

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 773 175**

51 Int. Cl.:

B65D 39/08 (2006.01)

B65D 51/24 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.07.2017 E 17183968 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.11.2019 EP 3284692**

54 Título: **Tapón, sistema y método para detectar una manipulación indebida de un recipiente**

30 Prioridad:

15.08.2016 US 201615236856

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

09.07.2020

73 Titular/es:

**ENEVO OY (100.0%)
Linnoitustie 6
02600 Espoo, FI**

72 Inventor/es:

**SYRJÄLAHTI, MIKKO;
PALOMÄKI, PIRKKA y
KEKÄLÄINEN, FREDRIK**

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 773 175 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

Tapón, sistema y método para detectar una manipulación indebida de un recipiente

5 **Campo técnico**

La presente divulgación se refiere en general a la tecnología de seguridad contra manipulación indebida; y más específicamente, a un tapón según el preámbulo de la reivindicación 1, a un sistema según el preámbulo de la reivindicación 13 y a un método para detectar una manipulación indebida de un recipiente según el preámbulo de la reivindicación 14.

Antecedentes

En el pasado reciente, el uso de sensores para diversas aplicaciones para la vida real ha aumentado rápidamente debido a desarrollos y mejoras en la tecnología. En la actualidad, se usan sensores ampliamente para varias aplicaciones tales como medición de distancia, medición de temperatura, medición de velocidad, etcétera. Además, puede haber algunas aplicaciones, tales como la medición de nivel de llenado, que requieren que se coloquen sensores en recipientes. Específicamente, el sensor puede montarse en una tapa del recipiente para detectar un llenado de elementos que contiene el recipiente. Tales sensores pueden ser susceptibles de una manipulación indebida y/o un robo. La manipulación indebida del recipiente no se desea normalmente, y puede tener graves consecuencias.

De manera convencional, existen medios mecánicos tales como elementos de fijación, soportes, etcétera, para sujetar y para evitar la manipulación indebida de sensores (montados en recipientes). Además, puede usarse un interruptor de fin de carrera para restringir el movimiento de sensores más allá de un límite predeterminado. Específicamente, el interruptor de fin de carrera puede usarse para determinar la presencia o ausencia de un sensor con respecto a un recipiente dependiendo del contacto del sensor con un actuador del interruptor de fin de carrera. Por tanto, el interruptor de fin de carrera no puede usarse para la monitorización remota de la manipulación indebida de recipientes. Además, las partes mecánicas en interruptores de fin de carrera pueden desgastarse con el uso a lo largo de un periodo de tiempo. El documento US 2008/190926 da a conocer una tapa extraíble para depósitos de combustible de vehículos que incluye una parte de agarre y una parte de bloqueo, entre las cuales está dispuesto operativamente un dispositivo de bloqueo accionado con llave. En el estado de cierre del dispositivo, un movimiento de rotación conferido manualmente sobre la parte de agarre no se transfiere a la parte de bloqueo, mientras que en el estado de apertura del dispositivo un movimiento de rotación conferido manualmente sobre la primera parte se transfiere a la parte de fijación. En el estado de cierre al menos un componente del dispositivo de bloqueo puede hacerse rotar junto con la parte de agarre y la conmutación con la llave del dispositivo de bloqueo entre los estados de cierre y apertura provoca un movimiento angular del componente con respecto a la parte de agarre, entre una primera posición angular predefinida y una segunda posición angular predefinida. La tapa incluye además una disposición de circuito que incluye al menos un sensor configurado para detectar el movimiento angular relativo entre el componente del dispositivo de bloqueo y la parte de agarre. El documento US 2016/134949 da a conocer un método para monitorizar una tasa de llenado de un recipiente y comunicar la misma, recipiente que comprende al menos un primer sensor que es un sensor de tasa de llenado. El método comprende recibir un modelo operativo desde un servidor, que comprende un valor máximo y/o mínimo predefinido de la tasa de llenado. El método también comprende medir la tasa de llenado del recipiente. El método comprende además comparar la tasa de llenado medida con el modelo operativo. El método también comprende comunicar la tasa de llenado al servidor si la tasa de llenado es igual o superior a la tasa de llenado máxima predefinida y/o si la tasa de llenado es igual o inferior a la tasa de llenado mínima predefinida.

Por tanto, en vista de los comentarios anteriores, existe la necesidad de superar los inconvenientes anteriormente mencionados asociados con la manipulación indebida de recipientes.

Sumario

La presente divulgación busca proporcionar un tapón para detectar una manipulación indebida de un recipiente. La presente divulgación también busca proporcionar un sistema para detectar una manipulación indebida de un recipiente. Además, la presente divulgación busca proporcionar un método para detectar una manipulación indebida de un recipiente. La presente divulgación busca proporcionar una solución a los problemas existentes en la detección de una manipulación indebida de un recipiente. Una finalidad de la presente divulgación es proporcionar una solución que supere al menos parcialmente los problemas encontrados en la técnica anterior, y proporcione una solución robusta y fiable para detectar una manipulación indebida de un recipiente.

