrativos en lugar de restrictivos. Para los propósitos de ilustración, los métodos se describieron en un orden particular. Debería apreciarse que, en realizaciones alternativas, los métodos pueden realizarse en un orden diferente al descrito.

Cuando se describe que los componentes realizan o están "configurados para" realizar ciertas operaciones, tal configuración se puede lograr, por ejemplo, diseñando circuitos electrónicos u otro hardware para realizar la operación, programando circuitos electrónicos programables (por ejemplo, microprocesadores u otros circuitos electrónicos adecuados) para realizar la operación, o cualquier combinación de los mismos.

Los diversos bloques lógicos, módulos, circuitos y etapas de algoritmo ilustrativos descritos en conexión con las realizaciones divulgadas en el presente documento pueden implementarse como hardware electrónico, software informático, firmware o combinaciones de los mismos. Para ilustrar claramente esta intercambiabilidad de hardware y software, diversos componentes, bloques, módulos, circuitos y etapas ilustrativos se han descrito anteriormente en general en términos de su funcionalidad. Que tal funcionalidad se implemente como hardware o software depende de la aplicación particular y de las restricciones de diseño impuestas sobre el sistema global. Los expertos pueden implementar la funcionalidad descrita de diversas formas para cada aplicación particular, pero no debería interpretarse que tales decisiones de implementación provoquen una desviación con respecto al alcance de la presente invención.

Las técnicas descritas en el presente documento también pueden implementarse en hardware electrónico, software informático, firmware o cualquier combinación de los mismos. Tales técnicas pueden implementarse en cualquiera de una diversidad de dispositivos tales como ordenadores de propósito general, microteléfonos de dispositivo de comunicación inalámbrica o dispositivos de circuito integrado que tienen múltiples usos que incluyen aplicación en microteléfonos de dispositivo de comunicación inalámbrica y otros dispositivos. Cualesquiera características descritas como módulos o componentes pueden implementarse juntas en un dispositivo lógico integrado o por separado como dispositivos lógicos discretos pero interoperables. Si se implementan en software, las técnicas pueden realizarse, al menos en parte, por un medio de almacenamiento de datos legible por ordenador que comprende código de programa

que incluye instrucciones que, cuando se ejecutan, realizan uno o más de los métodos descritos anteriormente. El medio de almacenamiento de datos legible por ordenador puede formar parte de un producto de programa informático, que puede incluir materiales de embalaje. El medio legible por ordenador puede comprender memoria o medios de almacenamiento de datos, tales como memoria de acceso aleatorio (RAM) tal como memoria de acceso aleatorio dinámica síncrona (SDRAM), memoria de solo lectura (ROM), memoria de acceso aleatorio no volátil (NVRAM), memoria de solo lectura programable eléctricamente borrrable (EEPROM), memoria FLASH, medios de almacenamiento de datos magnéticos u ópticos y similares. Las técnicas adicionalmente, o, como alternativa, pueden realizarse, al menos en parte, por un medio de comunicación legible por ordenador que lleva o comunica código de programa en forma de instrucciones o estructuras de datos y que puede accederse, leerse y/o ejecutarse por un ordenador, tales como señales u ondas propagadas.

El código de programa puede ejecutarse por un procesador, que puede incluir uno o más procesadores, tales como uno o más procesadores de señales digitales (DSP), microprocesadores de propósito general, circuitos integrados específicos de la aplicación (ASIC), matrices lógicas programables en campo (FPGA), u otra circuitería lógica integrada o discreta equivalente. Tal procesador puede configurarse para realizar cualquiera de las técnicas descritas en esta divulgación. Un procesador de propósito general puede ser un microprocesador; pero, como alternativa, el procesador puede ser cualquier procesador, controlador, microcontrolador o máquina de estado convencional. Un procesador también puede implementarse como una combinación de dispositivos informáticos, por ejemplo, una combinación de un DSP y un microprocesador, una pluralidad de microprocesadores, uno o más microprocesadores en conjunto con un núcleo de DSP o cualquier otra configuración de este tipo. Por consiguiente, el término "procesador", como se usa en el presente documento puede referirse a cualquiera de la estructura anterior, cualquier combinación de la estructura anterior, o cualquier otra estructura o aparato adecuado para la implementación de las técnicas descritas en el presente documento. Además, en algunos aspectos, la funcionalidad descrita en el presente documento puede proporcionarse dentro de módulos de software especializados o módulos de hardware configurados para codificar y decodificar, o incorporarse en un codificador-decodificador combinado (CÓDEC).

