

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 976 333**

51 Int. Cl.:

G01F 23/00 (2012.01)

G01F 23/04 (2006.01)

G01F 23/74 (2006.01)

G01F 23/80 (2012.01)

B65F 1/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.04.2020** **E 22153720 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.02.2024** **EP 4019912**

54 Título: **Conjunto de sensor para un sistema de monitorización de contenedores de residuos**

30 Prioridad:

30.04.2019 US 201962840787 P

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

30.07.2024

73 Titular/es:

WASTE HARMONICS, LLC (100.0%)
7620 Omnitech Place, Suite 1
Victor, New York 14564-9413, US

72 Inventor/es:

HESS, MICHAEL y
ROY, MICHAEL

74 Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

ES 2 976 333 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

Conjunto de sensor para un sistema de monitorización de contenedores de residuos

5 **Referencia cruzada a solicitudes relacionadas**

La presente solicitud reivindica prioridad sobre la solicitud de patente provisional de Estados Unidos n.º 62/840.787, presentada el 30 de abril de 2019.

10 **Campo técnico**

La presente divulgación se refiere generalmente a sistemas y métodos para monitorizar contenedores, como la plenitud de los contenedores, incluyendo contenedores para residuos y servicios de reciclaje.

15 **Antecedentes**

La gestión de residuos implica recibir, recopilar, almacenar y transportar basura y/o materiales reciclables, como basura doméstica, latas, cartón, papel, residuos alimentarios y/u otros residuos. Un aspecto de la gestión de residuos implica la eliminación oportuna de residuos de contenedores en sitios de recogida. Por ejemplo, los camiones de basura o de reciclaje pueden viajar a un contenedor de basura, contenedor en la acera, contenedor de callejón, papelería de reciclaje u otro contenedor de residuos para vaciar el contenedor en el camión de forma periódica, tal como semanalmente, y para transportar los residuos a una instalación de procesamiento. Mientras está en el camión, un compactador puede comprimir los residuos en un volumen más pequeño para un uso más eficiente de la capacidad del camión. Otro tipo de contenedor, a menudo denominado "roll-off", es un contenedor grande que se coloca temporalmente en un sitio de recogida de residuos y se recupera cuando está lleno y/o cuando se completa la recogida de residuos. Por ejemplo, los sitios de demolición de la construcción pueden usar una rampa para recoger los escombros de demolición hasta que un camión u otro vehículo retire la rampa del sitio. Otros tipos de contenedores incluyen compactadores autónomos y compactadores estacionarios, que pueden incluir sistemas compactadores fijos o móviles conectados a contenedores. En general, la gestión de residuos implica la recogida de residuos en varios tipos de contenedores, incluyendo dispositivos compactadores, contenedores de carga frontal, contenedores de carga trasera, contenedores de carga superior y otros tipos de contenedores, y eventualmente transportar los residuos para su eliminación en una ubicación remota.

La gestión de residuos implica varios desafíos. Por ejemplo, los contenedores, como los compactadores, pueden sobrecargarse por los usuarios entre tiempos de recogida periódicos, o pueden subutilizarse y recogerse con demasiada frecuencia. A veces, se pueden perder los contenedores de servicio o la recogida de contenedores, lo que da como resultado un desbordamiento de residuos. Los aspectos de la presente tecnología se dirigen generalmente a abordar estas ineficiencias y otros desafíos en la industria de gestión de residuos.

Algunos sistemas existentes pueden monitorizar la plenitud detectando la presión en un cilindro hidráulico de un sistema compactador, como aprovechando o superponiendo el sistema de control del sistema compactador. Dichos sistemas existentes pueden requerir una integración engorrosa con sistemas propietarios o específicos o únicos, haciendo que algunos sistemas específicos sean incompatibles con amplias gamas de sistemas en la industria de gestión de residuos. Las realizaciones de la presente tecnología proporcionan sistemas de monitorización universales que pueden adaptarse a una variedad de contenedores.

El documento US 5.490.455 divulga un compactador de basura con un sensor de nivel de fluido en el sistema de fluido hidráulico. El sensor incluye tubos conductores concéntricos. El fluido en el espacio entre los tubos cambia la capacitancia entre los tubos, que se correlaciona con el nivel de fluido en el depósito. El documento US 7.198.213 B2 divulga un sistema hidráulico para una trituradora. Un depósito para fluido hidráulico tiene un sensor de nivel de fluido y una tapa de respiradero. El documento US 2012/0240796 A1 divulga un compactador de basura en el que el sistema hidráulico tiene un sensor de nivel de fluido.

Sumario

Las realizaciones representativas de la presente tecnología incluyen un sistema de monitorización de contenedores de residuos con un dispositivo de monitorización configurado para colocarse en un contenedor de residuos, un sistema de procesamiento remoto y sensores para monitorizar las condiciones del recipiente. Una conexión de comunicación comunica las una o más condiciones al sistema de procesamiento remoto. Un sistema de monitorización del compactador de residuos puede incluir un conjunto de monitorización que tiene un dispositivo de buje y uno o más sensores conectados al dispositivo de buje y distribuidos alrededor del sistema de compactación de residuos, estando los uno o más sensores configurados para monitorizar una o más condiciones del sistema compactador de residuos. Un conjunto de sensores para un sistema de monitorización de contenedores de residuos está configurado para conectarse a un depósito hidráulico en un compactador de residuos, el conjunto de sensor comprende una tapa de respiradero configurada para facilitar la entrada de aire en el depósito hidráulico, un elemento de detección configurado para detectar un nivel de fluido en el depósito hidráulico; y un tubo de inmersión llevado por la tapa de respiradero y

colocado para soportar el elemento de detección dentro del depósito hidráulico. El elemento de detección puede detectar, adicionalmente o como alternativa una temperatura en el depósito hidráulico, como la temperatura del fluido en el depósito hidráulico.

- 5 Otras realizaciones preferidas se definen en las reivindicaciones dependientes adjuntas.

Breve descripción de los dibujos

En los dibujos, en donde el mismo número de referencia indica el mismo elemento a lo largo de las diversas vistas:

- 10 La figura 1 ilustra un recipiente y un sistema de monitorización que no forman parte de la invención reivindicada.
- La figura 1A ilustra un dispositivo de monitorización, que puede ser parte de un sistema de monitorización que no forma parte de la invención reivindicada.
- 15 La figura 2 ilustra un sistema compactador y un sistema de monitorización para monitorizar el sistema compactador que no forma parte de la invención reivindicada.
- 20 La figura 3 ilustra un esquema de componentes de un dispositivo de monitorización o un conjunto de monitorización que no forma parte de la invención reivindicada.
- La figura 4 ilustra una secuencia de arranque de un controlador de un dispositivo de monitorización o de un conjunto de monitorización que no forma parte de la invención reivindicada.
- 25 La figura 5 ilustra una secuencia operativa de un controlador de un dispositivo de monitorización o de un conjunto de monitorización que no forma parte de la invención reivindicada.
- La figura 6 ilustra un conjunto de sensor de fluido de acuerdo con las realizaciones reivindicadas de la presente invención, que puede implementarse en un sistema de monitorización de acuerdo con ejemplos de la presente tecnología, descrito en las figuras 1 a 5, o en otros sistemas.
- 30

Descripción detallada

- 35 La tecnología actual se refiere generalmente a la monitorización de contenedores, como a la monitorización de plenitud de recipientes, incluyendo contenedores para residuos y servicios de reciclaje, así como sistemas y métodos asociados. A continuación, se describirán varias realizaciones de la tecnología. La siguiente descripción proporciona detalles específicos para una comprensión profunda de la descripción de estas realizaciones, así como para realizarla. Un experto en la técnica entenderá, sin embargo, que la invención se puede poner en práctica sin muchos de estos detalles. Adicionalmente, los aspectos convencionales o bien conocidos de los sensores, dispositivos de
- 40 comunicación, microcontroladores y compactadores pueden no mostrarse o describirse en detalle para evitar oscurecer innecesariamente la descripción relevante de las diversas realizaciones. Cualquiera de las características descritas en el presente documento puede combinarse de manera adecuada con cualquiera de las otras características descritas en el presente documento sin desviarse del alcance de la presente tecnología. En consecuencia, las realizaciones de la presente tecnología pueden incluir elementos adicionales, o pueden excluir algunos de los elementos descritos a continuación con referencia a las figuras 1-6, que ilustran ejemplos de la tecnología.
- 45

- La terminología utilizada en esta descripción está destinada a interpretarse de la manera más amplia razonable, aunque se esté utilizando junto con una descripción detallada de ciertas realizaciones específicas de la invención.
- 50 Ciertos términos pueden incluso enfatizarse a continuación; no obstante, cualquier terminología destinada a interpretarse de cualquier manera restringida se definirá abierta y específicamente como tal en esta sección de descripción detallada.