En un aspecto, una realización de la presente divulgación proporciona un tapón para detectar una manipulación indebida de un recipiente, estando adaptado el tapón para cerrar una abertura del recipiente, comprendiendo el tapón

- medios de unión para unir el tapón a la abertura del recipiente haciendo rotar el tapón con respecto al recipiente,

- un sensor de movimiento para detectar una rotación del tapón con respecto al recipiente, y
- medios de comunicación para comunicarse con un servidor.

5 En otro aspecto, una realización de la presente divulgación proporciona un sistema para detectar una manipulación indebida de un recipiente, comprendiendo el sistema

- un tapón para cerrar una abertura del recipiente, comprendiendo el tapón
- medios de unión para unir el tapón a la abertura del recipiente haciendo rotar el tapón con respecto al recipiente,
- un sensor de movimiento para detectar una rotación del tapón con respecto al recipiente, y
- medios de comunicación, y
- un servidor que comprende
- medios de comunicación para comunicarse con el tapón,
- una base de datos que comprende una programación de servicio del recipiente, y
- una unidad de análisis para analizar datos de sensor y la programación de servicio.

25 En aún otro aspecto, una realización de la presente divulgación proporciona un método para detectar una manipulación indebida de un recipiente, comprendiendo el método

- detectar una rotación de un tapón con respecto al recipiente, comprendiendo el tapón
- medios de unión para unir el tapón a la abertura del recipiente haciendo rotar el tapón con respecto al recipiente,
- un sensor de movimiento para detectar una rotación del tapón con respecto al recipiente, y
- medios de comunicación,
- comunicar la rotación detectada del tapón a un servidor,
- comparar la rotación detectada del tapón con una programación de servicio del recipiente, y
- generar una alerta si la rotación detectada del tapón difiere de la programación de servicio del recipiente.

45 Realizaciones de la presente divulgación eliminan sustancialmente o abordan al menos parcialmente los problemas mencionados anteriormente en la técnica anterior, y posibilitan la detección fiable de una manipulación indebida de un recipiente.

50 Aspectos, ventajas, características y objetos adicionales de la presente divulgación resultarán evidentes a partir de los dibujos y la descripción detallada de las realizaciones ilustrativas interpretadas junto con las reivindicaciones adjuntas que siguen.

Se apreciará que características de la presente divulgación son susceptibles de combinarse en diversas combinaciones sin apartarse del alcance de la presente divulgación tal como se define por las reivindicaciones adjuntas.

55 **Breve descripción de los dibujos**

60 El sumario anterior, así como la siguiente descripción detallada de realizaciones ilustrativas, se entiende mejor cuando se lee junto con los dibujos adjuntos. Con el propósito de ilustrar la presente divulgación, en los dibujos se muestran interpretaciones a modo de ejemplo de la divulgación. Sin embargo, la presente divulgación no se limita a métodos e instrumentos específicos dados a conocer en el presente documento. Además, los expertos en la técnica entenderán que los dibujos no están a escala. Siempre que ha sido posible, elementos similares se han indicado mediante números idénticos.

65 Ahora se describirán realizaciones de la presente divulgación, a modo de ejemplo solamente, con referencia a los siguientes diagramas, en los que:

la figura 1 es un diagrama de bloques de un sistema para detectar una manipulación indebida de un recipiente, según una realización de la presente divulgación;

5 la figura 2 es una vista en sección esquemática del recipiente de la figura 1, según una realización de la presente divulgación;

la figura 3 es un diagrama de bloques de un tapón, según una realización de la presente divulgación; y

10 la figura 4 ilustra etapas de un método para detectar una manipulación indebida de un recipiente, según una realización de la presente divulgación.

15 En los dibujos adjuntos, se emplea un número subrayado para representar un elemento encima del cual se sitúa el número subrayado o un elemento al que es adyacente el número subrayado. Un número no subrayado se refiere a un elemento identificado por una línea que enlaza el número no subrayado con el elemento. Cuando un número no está subrayado y va acompañado de una flecha asociada, el número no subrayado se usa para identificar un elemento general al que apunta la flecha.

20 Descripción detallada de realizaciones

La siguiente descripción detallada ilustra realizaciones de la presente divulgación y maneras en las que pueden implementarse. Aunque se han dado a conocer algunos modos de llevar a cabo la presente divulgación, los expertos en la técnica reconocerán que también son posibles otras realizaciones para llevar a cabo o poner en práctica la presente divulgación.

25 En un aspecto, una realización de la presente divulgación proporciona un tapón para detectar una manipulación indebida de un recipiente, estando adaptado el tapón para cerrar una abertura del recipiente, comprendiendo el tapón

- 30 - medios de unión para unir el tapón a la abertura del recipiente haciendo rotar el tapón con respecto al recipiente, y
- un sensor de movimiento para detectar una rotación del tapón con respecto al recipiente, y
- medios de comunicación para comunicarse con un servidor.