REIVINDICACIONES

1. Un método implementado por ordenador que comprende:

recibir, en un dispositivo de lector (510) fijado a un palé de lector (308), datos asociados con un dispositivo etiquetado (410) fijado a un palé etiquetado (307A), en donde los datos se reciben usando un primer protocolo de comunicación, y en donde el dispositivo de lector (510) está configurado para comunicarse usando el primer protocolo de comunicación y un segundo protocolo de comunicación, en donde el primer protocolo de comunicación se selecciona de entre una pluralidad de protocolos de comunicación de corto alcance disponibles para el dispositivo etiquetado (410) y el dispositivo de lector (510), y el primer protocolo de comunicación se selecciona basándose en: intensidad de señal, o cantidad de potencia recibida desde o que permanece en una fuente de alimentación (545);

reempaquetar los datos de acuerdo con el segundo protocolo de comunicación; y
transmitir los datos a través del segundo protocolo de comunicación;

en donde el primer protocolo de comunicación está asociado con un primer alcance de comunicación que define una distancia máxima a la que los datos pueden recibirse a través del primer protocolo de comunicación, en donde el segundo protocolo de comunicación está asociado con un segundo alcance de comunicación que define una distancia máxima a la que los datos pueden recibirse a través del segundo protocolo de comunicación, y en donde el primer alcance de comunicación es menor que el segundo alcance de comunicación;
en donde el palé de lector (308) comprende:

una base plana (120) configurada para soportar un recurso físico encima de la base plana (120); y
una pluralidad de patas (110) colocadas para soportar la base plana (120) y posicionadas para permitir que una carretilla elevadora, grúa o dispositivo de elevación se acople al palé de lector (308) entre la pluralidad de patas (110).

2. Un producto de programa informático realizado de manera tangible en un medio de almacenamiento legible por máquina no transitorio de un dispositivo de lector (510), que incluye instrucciones que, cuando se ejecutan por uno o más procesadores (525), hacen que el uno o más procesadores (525) realicen el método de la reivindicación 1.

3. Un dispositivo de lector (510) que comprende:

un procesador (525); y
una memoria (540) acoplada al procesador (525), almacenando la memoria (540) instrucciones que, cuando se ejecutan por el procesador (525), hacen que el dispositivo (510) realice operaciones que incluyen el método de la reivindicación 1.