- Como se usa en el presente documento, el término "y/o" cuando se usa en la expresión "A y/o B" incluye A solo, B solo y tanto A como B. Se aplica una manera similar de interpretación al término "y/o" cuando se usa en una lista de más de dos términos. Es más, a no ser que se especifique lo contrario, los términos tales como "unido" o "conectado" pretenden incluir conexiones integrales, así como conexiones entre componentes físicamente separados.
- 55

- Algunas realizaciones de la tecnología descrita a continuación pueden tomar la forma de instrucciones ejecutables por ordenador o controlador, incluyendo rutinas ejecutadas por un ordenador o controlador programable. Los expertos en la técnica relevante apreciarán que la tecnología se puede poner en práctica en sistemas informáticos/controladores distintos de los mostrados y descritos a continuación. La tecnología puede incorporarse en un ordenador de propósito especial, controlador o procesador de datos que está específicamente programado, configurado o construido para realizar una o más de las instrucciones ejecutables por ordenador descritas a continuación. En consecuencia, los
- 60 términos "ordenador" y "controlador" como se usan generalmente en el presente documento se refieren a cualquier procesador de datos y pueden incluir dispositivos de Internet y dispositivos portátiles (incluyendo ordenadores de
- 65

mano, ordenadores portátiles, teléfonos celulares o móviles, sistemas multiprocesadores, electrónica de consumo programable o basada en procesador, ordenadores de red, miniordenadores y similares). La información manejada por estos ordenadores puede presentarse en cualquier medio de visualización adecuado, incluyendo una pantalla LCD.

La tecnología también se puede practicar en entornos distribuidos, donde las tareas o módulos se realizan mediante dispositivos de procesamiento remoto que están vinculados a través de una red de comunicaciones. En un entorno informático distribuido, los módulos de programa o subrutinas pueden estar ubicados en dispositivos de almacenamiento de memoria tanto locales como remotos. Los aspectos de la tecnología descrita a continuación pueden almacenarse o distribuirse en medios legibles por ordenador, incluyendo discos informáticos magnéticos u ópticamente legibles o extraíbles, así como distribuidos electrónicamente a través de redes. Las estructuras de datos y las transmisiones de datos particulares a aspectos de la tecnología también se abarcan dentro del alcance de las realizaciones de la tecnología.

Las conexiones de comunicación entre componentes pueden incluir un acoplamiento directo, por cable o un protocolo inalámbrico como Bluetooth®, Wi-Fi™, una LAN, una WAN, una red celular, una WLAN, otras redes IEEE 802.xx, Internet u otras conexiones adecuadas para comunicar datos.

La presente tecnología proporciona dispositivos o sistemas que pueden configurarse con uno o más sensores digitales o analógicos para analizar o detectar la plenitud de los recipientes, como contenedores de residuos, para monitorizar la presencia o ausencia de contenedores, y/o para monitorizar otras condiciones de los contenedores. Los dispositivos o sistemas pueden conectarse a una monitorización basada en la nube, sistema de alerta y notificación para monitorizar cualquier tipo de contenedor de residuos. La presente tecnología mejora la eficiencia de los sistemas y procesos de gestión de residuos, y puede adaptarse a sistemas y procesos existentes. Los detalles específicos de varias realizaciones de la presente tecnología se describen en el presente documento con referencia a la gestión de residuos, que puede implicar basura y/o materiales reciclables, y/u otros residuos. La presente tecnología puede usarse para otros procesos o en otras industrias que implican materiales de contención.

Sistemas de monitorización

La figura 1 ilustra un recipiente 100 y un sistema de monitorización 110. El sistema de monitorización 110 puede incluir un dispositivo de monitorización 120 conectado a (tal como posicionado o montado en) el recipiente 100. El sistema de monitorización 110 puede incluir, además, un sistema de procesamiento remoto 130, que puede comunicarse con el dispositivo de monitorización 120 a través de una o más conexiones de comunicación 140.

El dispositivo de monitorización 120 supervisa las condiciones del recipiente 100. Por ejemplo, el dispositivo de monitorización 120 puede supervisar la plenitud del recipiente 100 (es decir, una cantidad de residuos 150, usando un sensor ultrasónico incluido), y/o puede monitorizar una orientación del recipiente 100 (por ejemplo, ya sea que se incline o gire de otra manera, usando un acelerómetro incluido u otro sensor de movimiento), y/o puede monitorizar una ubicación del recipiente 100 (por ejemplo, a través de sistemas de GPS incluidos), y/o puede monitorizar una temperatura del recipiente 100. En algunos ejemplos, el dispositivo de monitorización 120 puede monitorizar la plenitud y/u otras condiciones del recipiente 100 de otras formas descritas en el presente documento o de formas conocidas en la técnica. El dispositivo de monitorización 120 se comunica con el sistema de procesamiento remoto 130 para el análisis remoto de información desde el dispositivo de monitorización 120. El sistema de procesamiento remoto 130 puede incluir bases de datos y/o sistemas de programación tales como el iWaste® Monitoring System de Waste Harmonics de Nueva York, Estados Unidos. En algunas realizaciones, el sistema de procesamiento remoto 130 incluye un sistema de programación configurado para programar de manera autónoma el servicio del contenedor (tal como la recogida o el vaciado).

En algunos ejemplos, el dispositivo de monitorización 120 incluye circuitería, sensores, componentes de procesamiento y controlador, componentes de comunicación y/u otros componentes descritos en el presente documento, que pueden estar contenidos dentro de un alojamiento 160. El alojamiento 160 puede incluir metal, plástico, resina y/u otro material adecuado para proporcionar resistencia al impacto, resistencia al agua y/o resistencia a otras sustancias que se encuentran comúnmente en los residuos. El alojamiento 160 y los componentes en el mismo pueden colocarse en una ubicación del recipiente 100 adecuada para facilitar las funciones de detección de los componentes de monitorización en el dispositivo 120, como una esquina trasera superior del recipiente 100 u otra ubicación. En algunos ejemplos, el alojamiento 160 es triangular o en forma de cuña, o puede tener otras formas adecuadas para colocarse o montarse en el recipiente 100. En algunos ejemplos, el dispositivo de monitorización 120 puede unirse al recipiente 100 usando uno o más imanes, adhesivos, sujeciones mecánicas (tales como tornillos o pernos), o el dispositivo de monitorización 120 puede ser integral con el recipiente 100 (de tal manera que el recipiente 100 incluye el alojamiento 160, por ejemplo).

Durante la operación, el dispositivo de monitorización 120 mide las condiciones del recipiente 100 que pueden ser relevantes para determinar si el recipiente 100 se ha recogido o vaciado. Por ejemplo, un acelerómetro en el dispositivo 120 puede detectar si el recipiente 100 se ha girado. Un sensor de posición (tal como GPS) puede indicar si el contenedor 100 se ha movido. Un sensor ultrasónico en el dispositivo de monitorización 120 puede calibrarse para

determinar la plenitud relativa del recipiente 100. El dispositivo de monitorización 120 se comunica con el sistema de procesamiento remoto 130, que indica a un usuario o a un planificador automatizado si es probable que el contenedor 100 se haya vaciado, si necesita vaciarse o si está vacío, por ejemplo. Al monitorizar el contenedor 100 en tiempo real, los programadores pueden recoger de manera más eficiente los residuos del contenedor 100 o verificar de otro modo que se han recogido los residuos. En algunos ejemplos, un sistema conectado al dispositivo de monitorización 120, tal como el sistema de procesamiento remoto 130, puede emitir una alerta si se pierde una recogida, o determinar fechas de recogida basándose en el análisis de acumulación en diversos contenedores en el sistema.

Aunque los ejemplos de la presente tecnología pueden usarse con cualquier recipiente adecuado, la figura 1 ilustra un contenedor de basura común como el contenedor 100. Los ejemplos de la presente tecnología pueden implementarse en otros contenedores 100, como un contenedor en la acera, un contenedor de callejón, una papelera de reciclaje, un bote de basura, un roll-off, un contenedor de carga frontal, un contenedor de carga trasera, un contenedor asociado con un compactador mecánico (tal como un compactador estacionario o un compactador autónomo), u otro contenedor adecuado para contener residuos, y puede montarse o transportarse en un vehículo o colocarse en una superficie (tal como un camino de entrada, un estacionamiento u otra ubicación habitual para un contenedor de residuos). En algunos ejemplos, el sistema de monitorización 110 puede usarse en contenedores con un tamaño de diez yardas o menos, o puede usarse en contenedores más grandes.