35 En otro aspecto, una realización de la presente divulgación proporciona un sistema para detectar una manipulación indebida de un recipiente, comprendiendo el sistema

- 40 - un tapón para cerrar una abertura del recipiente, comprendiendo el tapón
- medios de unión para unir el tapón a la abertura del recipiente haciendo rotar el tapón con respecto al recipiente,

- 45 - un sensor de movimiento para detectar una rotación del tapón con respecto al recipiente, y
- medios de comunicación, y

- un servidor que comprende

- 50 - medios de comunicación para comunicarse con el tapón,
- una base de datos que comprende una programación de servicio del recipiente, y
- una unidad de análisis para analizar datos de sensor y la programación de servicio.

55 En aún otro aspecto, una realización de la presente divulgación proporciona un método para detectar una manipulación indebida de un recipiente, comprendiendo el método

- 60 - detectar una rotación de un tapón con respecto al recipiente, comprendiendo el tapón

- medios de unión para unir el tapón a la abertura del recipiente haciendo rotar el tapón con respecto al recipiente,
- un sensor de movimiento para detectar una rotación del tapón con respecto al recipiente, y
65 - medios de comunicación,

- comunicar la rotación detectada del tapón a un servidor,
- comparar la rotación detectada del tapón con una programación de servicio del recipiente, y
- generar una alerta si la rotación detectada del tapón difiere de la programación de servicio del recipiente.

La presente divulgación proporciona un tapón, un sistema y un método para detectar una manipulación indebida de un recipiente. El tapón descrito en la presente divulgación incluye al menos un sensor de movimiento para detectar de manera remota una rotación del tapón. Por tanto, la probabilidad de detección de manipulación indebida usando el tapón es muy alta. Además, el sistema de la presente divulgación proporciona una solución más robusta y fiable en comparación con medios convencionales (tales como interruptores de fin de carrera) para detectar una manipulación indebida del recipiente. Además, el sistema y el método descritos en la presente divulgación son rentables, ampliables y sencillos de implementar.

En una realización, el tapón comprende además un sensor de nivel de llenado para detectar el nivel de llenado del recipiente. Por tanto, este sensor permitirá monitorizar el nivel de llenado del recipiente y, por tanto, comprobar si el recipiente se ha vaciado o si se ha añadido algo al recipiente.

En una realización, el recipiente es una vasija que incluye un cuerpo hueco para recoger elementos en su interior. El recipiente también puede incluir una tapa para cubrir al menos parcialmente el recipiente. Por ejemplo, la tapa puede usarse para cubrir el recipiente desde arriba. Además, el recipiente puede tener diversas formas y tamaños. En una realización, el recipiente puede ser un recipiente de recogida de basura. En tal realización, el recipiente puede usarse para la recogida de basura, tal como material de desecho reciclable, desechos de cocina, plásticos, etcétera. Además, el recipiente puede colocarse en un emplazamiento particular para recogida de basura en y alrededor del emplazamiento particular. El recipiente también puede ser un recipiente para líquidos, tal como un depósito, equipado con una abertura bastante pequeña en la que puede disponerse el tapón.

El recipiente incluye un tapón adaptado para cerrar una abertura del recipiente. La abertura del recipiente puede estar presente en cualquier superficie del recipiente, tal como en los lados del recipiente. En una realización, la abertura del recipiente puede estar presente en la tapa encima del recipiente. En otra realización, la abertura del recipiente puede estar presente en una superficie inferior del recipiente.

En una realización, el tapón puede tener diversas formas y tamaños. Por ejemplo, el tapón puede tener una forma y un tamaño tales que el tapón se ajusta de manera ceñida con la abertura del recipiente. Además, el tapón puede ser un alojamiento que incluye unidades eléctricas, mecánicas e informáticas tales como sensores, memoria, baterías etcétera.

El tapón puede comprender un sensor de nivel de llenado para detectar el nivel de llenado del recipiente. Específicamente, el sensor de nivel de llenado puede usarse para la determinación de un nivel de llenado de elementos (por ejemplo, basura o líquido) dentro del recipiente. Por ejemplo, un sensor de nivel de llenado puede usarse para la determinación del nivel de llenado de desechos en un recipiente para vaciar el recipiente cuando se requiera. En otro ejemplo, el sensor de nivel de llenado puede medir el peso de llenado en un recipiente.

Según una realización, el sensor de nivel de llenado puede ser al menos uno de un sensor ultrasónico, un sensor infrarrojo, un sensor de presión, un sensor de peso, un sensor de radar de banda ultraancha, un sensor de cámara y un sensor láser. Puede ser evidente que el uso del sensor de presión y/o el sensor de peso como sensor de nivel de llenado para detectar el nivel de llenado del recipiente puede requerir que el sensor de presión y/o el sensor de peso se monten en la superficie inferior del recipiente.