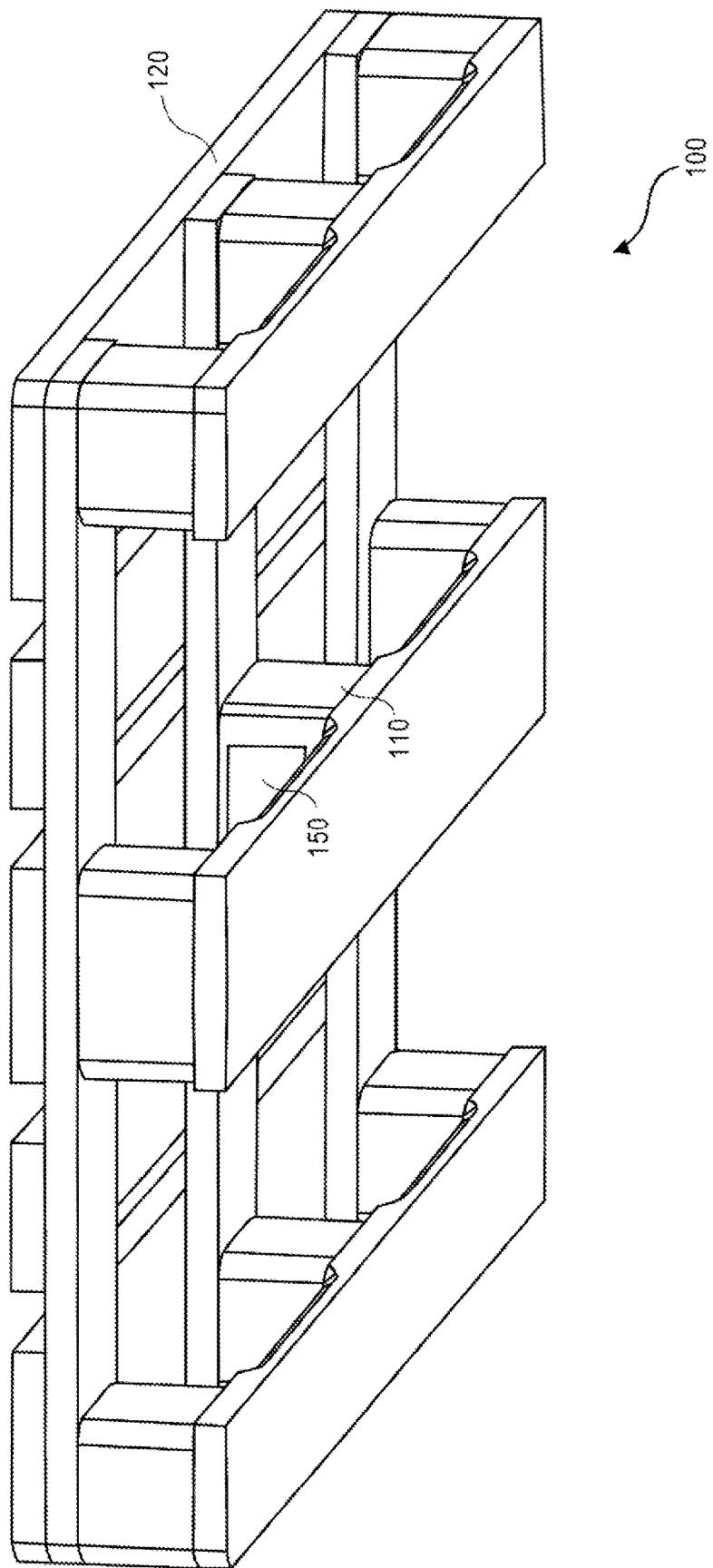


FIG. 1