La figura 1A ilustra un dispositivo de monitorización 120. En algunos ejemplos, el dispositivo de monitorización puede incluir un sensor ultrasónico 170 y/u otro sensor colocado en el alojamiento 160 y orientado para mirar hacia el interior del recipiente 100. En algunos ejemplos, el alojamiento 160 puede incluir una porción delantera 180 unida a una porción trasera 190 usando una o más sujeciones 195 u otro accesorio adecuado, como adhesivo. En algunos ejemplos, el dispositivo de monitorización 120 puede tener (1 in = 2,54 cm) 12,7 cm (5 in) de ancho, 16,51 cm (6,5 in) de alto y 12,07 cm (4,75 in) de profundidad, aunque se puede usar cualquier tamaño y forma adecuados para contener sensores y componentes electrónicos en el recipiente 100 de acuerdo con diversos ejemplos.

Aunque el dispositivo de monitorización 120 se ilustra como contenido dentro de un alojamiento 160, en algunos ejemplos, uno o más componentes del dispositivo de monitorización 120 pueden ser externos al alojamiento 160. Por ejemplo, en algunos ejemplos, uno o más sensores o dispositivos de comunicación pueden ser externos al alojamiento 160 y conectarse al resto del dispositivo de monitorización 120.

La figura 2 ilustra un sistema compactador 200 y un sistema de monitorización 210 para monitorizar el sistema compactador 200. El sistema compactador 200 puede incluir un contenedor 220 y un conjunto compactador 230 para compactar residuos o materiales reciclables en el contenedor 220. El sistema compactador 200 puede colocarse sobre una superficie o puede ser móvil, tal como estar colocado en un vehículo. El sistema compactador 200 puede ser similar a los sistemas compactadores existentes, incluyendo sistemas compactadores autónomos y sistemas compactadores estacionarios, de modo que el sistema de monitorización 210 pueda adaptarse a los sistemas compactadores existentes.

El sistema de monitorización 210 puede ser similar al sistema de monitorización 110 descrito anteriormente e ilustrado en la figura 1, pero puede incluir más sensores, menos sensores, o diferentes tipos de sensores y conjuntos de monitorización que el sistema de monitorización 110 descrito anteriormente con respecto a la figura 1. El sistema de monitorización 210 puede comunicarse con el sistema de procesamiento remoto 130 a través de una o más conexiones de comunicación 140.

En algunos ejemplos, el sistema de monitorización 210 incluye un conjunto de monitorización 240, que puede ser similar al dispositivo de monitorización 120 descrito anteriormente con respecto a la figura 1, pero, en lugar de incluir todos los componentes dentro de una carcasa, el conjunto de monitorización 240 puede incluir un dispositivo de buje 250 conectado a uno o más sensores 260, 270, 280 distribuidos alrededor de diversos elementos del sistema compactador 200. Por ejemplo, el dispositivo de buje 250 puede colocarse sobre o en un panel de control del sistema compactador 200 o en cualquier otro lugar en el sistema compactador 200 o en otra estructura o soporte, mientras que los sensores 260, 270, 280 se colocan en ubicaciones adecuadas para realizar su función dada. Los sensores 260, 270, 280 pueden conectarse al concentrador de forma inalámbrica y/o mediante cables conductores. El conjunto de monitorización 240 puede alimentarse mediante una conexión a una red eléctrica, una batería, un relé de alimentación del sistema compactador 200 y/u otra fuente de alimentación adecuada.

El dispositivo concentrador 250 puede contener conectores para recibir señales de los sensores 260, 270, 280, dispositivos de comunicación para comunicarse con el sistema de procesamiento remoto 130, dispositivos de procesamiento o controladores descritos en el presente documento, y/u otros equipos.

En algunos ejemplos, el conjunto de monitorización 240 incluye un sensor de presión y/o temperatura 260 conectado al dispositivo de buje 250, tal como un transductor de presión o temperatura, que puede instalarse en o conectarse a una línea hidráulica del conjunto compactador 230. El sensor de presión o temperatura 260 puede instalarse en una línea hidráulica de puerto "A" para medir la presión de una carrera hacia fuera de la cuchilla compactadora a medida que se mueve a través del recipiente 220, o la temperatura del fluido en la línea hidráulica. El sensor de presión o temperatura 260 mide la presión o la temperatura para determinar la plenitud del recipiente 220, por ejemplo,

basándose en el estado del fluido hidráulico en el conjunto compactador 230. Por ejemplo, la presión y la temperatura del fluido hidráulico pueden ser altas cuando el conjunto compactador 230 está empujando contra una carga completa de residuos en el contenedor 220.

- 5 En algunos ejemplos implementados en sistemas compactadores estacionarios, el conjunto de monitorización 240 puede incluir un sensor de proximidad 270 colocado sobre o cerca del conjunto compactador 230 y dirigido al contenedor 220 para determinar la presencia o ausencia del contenedor 220. Por ejemplo, el sensor de proximidad 270 puede facilitar la detección de si el recipiente 220 se ha retirado del sistema compactador 200 o cuándo, tal como cuando el recipiente 220 se retira para vaciarlo y luego reemplazarlo. En algunas realizaciones implementadas en sistemas compactadores autónomos, un sensor de proximidad 270 puede colocarse cerca del sistema compactador 200 en una pared, poste u otro soporte, para detectar la presencia o ausencia de todo el sistema compactador 200.

- 15 En algunos ejemplos, tales como ejemplos implementados en sistemas compactadores autónomos, el conjunto de monitorización 240 puede incluir un sensor de conexión 280, que puede ser un enchufe u otro conector que señale la presencia del sistema compactador 200 cuando está conectado a la alimentación y/u otra conexión fija, y puede señalar la ausencia del sistema compactador 200 cuando está desconectado.

- 20 Pueden implementarse otros sensores, tales como sensores ultrasónicos colocados en el recipiente 220, sensores GPS, sensores de inclinación (tales como acelerómetros), balizas Bluetooth® y/u otros sensores adecuados para indicar la posición, presencia, ausencia, plenitud, orientación y/u otras condiciones de un sistema compactador o el recipiente de un sistema compactador (similar al dispositivo de monitorización 120 descrito anteriormente con respecto a la figura 1). El conjunto de monitorización 240 puede incluir un conjunto de sensor de fluido colocado en un depósito de fluido hidráulico del conjunto compactador 230, de acuerdo con una realización de la presente tecnología descrita en detalle adicional a continuación.

- 25 Durante la operación, el conjunto de monitorización 240 mide las condiciones del contenedor 220 y/o el sistema compactador 200 que pueden ser relevantes para determinar si el contenedor 220 y/o el sistema compactador 200 se han recogido o vaciado. El conjunto de monitorización 240 se comunica con el sistema de procesamiento remoto 130, que indica a un usuario o a un programador automatizado si es probable que el contenedor 220 y/o el sistema compactador 200 se hayan vaciado, si necesita vaciarse o si está vacío, por ejemplo. Monitorizando el contenedor 220 y/o el sistema compactador 200 en tiempo real usando realizaciones de la presente tecnología, los planificadores pueden recoger de manera más eficiente los residuos o verificar de otro modo que se han recogido los residuos. En algunas realizaciones, un sistema conectado al conjunto de monitorización 240, tal como el sistema de procesamiento remoto 130, puede emitir una alerta si se pierde una recogida y/o determinar las fechas de recogida basándose en el análisis de la acumulación en diversos contenedores y/o compactadores en el sistema. El conjunto de monitorización 240 puede incluir luces (tales como LED) para indicar un estado del contenedor 220 y/o el sistema compactador 200, como si está lleno, vacío, o se ha reparado o recogido recientemente.

- 40 El sistema de monitorización 210 puede implementarse en sistemas empacadores en lugar de sistemas compactadores, por ejemplo, para contar paquetes de cartón y/u otro material usando sensores adecuados conectados a un dispositivo de cubo 250.

- 45 La figura 3 ilustra un esquema de varios componentes del dispositivo de monitorización 120 o del conjunto de monitorización 240. Para simplificar la explicación, la presente divulgación puede hacer referencia al conjunto de monitorización 240, aunque los componentes del conjunto de monitorización 240 y el dispositivo de monitorización 120 pueden ser similares en algunos ejemplos (por ejemplo, el dispositivo de monitorización 120 puede ser una versión integrada del conjunto de monitorización 240 con todos los componentes contenidos en o transportados por el alojamiento 160). El conjunto de monitorización 240 incluye un controlador 300, como un microcontrolador. El conjunto de monitorización 240 también incluye uno o más sensores 310 conectados al controlador 300. El conjunto de monitorización 240 también incluye uno o más dispositivos de comunicación 320, que facilitan las conexiones de comunicación (por ejemplo, con un sistema de procesamiento remoto). El conjunto de monitorización 240 y sus componentes pueden ser alimentados por cualquier fuente de alimentación adecuada, incluyendo energía de batería o una fuente de alimentación de corriente alterna o corriente continua.