El tapón comprende además medios de unión para unir el tapón a la abertura del recipiente haciendo rotar el tapón con respecto al recipiente. En una realización, los medios de unión pueden ser roscas o un elemento de bloqueo de giro. Cuando los medios de unión son roscas, la abertura en el recipiente está equipada con roscas apropiadas.

En una realización, los medios de unión unen el tapón a la abertura mediante la rotación del tapón en un ángulo con respecto al recipiente. Por ejemplo, las roscas (los medios de unión) unen el tapón a la abertura del recipiente haciendo rotar el tapón con respecto al recipiente al menos 180 grados. En otro ejemplo, el tapón puede hacerse rotar en un ángulo distinto de 180 grados (tal como 150 grados, 360 grados, etcétera) para la unión. En tal realización, una superficie que define la abertura del recipiente puede incluir roscas complementarias adaptadas para unir el tapón a la abertura del recipiente. En una realización, las roscas pueden ser uno de métricas, cuadradas, acme y similares.

En una realización, los medios de unión (tales como el elemento de bloqueo de giro) unen el tapón a la abertura haciendo rotar el tapón con respecto al recipiente al menos 90 grados.

En una realización que no forma parte de la presente invención, el tapón puede comprender medios de unión para

unir el tapón a la abertura del recipiente mediante un mecanismo distinto de la rotación del tapón con respecto al recipiente. Por ejemplo, los medios de unión pueden ser una disposición de ajuste a presión o el tapón puede ajustarse de manera ceñida insertando el tapón de manera lineal en la abertura del recipiente para la unión, mientras que la retirada del tapón requerirá hacer rotar el tapón.

5 El tapón incluye un sensor de movimiento para detectar una rotación del tapón con respecto al recipiente. El sensor de movimiento es al menos uno de un acelerómetro y un giroscopio. Específicamente, el sensor de movimiento puede ser un dispositivo adaptado para detectar un movimiento (tal como una rotación, un desplazamiento lineal, etcétera) del tapón con respecto al recipiente. Por tanto, el sensor de movimiento puede facilitar la detección de una
10 manipulación indebida del recipiente. El sensor de movimiento está configurado para detectar un movimiento rotacional del tapón con respecto al recipiente. El sensor de movimiento puede configurarse para detectar un movimiento en otras direcciones, tales como un movimiento lineal con respecto al recipiente. Normalmente, por tanto, el tapón se diseña para un tipo dado de recipiente y su abertura.

15 En una realización, el tapón puede incluir más de un sensor de movimiento para la detección fiable de una manipulación indebida del recipiente. En una realización, el acelerómetro (el sensor de movimiento) puede ser un dispositivo electromecánico que puede medir el movimiento, tal como una aceleración a la que se somete el tapón. El acelerómetro puede ser un modelo de un único eje o de múltiples ejes. Por ejemplo, el acelerómetro del tapón puede ser un acelerómetro de 6 ejes.

20 En una realización, el acelerómetro puede usarse para la medición de la aceleración asociada con el tapón debido a al menos uno de la gravedad, inclinación del tapón, movimiento del tapón, vibración del tapón, etcétera. Por tanto, el movimiento del tapón puede corresponder a un valor de aceleración para el tapón. Además, los valores de aceleración y/o las tendencias en los valores de aceleración pueden usarse para la detección de manipulación
25 indebida. Por ejemplo, si los valores de aceleración a lo largo de un periodo de tiempo se desvían con respecto a las tendencias observadas habitualmente en valores de aceleración a lo largo de ese tiempo, el movimiento detectado del tapón puede indicar una manipulación indebida del recipiente. En otro ejemplo, si el valor de aceleración del tapón no se encuentra dentro de un intervalo aceptable de valores de aceleración, el movimiento detectado del tapón puede indicar una manipulación indebida del recipiente.

30 En otras realizaciones, los valores del magnetómetro y el giroscopio pueden asociarse de manera similar con el movimiento del tapón para la detección de manipulación indebida.

35 En una realización, el sensor de movimiento está configurado además para detectar un movimiento lineal del tapón con respecto al recipiente. El movimiento lineal puede ser en una dirección esencialmente perpendicular a un plano definido por la rotación del tapón con respecto al recipiente. En otra realización, el movimiento lineal puede ser en cualquier otra dirección, por ejemplo, una dirección paralela a un plano definido por la rotación del tapón con respecto al recipiente.

40 En esta descripción, los datos colectivos relacionados con el sensor de nivel de llenado (tales como el nivel de llenado), y con el sensor de movimiento (tales como aceleración, desplazamiento, etcétera), pueden denominarse en general a continuación en el presente documento "datos de sensor".