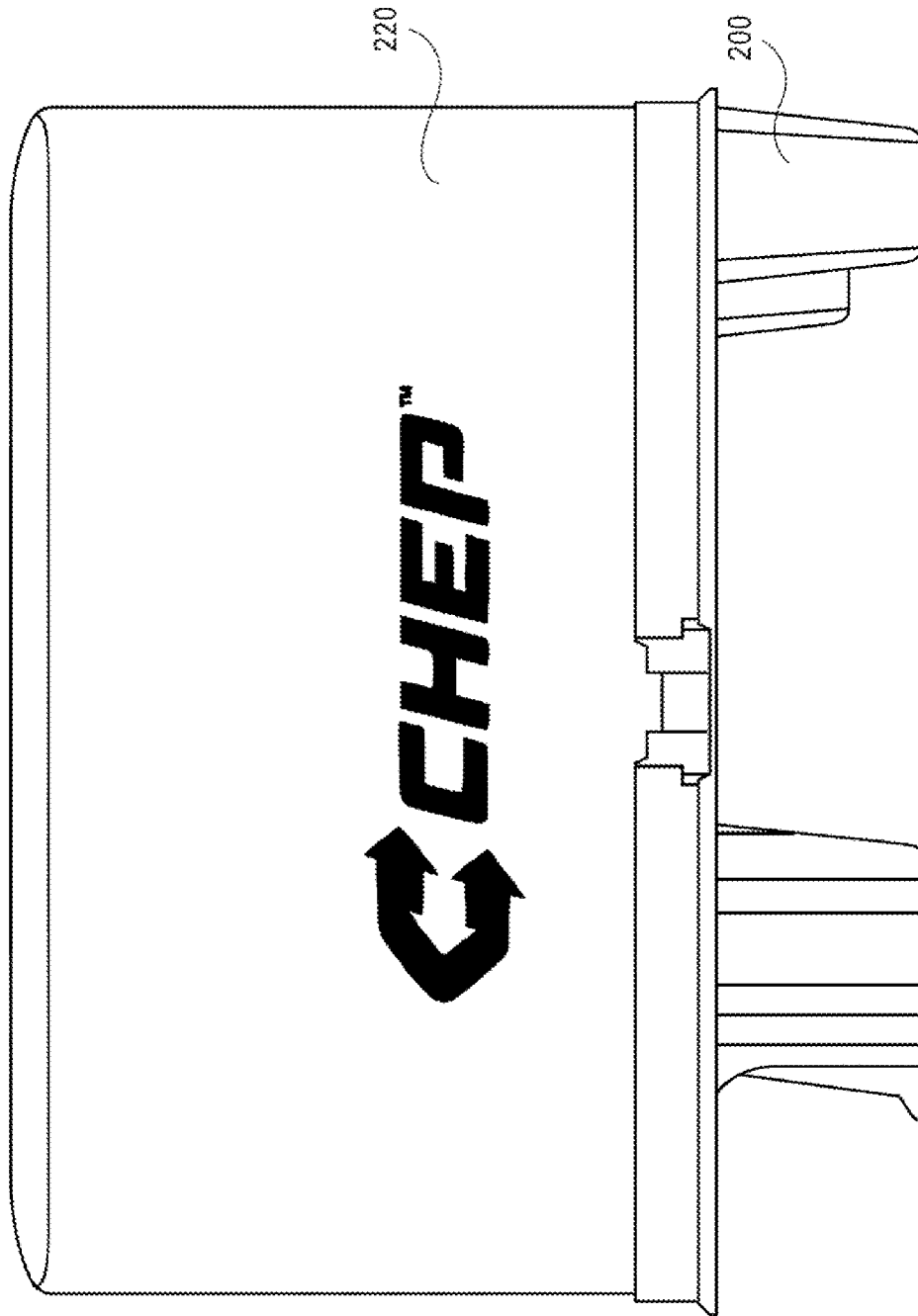


FIG. 2

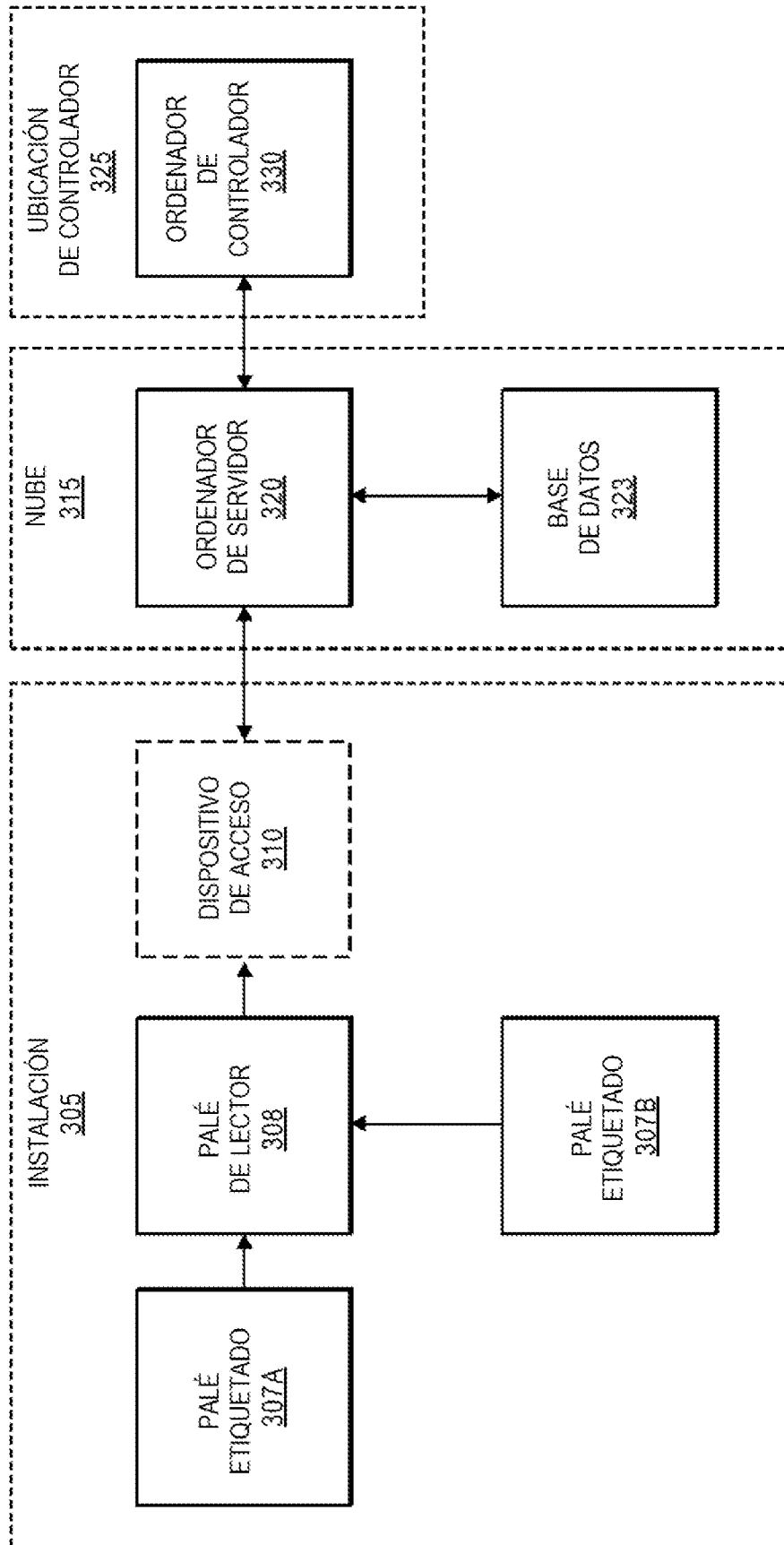