- 55 Los sensores 310 pueden incluir cualquiera de los sensores descritos en el presente documento, tales como sensores ultrasónicos (para la plenitud), acelerómetros (para basculación o movimiento), sensores de presión (para la plenitud del compactador), sensores de temperatura, sensores GPS (posición), sensores Bluetooth® y/o sensores de proximidad (para detectar la presencia o ausencia de un contenedor o compactador).

- 60 El dispositivo de comunicación 320 puede incluir un módem celular (que opera en un 3G, 4G, LTE, 5G u otra red móvil o celular adecuada), un dispositivo de internet cableado, un dispositivo de internet inalámbrico y/u otro dispositivo adecuado para facilitar las conexiones de comunicación con dispositivos externos, como un sistema de procesamiento remoto 130.

- 65 Un experto en la materia apreciará que, aunque solo se ilustra un sensor 310 y un dispositivo de comunicación 320 en la figura 3, cualquier número adecuado de sensores y/o dispositivos de comunicación puede conectarse al

controlador 300 dependiendo del número de conexiones de comunicación y sensores implementados en una aplicación dada para monitorizar contenedores o sistemas de compactación.

La figura 4 ilustra una secuencia de arranque 400 del controlador 300 (figura 3). La secuencia de arranque 400 puede realizarse mediante instrucciones programadas en el controlador 300 y ejecutadas por el controlador 300. El controlador 300 puede ser alimentado por una fuente de alimentación, que puede recibir alimentación de CA o CC (por ejemplo, 120 VCA o 3,6 VCC). En el bloque 410, la fuente de alimentación recibe alimentación y, en el bloque 420, el controlador carga las instrucciones del cargador de arranque. En el bloque 430, el cargador de arranque verifica la función de los componentes en el sistema o dispositivo de monitorización, y verifica que el dispositivo de comunicación 320 (tal como un módem celular) está conectado a un sistema remoto, tal como el sistema de procesamiento remoto 130. En el bloque 440, el gestor de arranque consulta si hay disponible o es necesaria una actualización de firmware (por ejemplo, una actualización para calibrar uno o más de los diversos sensores). Si una actualización de firmware está disponible o es necesaria, en el bloque 450, el cargador de arranque descarga la actualización desde el sistema remoto u otra fuente (tal como el sistema de procesamiento remoto 130), y el cargador de arranque reinicia el controlador para comenzar de nuevo en el bloque 410. En algunas realizaciones, el cargador de arranque puede programarse para reiniciar el controlador de forma periódica para desencadenar la descarga de actualizaciones. Las actualizaciones pueden incluir información de configuración y/o calibración del sensor, información de comunicación, actualizaciones de seguridad y/u otras actualizaciones adecuadas para mantener la función del conjunto de monitorización o el dispositivo de monitorización.

Si una actualización de firmware no está disponible o es innecesaria (por ejemplo, porque se había actualizado previamente en los bloques 440 o 450), en el bloque 460, el cargador de arranque aplica parámetros de configuración al controlador, como la configuración del sensor. Por ejemplo, el controlador 300 puede recibir parámetros de configuración desde el sistema de procesamiento remoto 130, en el arranque del controlador 300 o en otro momento durante la operación. Los parámetros de configuración pueden actualizarse en el controlador 300 mediante un mensaje de inserción (tal como una comunicación de sistema de mensajes cortos u otra comunicación desde el sistema de procesamiento remoto 130 u otro sistema remoto), y/o poniendo en cola los nuevos parámetros en una base de datos conectada al controlador 300 para leerse en un momento específico, tal como después de la siguiente comunicación (ciclo de escritura) a la base de datos del sistema de procesamiento remoto 130. En algunas realizaciones, puede que no sea necesario reiniciar el dispositivo de monitorización 120 o el conjunto de monitorización 240 para actualizar los ajustes.

En el bloque 470, el gestor de arranque establece un estado inicial de los componentes conectados (por ejemplo, las entradas de sensor y uno o más LED integrados). Por ejemplo, usando los parámetros de configuración, el controlador establece el estado de los LED para indicar un estado del sistema. En un ejemplo particular, el controlador 300 puede conectarse a un LED visible para un usuario para configurar el LED para indicar plenitud, tal como siendo verde (u otro color adecuado) para indicar vacío, o rojo (u otro color adecuado) para indicar un contenedor lleno. Un usuario puede personalizar selectivamente los colores asociados con la plenitud o el vacío. El cargador de arranque puede establecer el estado inicial (color) del LED en el arranque o en otro momento durante la operación. En el bloque 480, el cargador de arranque inicia el sistema operativo en el controlador, y el controlador está listo para recibir y procesar datos, y para operar el conjunto o dispositivos de monitorización descritos en el presente documento.

La figura 5 ilustra una secuencia operativa 500 del controlador 300. El controlador 300 puede programarse con instrucciones que, cuando se ejecutan, llevan a cabo la secuencia operativa 500. Las instrucciones de secuencia operativa pueden iniciarse por el cargador de arranque descrito anteriormente e ilustrado con respecto a la figura 4. En el bloque 510, uno o más sensores (tales como los sensores 310 u otros sensores descritos en el presente documento) reciben una entrada, tal como información de temperatura, información del sensor ultrasónico, información de presión y/u otra información de sensor. La entrada puede ser en forma de una señal analógica o digital, que, en el bloque 520, se transmite al controlador 300 para su procesamiento. Por ejemplo, un sensor ultrasónico analógico puede emitir ondas ultrasónicas y medir las ondas recibidas de vuelta del reflejo en el recipiente. El sensor ultrasónico puede comunicar una señal analógica o digital al controlador 300, por ejemplo, como una señal de uno a cinco voltios. Un experto en la materia apreciará que el controlador 300 puede recibir datos desde los sensores 310 como señales pasadas al controlador 300 por pines o como una conexión PNP, o a través de otros medios.

En el bloque 530, el controlador 300 puede procesar la señal del sensor o sensores 310 para determinar una medida de plenitud, una ubicación del contenedor, una temperatura del contenedor, una orientación del contenedor (por ejemplo, inclinación) y/u otras métricas dependiendo del tipo de sensor 310. El controlador 300 puede procesar señales usando firmware integrado u otras instrucciones. En algunas realizaciones, el controlador 300 puede procesar la señal del sensor ultrasónico para determinar la plenitud en función de la señal del sensor ultrasónico que se ha calibrado para un recipiente dado (por ejemplo, con pruebas y análisis). El controlador 300 puede procesar la señal de un sensor de presión en un sistema hidráulico de compactador para determinar el llenado como una función calibrada de la presión. En algunos ejemplos, el controlador 300 procesa datos del sensor o sensores de acuerdo con las normas establecidas por el Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE). Los datos del sensor o sensores pueden transmitirse al sistema de procesamiento remoto 130 para su análisis y/o procesamiento, u otros sistemas o dispositivos pueden procesar los datos.

En el bloque 540, el controlador 300 transmite los datos procesados, que pueden incluir valores de presión, métricas de plenitud (tales como porcentaje lleno o porcentaje vacío, o valores absolutos tales como peso aproximado), una ubicación GPS, orientación (inclinación) u otros valores al dispositivo de comunicación 320 para su transmisión al sistema de procesamiento remoto 130, que puede ser un sistema informático en la nube, un back-end de oficina en casa, o una implementación del sistema de monitorización remota iWaste® por Waste Harmonics® de Victor, Nueva York, que puede proporcionar monitorización remota de la función y el uso de compactadores y empacadoras de residuos (en un sistema basado en web o de base de datos, por ejemplo).

Si falla la transmisión de datos desde el controlador 300 al sistema de procesamiento remoto 130, en el bloque 550, la transmisión se intenta de nuevo en los bloques 530 y 540. Si la transmisión es exitosa, en el bloque 560, el controlador puede purgar los datos de sensor de la memoria o de la cola de transmisión. Como se muestra en el bloque 570, el conjunto de monitorización o el dispositivo de monitorización vuelve a escuchar el sensor o sensores 310 para una entrada adicional. La secuencia operativa 500 puede ejecutarse periódicamente, al azar, o bajo demanda, dependiendo de las necesidades del usuario final de datos sobre la plenitud del recipiente, posición, orientación, cantidades de paquetes y/u otras métricas. En general, el controlador ejecuta firmware operativo para procesar datos de los sensores 310, basándose opcionalmente en la calibración en relación con el tamaño y/u otras condiciones del recipiente, y luego para emitir información, a través del dispositivo de comunicación 320, tales como presión y/o plenitud.

Las ventajas de la presente tecnología incluyen proporcionar un dispositivo unificado que puede monitorizar uno o más sensores de diversos tipos y comunicarse con un sistema de procesamiento remoto 130. Los ejemplos de la presente tecnología pueden ampliarse o reducirse para incluir más o menos sensores de cualquier tipo adecuado o para recibir información de sensores de cualquier tipo adecuado, para monitorizar la plenitud de los recipientes u otras condiciones de los recipientes.