45 El tapón para detectar una manipulación indebida del recipiente comprende medios de comunicación para comunicarse con un servidor. Específicamente, los medios de comunicación del tapón pueden incluir hardware, software, firmware, o una combinación de los mismos, adecuados para transmitir y/o recibir una comunicación a través de una red. Por ejemplo, los medios de comunicación del tapón pueden ser una unidad de transceptor. Puede ser evidente que los medios de comunicación del tapón son compatibles preferiblemente con unos medios de comunicación del servidor, con el fin de facilitar la comunicación entre los mismos. En una realización, los medios de
50 comunicación del tapón pueden ser adecuados para la comunicación a través de redes tales como, pero no limitadas a, red celular, radio de corto alcance y red de área extensa de baja potencia (LPWAN).

55 En una realización, el tapón comprende además una fuente de energía. Específicamente, la fuente de energía proporciona energía eléctrica a unidades eléctricas e informáticas dentro del tapón, tales como el sensor de nivel de llenado opcional, el sensor de movimiento y los medios de comunicación. Por ejemplo, la fuente de energía puede ser una batería de litio de calidad industrial. Además, la fuente de energía también puede usarse para transferir energía eléctrica a una unidad de microcontrolador y una unidad de memoria en el tapón.

60 En una realización, el tapón comprende además una unidad de microcontrolador para controlar el sensor de nivel de llenado opcional, el sensor de movimiento y los medios de comunicación. Específicamente, la unidad de microcontrolador puede ser un dispositivo que contiene una unidad de procesador, una memoria integrada, unidades de entrada/salida, programas parametrizados, etcétera. La unidad de microcontrolador puede enviar instrucciones para el funcionamiento del sensor de nivel de llenado, el sensor de movimiento y los medios de comunicación y, por consiguiente, comunicar datos a los mismos. Cuando el tapón comprende otras partes que requieren control, tales como sensores adicionales y la fuente de energía, el mismo microcontrolador se usa normalmente para controlar
65 también estas partes.

5 En una realización, el tapón también puede incluir una unidad de memoria. Específicamente, la unidad de memoria puede incluir un único o múltiples modulo(s) o dispositivo(s) que incluye(n) hardware, software, firmware o una combinación de los mismos para almacenar datos. Además, la memoria puede configurarse para almacenar datos de sensor recibidos por la unidad de microcontrolador y/u otros datos relacionados con el recipiente (tales como la capacidad del recipiente, la ubicación del recipiente, etcétera).

10 En una realización, el servidor puede recibir datos de sensor desde el tapón. El servidor comprende medios de comunicación para comunicarse con el tapón. Puede entenderse que los medios de comunicación del servidor son compatibles con los medios de comunicación del tapón, y el tipo de red (tal como radio de corto alcance). En una realización, los medios de comunicación del servidor pueden ser adecuados para la comunicación a través de redes tales como, pero no limitadas a, red celular, radio de corto alcance y red de área extensa de baja potencia (LPWAN).

15 El servidor comprende además una base de datos que tiene una programación de servicio (tal como se describió anteriormente) del recipiente. En una realización, el término "programación de servicio" usado en el presente documento se refiere a un plan organizado para eventos de servicio relacionados con el recipiente. Específicamente, la programación de servicio puede incluir una lista de horas programadas para vaciar o mover o limpiar el recipiente. Por ejemplo, una programación de servicio para un recipiente de basura puede incluir detalles tales como fechas y horas programadas para vaciar el recipiente de basura, nombre y detalles de identificación del personal de servicio responsable de vaciar el recipiente de basura, número de matrícula de un vehículo de servicio, etcétera. Además, la programación de servicio también puede incluir cualquier detalle adicional relacionado con el recipiente. Por ejemplo, la programación de servicio puede incluir detalles relacionados con la capacidad de almacenamiento del recipiente, el peso de los elementos dentro del recipiente, etcétera. En una realización, la programación de servicio puede ser fija. Por ejemplo, una programación de servicio para un recipiente de basura puede incluir una programación para vaciar el recipiente de basura cada día a las 3 p. m. En una realización alternativa, la programación de servicio puede ser dinámica y puede prepararse de manera dinámica según el nivel de llenado del recipiente, y/o un mapa de ruta (o itinerario) de un vehículo de servicio.

30 El servidor comprende además una unidad de análisis para analizar datos de sensor y la programación de servicio. Específicamente, el servidor puede ser hardware, software, firmware o una combinación de los mismos, configurados para comunicarse con el tapón mediante la red para analizar datos asociados con los sensores del tapón.

35 En una realización, la unidad de análisis puede incluir hardware, software, firmware o una combinación de los mismos para analizar datos de sensor y la programación de servicio del recipiente. El análisis de datos de sensor y la programación de servicio incluye, pero no se limita a, una comparación de los datos de sensor y la programación de servicio, gestionar la programación de servicio, una estimación de tendencias en datos de sensor, etcétera.