FIG. 3

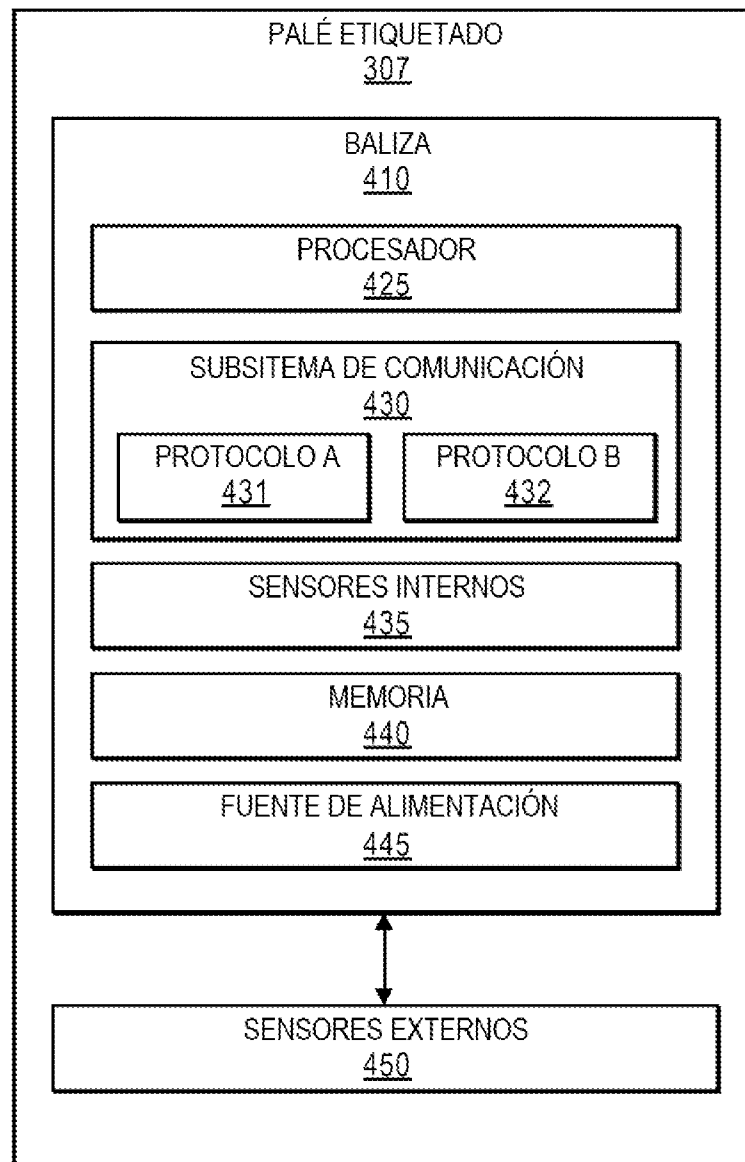


FIG. 4