La presente tecnología proporciona una monitorización más eficiente y personalizada de contenedores de residuos que los sistemas existentes. Por ejemplo, los dispositivos y conjuntos de monitorización pueden adaptarse a contenedores existentes (tales como contenedores de basura existentes, roll-offs u otros contenedores) o sistemas compactadores. Los dispositivos y conjuntos de monitorización pueden implementarse en compactadores para monitorizar los compactadores mientras se elimina la necesidad de conectarse directa o indirectamente a un sistema de control del compactador, lo que permite implementar ejemplos de la presente tecnología en diversos sistemas de compactación sin las dificultades asociadas con la conexión a sistemas de control de compactación específicos o patentados. Los dispositivos y conjuntos de monitorización de acuerdo con los ejemplos de la presente tecnología pueden conectarse operativamente a los sistemas de control del compactador.

Los ejemplos de la presente tecnología pueden almacenar y/o analizar datos en un sistema informático en la nube y/o funcionar en un entorno de Internet de las cosas, tal como el sistema iWaste®.

Conjunto de sensor de fluido

La figura 6 ilustra un conjunto de sensor de fluido 600 de acuerdo con realizaciones de la presente invención, que puede implementarse en un sistema de monitorización, tal como el sistema de monitorización 210 ilustrado y descrito anteriormente con respecto a la figura 3. El conjunto de sensor de fluido 600 puede usarse como uno de los sensores descritos anteriormente. El conjunto de sensor de fluido 600 está integrado en una tapa para un depósito de fluido hidráulico (que también puede denominarse en el presente documento depósito de aceite, que es un ejemplo de un depósito de fluido hidráulico) en un compactador de residuos. En algunas realizaciones, el conjunto de sensor de fluido 600 puede reemplazar una tapa existente para un depósito de fluido hidráulico. El conjunto de sensor de fluido 600 puede medir el nivel y/o la temperatura del aceite u otro fluido hidráulico en el depósito de fluido hidráulico. En consecuencia, el conjunto de sensor de fluido puede implementarse en sistemas de monitorización para analizar e informar el nivel y/o la temperatura del fluido hidráulico como información para apoyar el mantenimiento del sistema compactador o para asegurar el funcionamiento adecuado del sistema hidráulico.

El conjunto de sensor de fluido 600 puede incluir una tapa de respiradero de depósito de aceite 610, que puede ser similar a las tapas de respiradero de depósito de aceite existentes en la medida en que facilita la entrada de aire cuando se extrae aire del depósito al equipo hidráulico, para evitar la creación de un vacío. La tapa de respiradero 610 puede estar roscada, bloqueada por torsión (como una tapa de radiador que se encuentra en un automóvil) u otra configuración de bloqueo. En algunas realizaciones, la tapa de respiradero 610 puede incluir una rosca estándar de rosca de tubería nacional (NPT) de 1,91 cm (3/4 de pulgada) (1 pulgada = 2,54 cm). Debido a que la tapa de respiradero 610 puede ser similar a las tapas de respiradero de depósito de aceite existentes, los conjuntos de sensor de fluido de acuerdo con las realizaciones de la presente tecnología pueden reemplazar fácilmente las tapas de respiradero de tanque de aceite existentes para agregar capacidades de detección.

El conjunto de sensor de fluido 600 puede incluir, además, una conexión de señal de paso a través que incluye cables de alambre que se extienden a través de la tapa de respiradero 610 y a través de un tubo de inmersión 620 a un elemento de detección 630. El elemento de detección 630 incluye un elemento de detección de nivel de fluido. Por ejemplo, el elemento de detección 630 puede incluir un sensor de nivel de flotación de 1,91 cm (3/4 de pulgada) con

una rosca estándar de rosca de tubería nacional (NPT) de 0,64 cm (1/4 de pulgada) (1 pulgada = 2,54 cm). En algunas realizaciones, el elemento de detección 630 puede incluir un sensor que proporciona una señal digital para indicar que el aceite en el depósito de aceite ha caído por debajo de un cierto nivel (tal como un interruptor de láminas o un interruptor de límite), un sensor digital que proporciona una variedad de señales para indicar niveles de aceite variables en el depósito de aceite, un sensor analógico que proporciona una indicación continua de los niveles de aceite en el depósito de aceite, u otro sensor adecuado para medir e indicar un nivel de aceite en el depósito de aceite. En algunas realizaciones, el elemento de detección 630 puede incluir un elemento de detección de temperatura y puede estar configurado para detectar una temperatura en el depósito de aceite (tal como una temperatura del fluido en el depósito de aceite). Por ejemplo, el elemento de detección 630 puede incluir un sensor de temperatura digital o analógico (tal como un termómetro, un termopar, un termistor, un sensor de temperatura óptico u otro sensor de temperatura adecuado) además de un elemento de detección de nivel de fluido. En consecuencia, el elemento de detección 630 está configurado para detectar un nivel de fluido y/o una temperatura del depósito de aceite y/o una temperatura del fluido en el depósito de aceite. El tubo de inmersión 620 puede configurarse para tener una longitud correspondiente a varias profundidades de depósito y niveles de aceite, para calibrar el elemento de detección 630 para emitir datos de nivel de aceite precisos. El tubo de inmersión 620 puede ser portado por la tapa de respiradero 610, y el tubo de inmersión 620 puede llevar o soportar el elemento de detección 630.

El elemento de detección 630 puede conectarse a un elemento conector externo 640 a través de los cables que se extienden a través del tubo de inmersión 620 y la tapa de respiradero 610. El elemento conector externo 640 puede incluir un conector de tipo M12, una conexión directa, o cualquier otra conexión permanente o liberable adecuada para transmitir la señal a los dispositivos de monitorización, conjuntos o controladores descritos anteriormente. En algunas realizaciones, el elemento de detección 630 puede estar conectado o ser portado por el tubo de inmersión 620 a través de un elemento de ajuste 650, que puede incluir un accesorio de compresión, un accesorio roscado (tal como una rosca NPT de 0,64 cm (1/4 de pulgada) u otro accesorio adecuado para soportar el elemento de detección 630 en el tubo de inmersión 620.

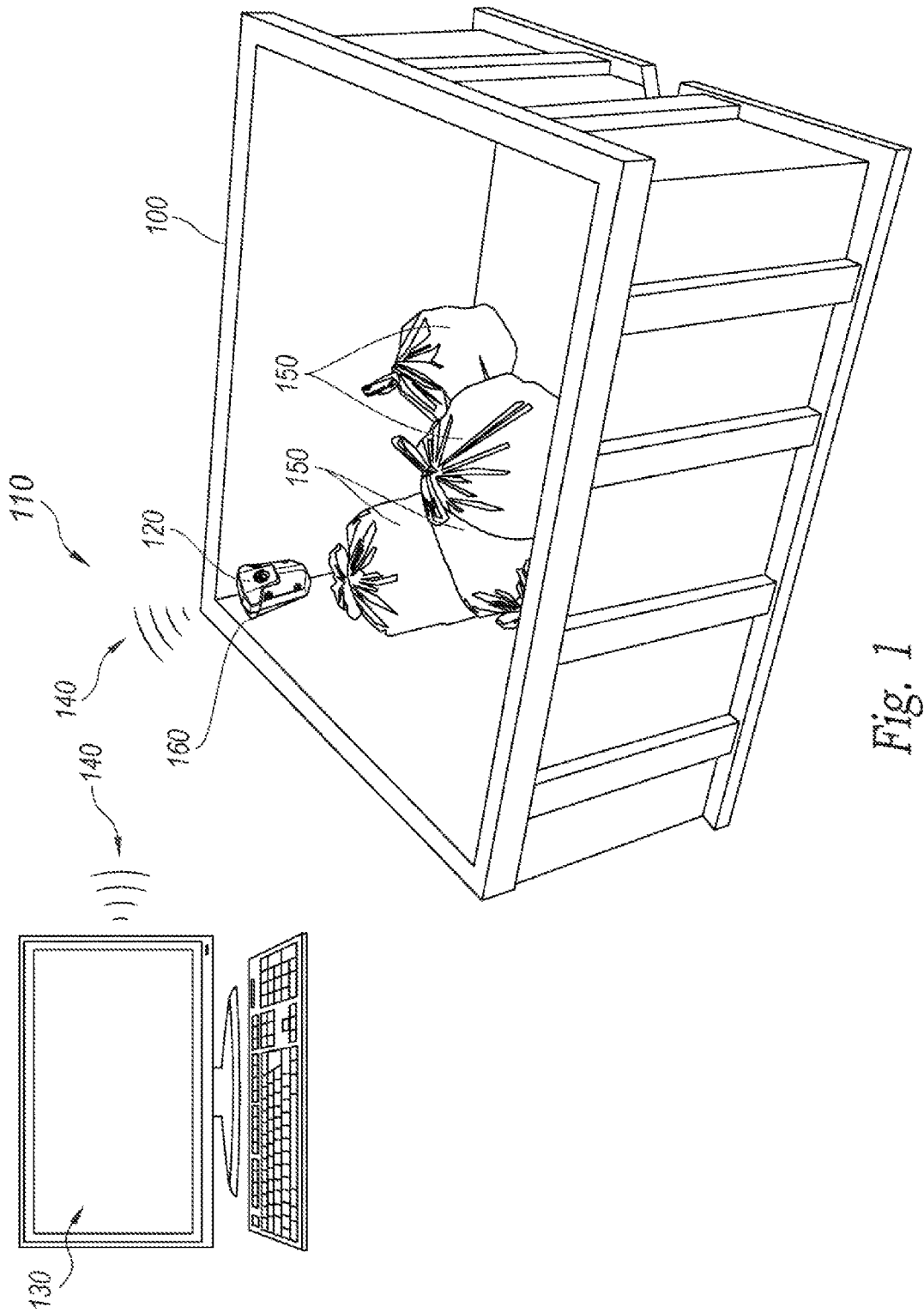
El elemento conector externo 640 puede conectarse además a un conector de monitor 660 correspondiente con cables conductores 670 que se extienden hacia los dispositivos de monitorización, conjuntos o controladores descritos anteriormente. El conector de monitorización 660 y los cables conductores 670 son una conexión a los dispositivos de monitorización, conjuntos o controladores para transmitir la señal analógica o digital desde el elemento de detección 630. El conector de monitorización 660 puede ser un conector de tipo M12 u otro conector adecuado para conectarse al elemento de conector externo 640 para la transmisión de datos o señales.