40 Según una realización, el servidor está configurado para comparar la rotación detectada del tapón con una programación de servicio. Específicamente, la unidad de análisis puede comparar el movimiento detectado del tapón (tal como rotación, movimiento lineal, etcétera) con la programación de servicio, para detectar una manipulación indebida del recipiente. La comparación del movimiento detectado del tapón con la programación de servicio pone de manifiesto cualquier desviación (o diferencia) en el movimiento detectado del tapón con respecto a movimientos planificados previamente (o previstos) del tapón según la programación de servicio. Por ejemplo, para un evento de vaciado de recipiente a las 8 a. m. un día particular, un movimiento del tapón entre las 7:45 a. m. y las 8:15 a. m. puede constituir un movimiento planificado previamente del tapón según la programación de servicio. Sin embargo, un movimiento del tapón a las 6 a. m. el día particular indica una desviación en un movimiento planificado previamente del tapón y, por tanto, puede estar relacionado con una manipulación indebida del recipiente. En una realización, la comparación del movimiento detectado del tapón con la programación de servicio puede realizarse usando medios adecuados (tales como un dispositivo comparador, o un módulo de comparación) integrados dentro de la unidad de análisis.

55 En una realización de la presente divulgación, la unidad de análisis también puede configurarse para preparar de manera dinámica la programación de servicio del recipiente según el nivel de llenado del recipiente, y/o un mapa de ruta (o itinerario) del vehículo de servicio.

60 En funcionamiento, el sistema de la presente divulgación puede usarse para detectar una manipulación indebida del recipiente. La rotación de un tapón (tal como se describió anteriormente) con respecto al recipiente puede detectarse. Específicamente, el sensor de movimiento puede usarse para detectar una rotación del tapón con respecto al recipiente. Después de eso, la rotación detectada del tapón puede comunicarse a un servidor (tal como se describió anteriormente). Específicamente, los medios de comunicación del tapón pueden comunicar la rotación detectada del tapón al servidor mediante una red. Además, la rotación detectada del tapón puede compararse con una programación de servicio del recipiente. En una realización, el servidor está configurado para comparar la rotación detectada del tapón con una programación de servicio. Específicamente, la unidad de análisis del servidor compara la rotación detectada con la programación de servicio. Después de eso, se genera una alerta si la rotación detectada del tapón difiere de la programación de servicio del recipiente.

5 En una realización, la generación de la alerta puede incluir, pero no se limita a, hacer destellar una luz en el recipiente, activar un zumbador en el recipiente, enviar un mensaje multimedia al personal de servicio o al vehículo de servicio más cercanos, etcétera. En una realización, la unidad de análisis del servidor puede generar la alerta actuando conjuntamente con los medios de comunicación del servidor. En un ejemplo, la unidad de análisis del servidor puede generar una alerta de mensaje de texto que va a enviarse al personal de servicio. En otra realización, la unidad de microcontrolador del tapón puede generar la alerta actuando conjuntamente con los medios de comunicación del tapón.

10 En una realización, el sensor de nivel de llenado está configurado para autenticar la programación de servicio. Específicamente, el sensor de nivel de llenado puede configurarse para detectar el nivel de llenado de elementos dentro del recipiente para autenticar que se producen los eventos (tales como vaciar, limpiar o mover el recipiente) especificados en la programación de servicio.

15 Por ejemplo, un evento de vaciado de recipiente a las 3 p. m. puede autenticarlo el sensor de nivel de llenado detectando el nivel de llenado antes y después de las 3 p. m. Específicamente, si el nivel de llenado después de las 3 p. m. es inferior en comparación con el nivel de llenado antes de las 3 p. m., el movimiento del tapón durante el evento de vaciado de recipiente puede no indicar una manipulación indebida del recipiente.

20 En otro ejemplo, si la programación de servicio especifica que un recipiente de basura se mueva de un lugar a otro a una hora particular, un nivel de llenado constante medido por el sensor de nivel de llenado puede autenticar el movimiento del recipiente. En tal caso, los datos de sensor de movimiento correspondientes a tal movimiento del tapón pueden no indicar una manipulación indebida del recipiente.

25 En un ejemplo, los medios de comunicación del tapón pueden detectar la presencia de personal de servicio, y pueden autenticar la programación de servicio. Específicamente, los medios de comunicación pueden detectar la presencia del personal de servicio detectando un dispositivo de comunicación del personal de servicio basándose en la programación de servicio. Por ejemplo, si un dispositivo Bluetooth en el tapón detecta la presencia de un dispositivo Bluetooth asociado con personal de servicio, el movimiento del tapón puede no detectarse como una manipulación indebida del recipiente. Sin embargo, si un dispositivo Bluetooth en el tapón detecta la presencia de un dispositivo Bluetooth asociado con una entidad desconocida (tal como un robo potencial), el movimiento (por ejemplo, el movimiento rotacional o lineal) del tapón puede detectarse como una manipulación indebida del recipiente.