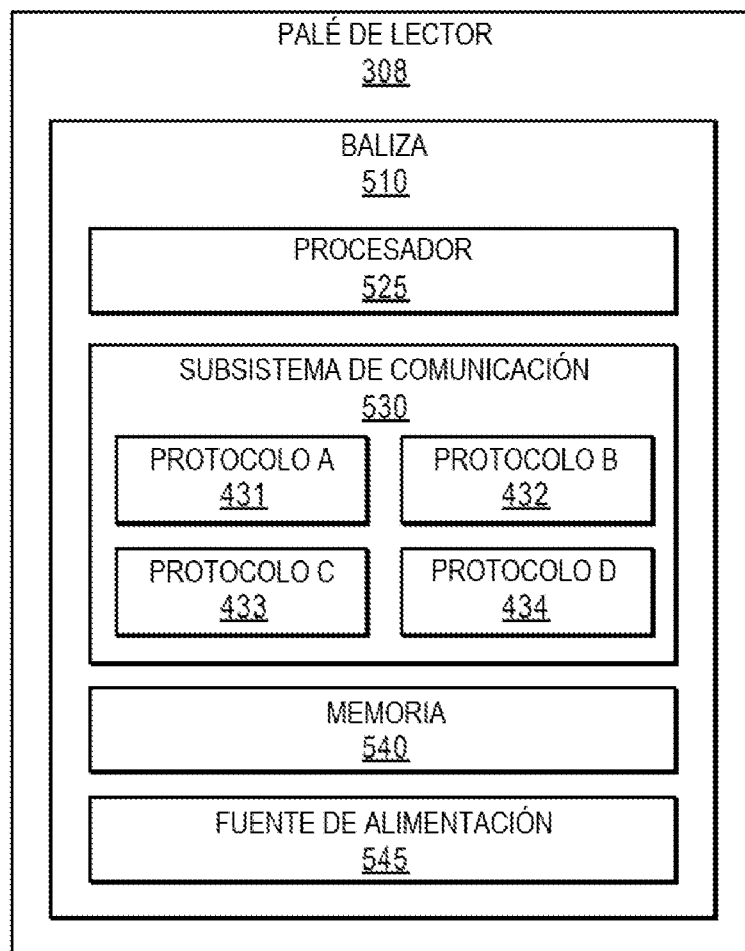


FIG. 5