Aunque se ilustran y describen múltiples conectores intermedios con respecto a la figura 6 (tal como el elemento de ajuste 650, el elemento conector externo 640 y el conector de monitor 660), en algunas realizaciones, los cables conductores que llevan la señal desde el elemento de detección 630 pueden conectar directamente el elemento de detección 630 a los dispositivos de monitorización, conjuntos, o controladores, o más o menos conexiones intermedias pueden usarse en algunas realizaciones. En general, las realizaciones de la presente tecnología proporcionan un conjunto de sensor de fluido 600 que puede reemplazar una tapa de respiradero existente en un sistema de compactación hidráulica y facilitar la detección del nivel de fluido en el sistema hidráulico y/o una temperatura en el sistema hidráulico (tal como la temperatura del fluido o una temperatura en el depósito hidráulico) pasando una o más señales desde el elemento de detección 630 a los dispositivos de monitorización, conjuntos o controladores.

El conjunto de sensor de fluido 600 puede formarse con materiales conocidos en la técnica de la hidráulica para soportar un entorno hidráulico y un fluido hidráulico. Las ventajas de la presente tecnología proporcionan una medida del nivel de fluido, la temperatura del fluido y/o la plenitud del compactador sin cortar o modificar de otro modo un tanque de depósito de aceite.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un conjunto de sensor (600) para un sistema de monitorización de contenedores de residuos (210), el conjunto de sensor configurado para conectarse a un depósito hidráulico en un compactador de residuos (200, 230), comprendiendo el conjunto de sensor:
- 10 una tapa de respiradero (610) configurada para facilitar la entrada de aire en el depósito hidráulico;
- un elemento de detección (630) configurado para detectar un nivel de fluido en el depósito hidráulico; y
- un tubo de inmersión (620) portado por la tapa de respiradero y colocado para soportar el elemento de detección dentro del depósito hidráulico.
- 10 2. El conjunto de sensor según la reivindicación 1, en donde el elemento de detección comprende un sensor de nivel de flotación.
- 15 3. El conjunto de sensor según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en donde el elemento de detección comprende un interruptor de láminas o un interruptor de límite.
- 20 4. El conjunto de sensor según una cualquiera de las reivindicaciones 1-3, que comprende, además, cables de alambre (670) que se extienden desde el elemento de detección, a través del tubo de inmersión y a través de la tapa de respiradero.
5. El conjunto de sensor según una cualquiera de las reivindicaciones 1-4, que comprende, además, un elemento conector externo (640) configurado para conectar operativamente el elemento de detección al sistema de monitorización de contenedores de residuos.
- 25 6. El conjunto de sensor según la reivindicación 5, que comprende, además, uno o más elementos conectores intermedios (650, 660) configurados para conectar el elemento de detección al elemento conector externo.
- 30 7. El conjunto de sensor según una cualquiera de las reivindicaciones 1-6, en donde el elemento de detección está configurado, además, para detectar una temperatura en el depósito hidráulico.
8. El conjunto de sensor según una cualquiera de las reivindicaciones 1-7, en donde la tapa de respiradero comprende una conexión roscada para conectar de manera roscada la tapa de respiradero al depósito hidráulico.