35 En una realización, la unidad de microcontrolador puede comparar la rotación detectada del tapón con la programación de servicio. Opcionalmente, la unidad de microcontrolador puede comparar el movimiento lineal detectado del tapón con la programación de servicio. En tal caso, la unidad de memoria del tapón puede incluir la programación de servicio. Por tanto, la detección de una manipulación indebida del recipiente puede realizarla totalmente el tapón.

40

Descripción detallada de los dibujos

45 Con referencia a la figura 1, se ilustra un diagrama de bloques de un sistema 100 para detectar una manipulación indebida de un recipiente 102, según una realización de la presente divulgación. El recipiente 102 incluye un tapón 104 en una tapa del recipiente 102. Además, el tapón 104 del recipiente 102 se comunica con un servidor 106 mediante una red 108. El tapón 104 y el servidor 106 incluyen cada uno medios de comunicación compatibles con la red 108.

50 Con referencia a la figura 2, se ilustra una vista en sección esquemática del recipiente 102 de la figura 1, según una realización de la presente divulgación. El recipiente 102 incluye elementos 202 (por ejemplo, desechos o basura) que representan un nivel 204 de llenado dentro del recipiente 102. El recipiente 102 incluye además el tapón 104 unido a una abertura 206 en una tapa 208 del recipiente 102. Específicamente, unos medios 210 de unión unen el tapón 104 a la abertura 206 del recipiente 102 haciendo rotar el tapón 104 con respecto a la tapa 208 del recipiente 102.

55 Con referencia a la figura 3, se ilustra un diagrama 300 de bloques del tapón 104 (mostrado en las figuras 1 y 2), según una realización de la presente divulgación. El tapón 104 incluye un sensor 302 de nivel de llenado, un sensor 304 de movimiento, unos medios 306 de comunicación, una unidad 308 de microcontrolador y una fuente 310 de energía. Tal como se muestra, el sensor 302 de nivel de llenado, el sensor 304 de movimiento y los medios 306 de comunicación están conectados operativamente a la unidad 308 de microcontrolador. Por tanto, la unidad 308 de microcontrolador controla el funcionamiento del sensor 302 de nivel de llenado, el sensor 304 de movimiento y los medios 306 de comunicación. La fuente 310 de energía proporciona energía eléctrica a la unidad 308 de microcontrolador. Además, la unidad 308 de microcontrolador controla la energía eléctrica desde la fuente 310 de energía hasta el sensor 302 de nivel de llenado, el sensor 304 de movimiento y los medios 306 de comunicación.

65 Con referencia a la figura 4, se ilustran etapas de un método 400 para detectar una manipulación indebida de un

5 recipiente, según una realización de la presente divulgación. Específicamente, el método 400 ilustra las etapas para detectar una manipulación indebida del recipiente 102, explicadas junto con las figuras 1-3. En la etapa 402, se detecta una rotación de un tapón con respecto a un recipiente. En la etapa 404, la rotación detectada del tapón se comunica a un servidor. En la etapa 406, la rotación detectada del tapón se compara con una programación de servicio del recipiente. En la etapa 408, se genera una alerta si la rotación detectada del tapón difiere de la programación de servicio del recipiente.

10 Las etapas 402 a 408 sólo son ilustrativas y también pueden proporcionarse otras alternativas en las que se añaden una o más etapas, se eliminan una o más etapas o se proporcionan una o más etapas en una secuencia diferente sin apartarse del alcance de las reivindicaciones en el presente documento.

15 Son posibles modificaciones a realizaciones de la presente divulgación descritas anteriormente sin apartarse del alcance de la presente divulgación tal como se define por las reivindicaciones adjuntas. Se pretende que expresiones tales como “que incluye”, “que comprende”, “que incorpora”, “tienen”, “es” usadas para describir y reivindicar la presente divulgación se interpreten de manera no exclusiva, permitiendo concretamente que artículos, componentes o elementos no descritos explícitamente también estén presentes. Ha de interpretarse además que la referencia al singular está relacionada con el plural.