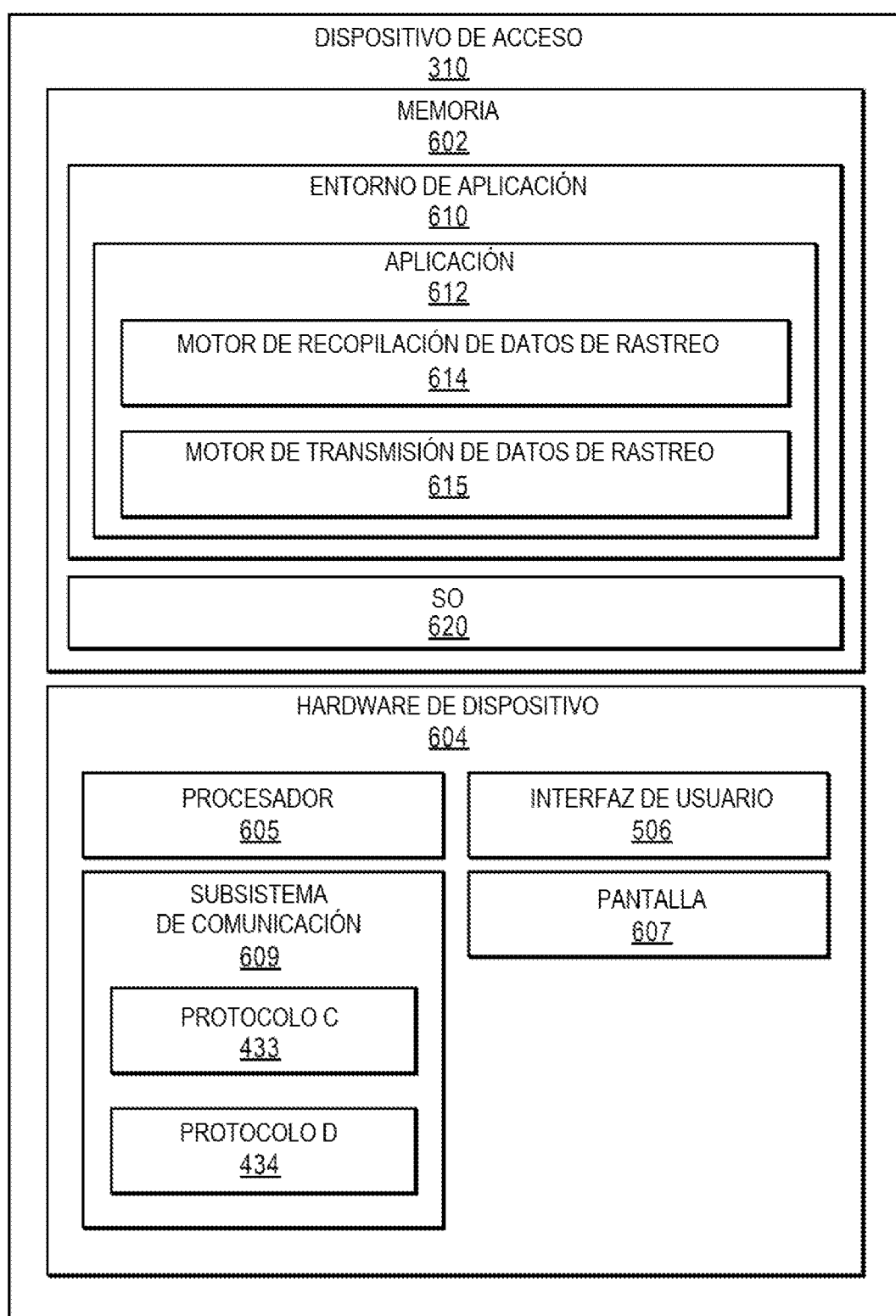


FIG. 6

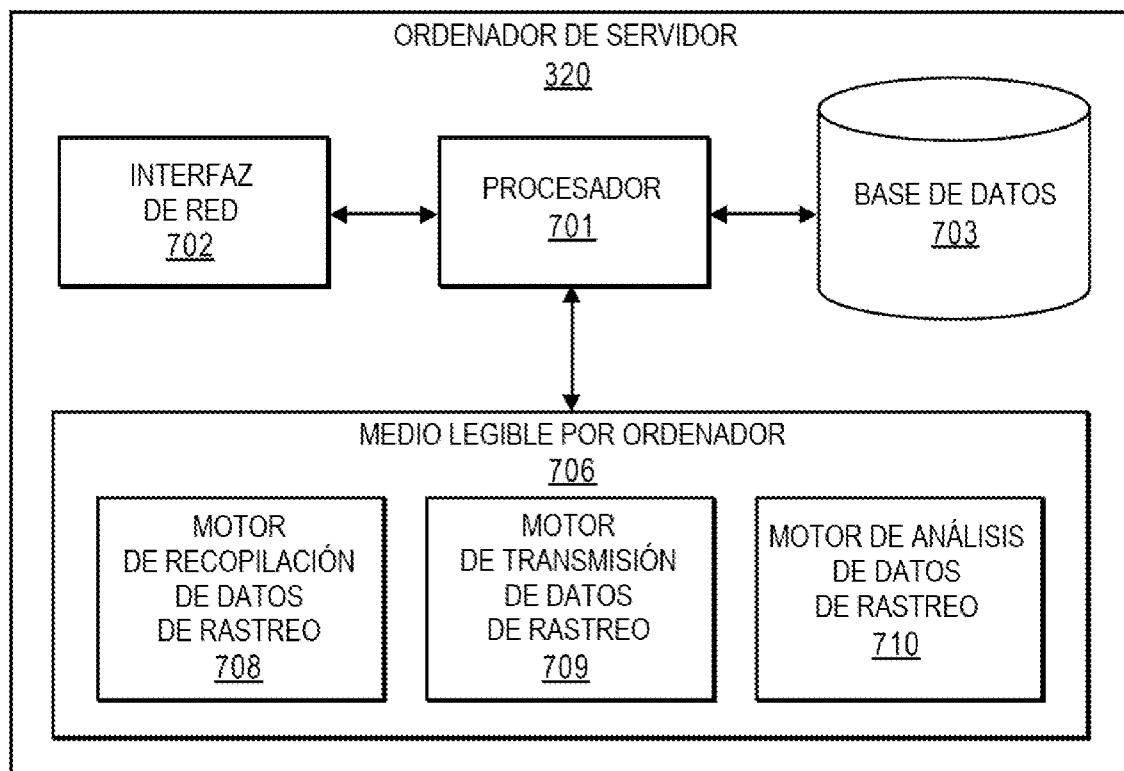