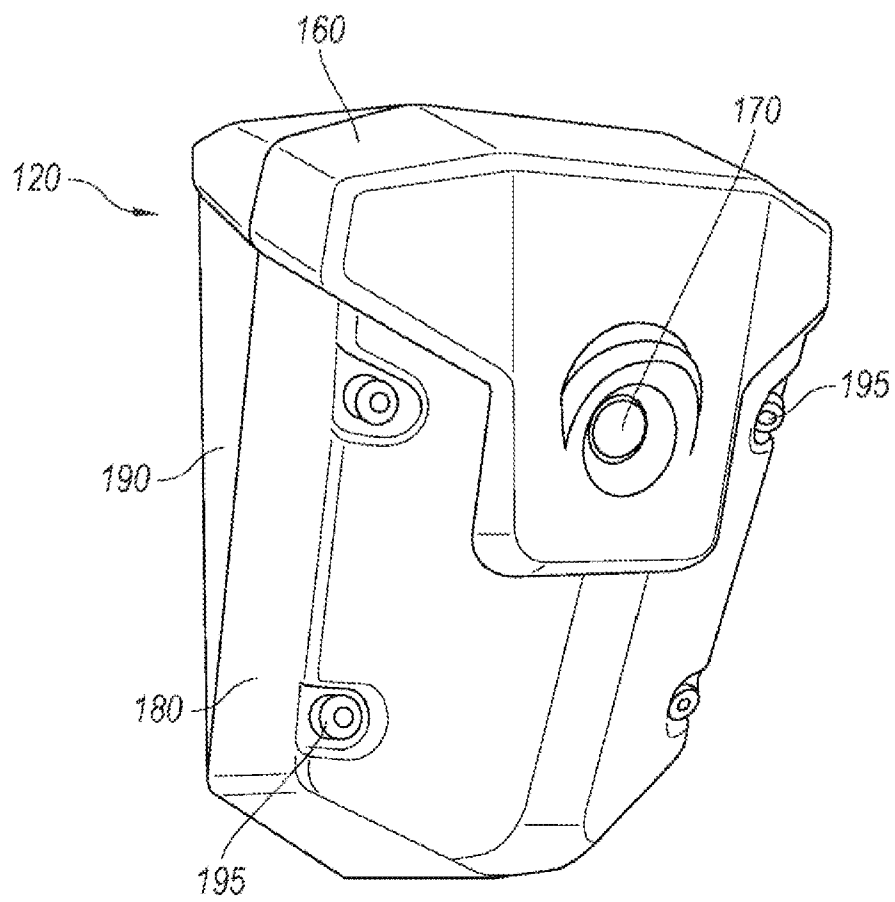


Fig. 1A

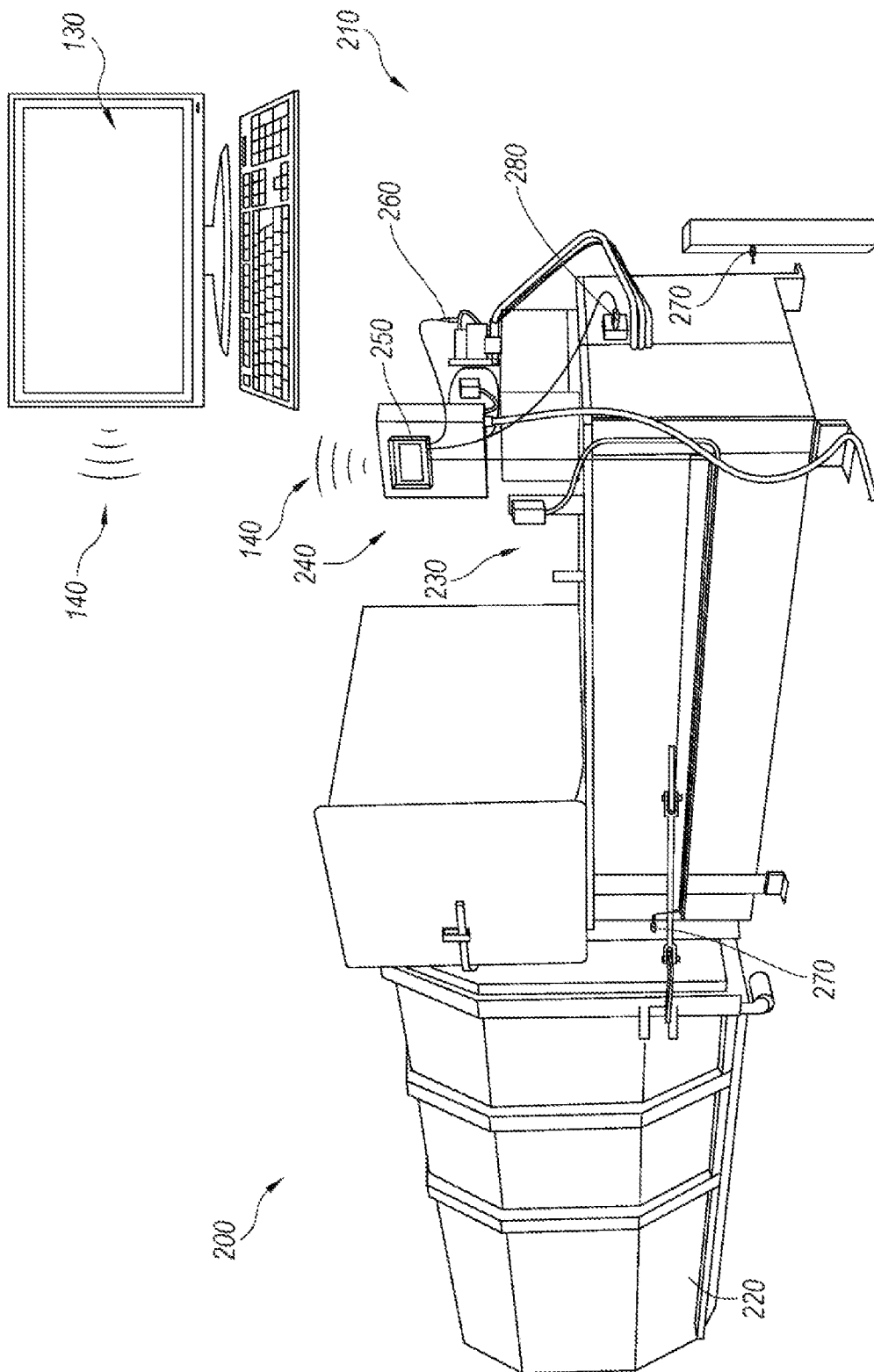


Fig. 2

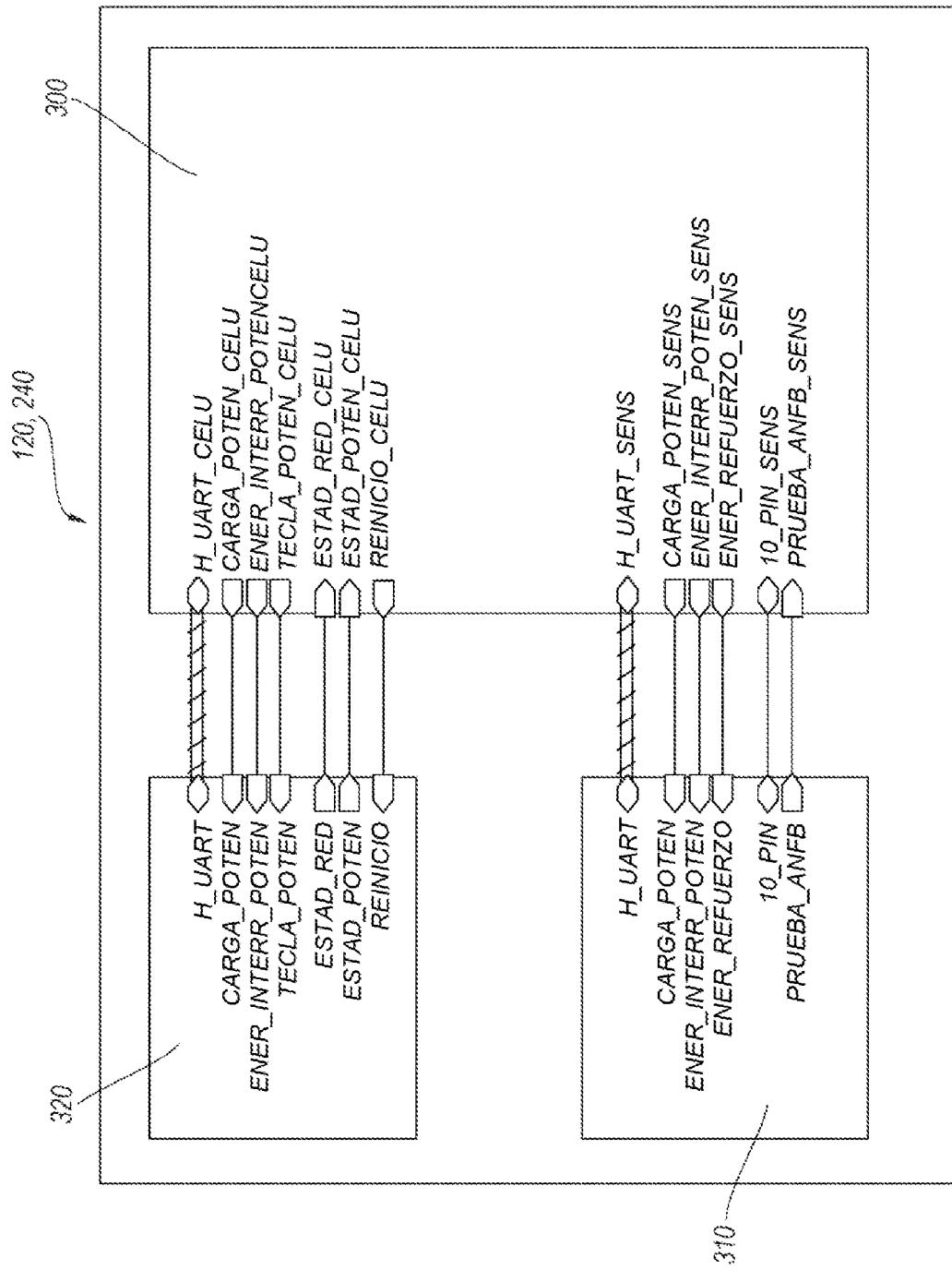


Fig. 3

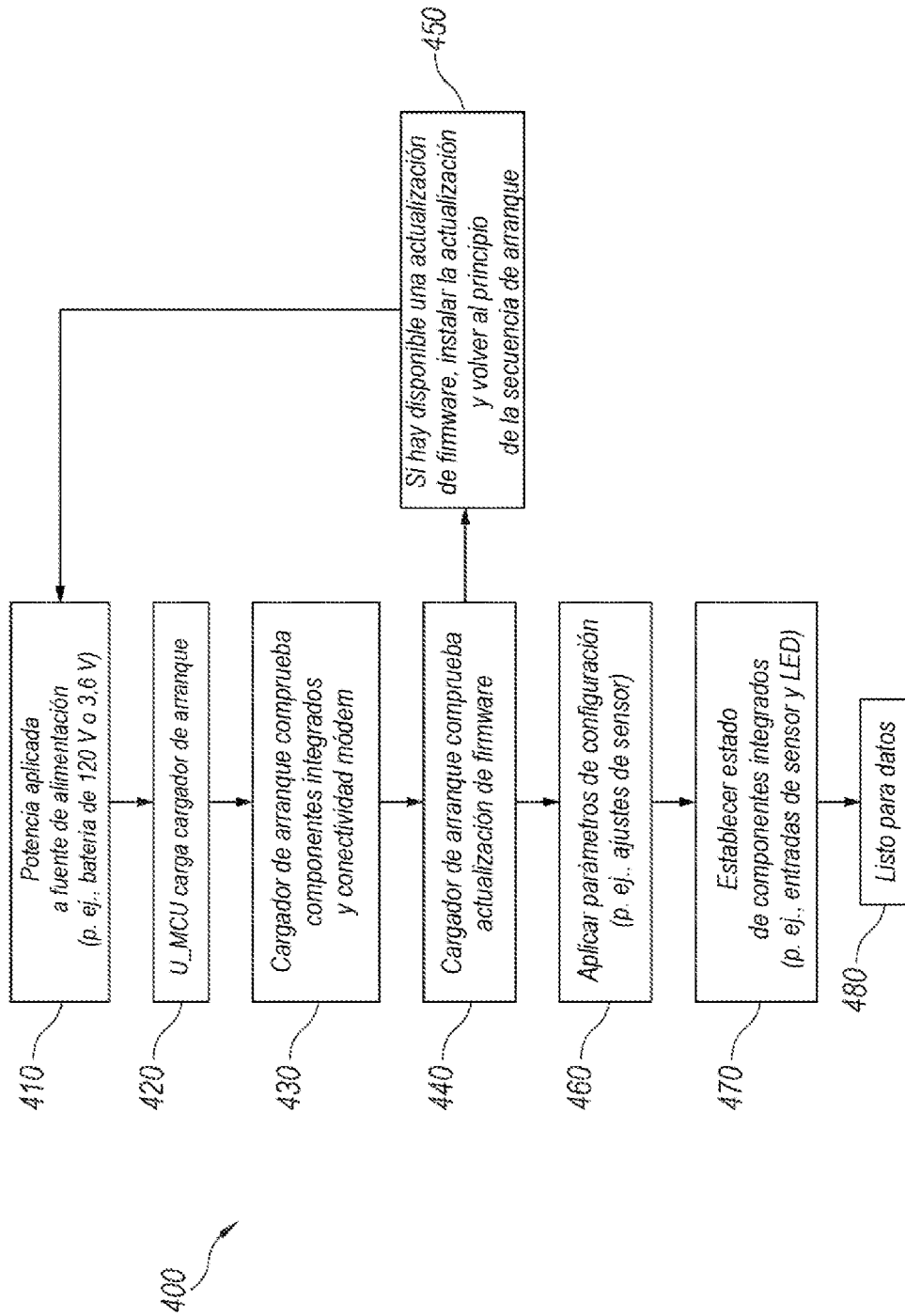


Fig. 4

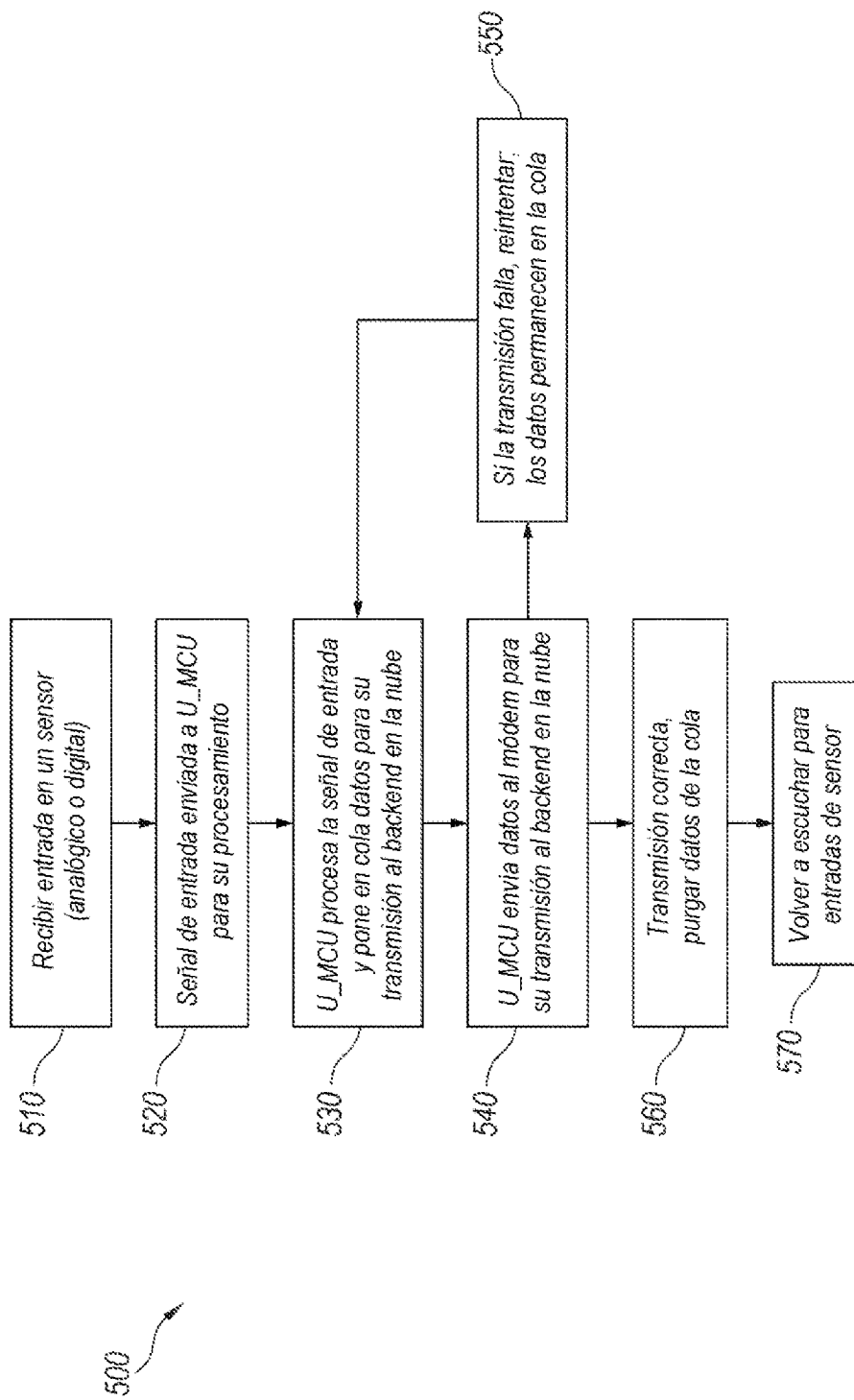


Fig. 5

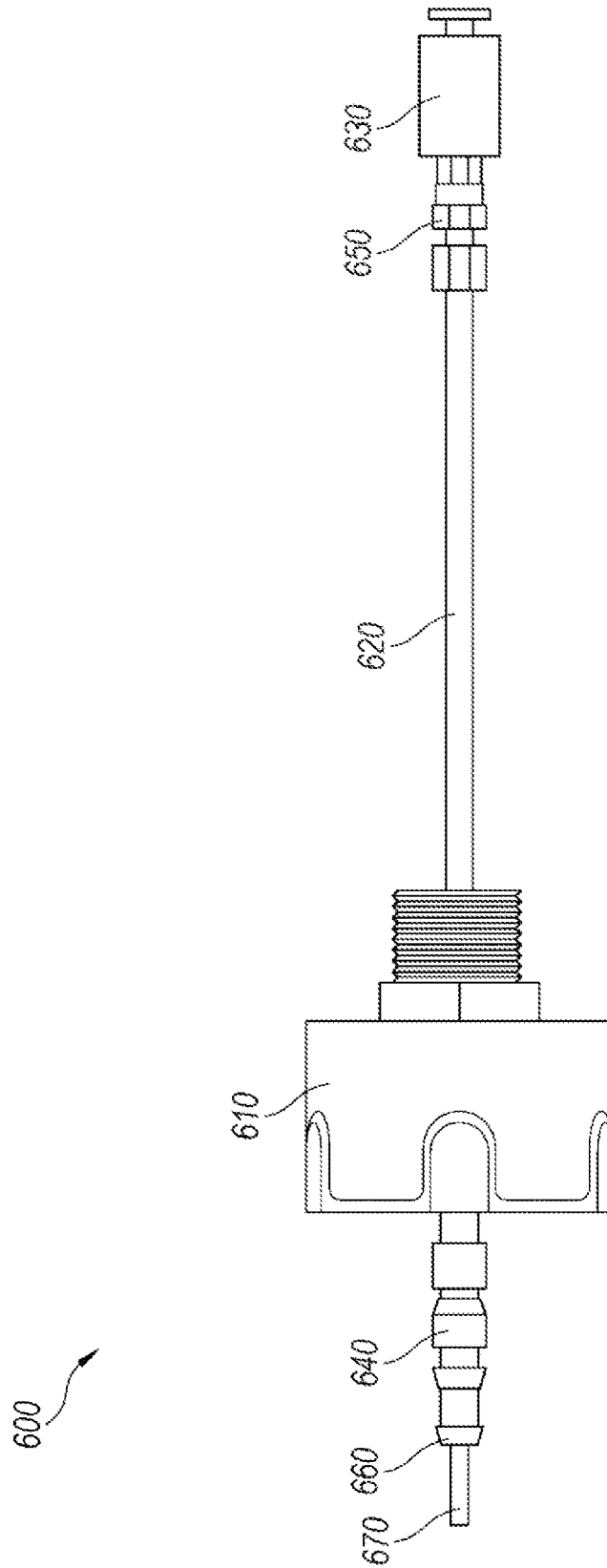


Fig. 6