FIG. 7

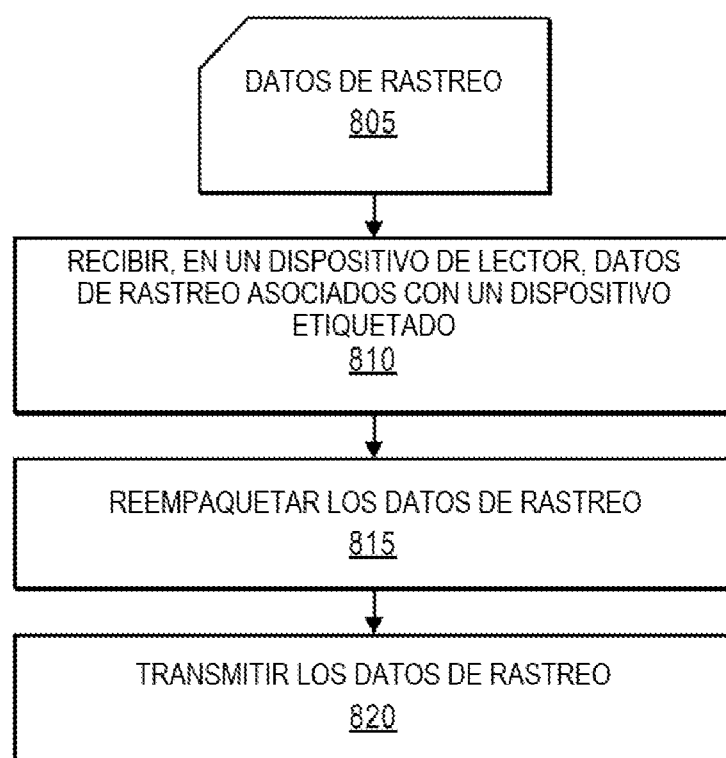


FIG. 8