REIVINDICACIONES

1. Tapón (104) para detectar una manipulación indebida de un recipiente (102), estando adaptado el tapón para cerrar una abertura (206) del recipiente, comprendiendo el tapón
 - medios (210) de unión para unir el tapón a la abertura del recipiente haciendo rotar el tapón con respecto al recipiente, y
 - medios (306) de comunicación para comunicarse con un servidor (106),
 caracterizado porque el tapón comprende un sensor (304) de movimiento para detectar una rotación del tapón con respecto al recipiente, en el que el sensor de movimiento es al menos uno de un acelerómetro y un giroscopio.
2. Tapón (104) según la reivindicación 1, que comprende además un sensor (302) de nivel de llenado para detectar el nivel (204) de llenado del recipiente (102).
3. Tapón (104) según la reivindicación 1 ó 2, en el que los medios (210) de unión son roscas o un elemento de bloqueo de giro.
4. Tapón (104) según la reivindicación 3, en el que los medios (210) de unión son roscas y el tapón se une a la abertura del recipiente (102) haciendo rotar el tapón con respecto al recipiente al menos 180 grados.
5. Tapón (104) según la reivindicación 3, en el que los medios (210) de unión son el elemento de bloqueo de giro y el tapón se une a la abertura (206) del recipiente haciendo rotar el tapón con respecto al recipiente (102) al menos 90 grados.
6. Tapón (104) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el sensor (304) de movimiento está configurado además para detectar un movimiento lineal del tapón con respecto al recipiente (102).
7. Tapón (104) según la reivindicación 6, en el que el movimiento lineal es en una dirección esencialmente perpendicular a un plano definido por la rotación del tapón con respecto al recipiente (102).
8. Tapón (104) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el servidor (106) está configurado para comparar la rotación detectada del tapón con una programación de servicio.
9. Tapón (104) según la reivindicación 8, en el que el sensor (302) de nivel de llenado está configurado para autenticar la programación de servicio.
10. Tapón (104) según cualquiera de las reivindicaciones 2-9, en el que el sensor (302) de nivel de llenado es al menos uno de un sensor ultrasónico, un sensor infrarrojo, un sensor de presión, un sensor de peso, un sensor de radar de banda ultraancha, un sensor de cámara y un sensor láser.
11. Tapón (104) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el tapón comprende además una fuente (310) de energía.
12. Tapón (104) según cualquiera de las reivindicaciones 2-11, en el que el tapón comprende además una unidad (308) de microcontrolador para controlar el sensor (302) de nivel de llenado, el sensor (304) de movimiento y los medios (306) de comunicación.
13. Sistema (100) para detectar una manipulación indebida de un recipiente (102), comprendiendo el sistema
 - un tapón (104) para cerrar una abertura (206) del recipiente, comprendiendo el tapón
 - medios (210) de unión para unir el tapón a la abertura del recipiente haciendo rotar el tapón con respecto al recipiente, y
 - medios (306) de comunicación, y
 - un servidor (106) que comprende
 - medios de comunicación para comunicarse con el tapón,
 - una base de datos que comprende una programación de servicio del recipiente, y
 - una unidad de análisis para analizar datos de sensor y la programación de servicio,
 caracterizado porque el tapón comprende un sensor (304) de movimiento para detectar una rotación del tapón con respecto al recipiente, en el que el sensor de movimiento es al menos uno de un acelerómetro y un giroscopio.

14. Método para detectar una manipulación indebida de un recipiente (102), comprendiendo el método
- 5 - detectar una rotación de un tapón (104) con respecto al recipiente, comprendiendo el tapón
- medios (210) de unión para unir el tapón a la abertura (206) del recipiente haciendo rotar el tapón con respecto al recipiente,
- medios (306) de comunicación,
- 10 - comunicar la rotación detectada del tapón a un servidor,
- comparar la rotación detectada del tapón con una programación de servicio del recipiente, y
- generar una alerta si la rotación detectada del tapón difiere de la programación de servicio del recipiente,
- 15 caracterizado porque el tapón comprende un sensor (304) de movimiento para detectar una rotación del tapón con respecto al recipiente, en el que el sensor de movimiento es al menos uno de un acelerómetro y un giroscopio.

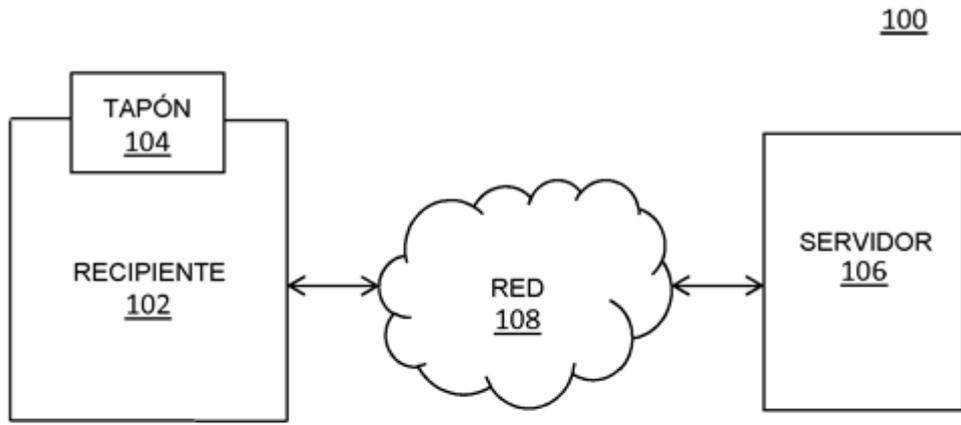


FIG. 1

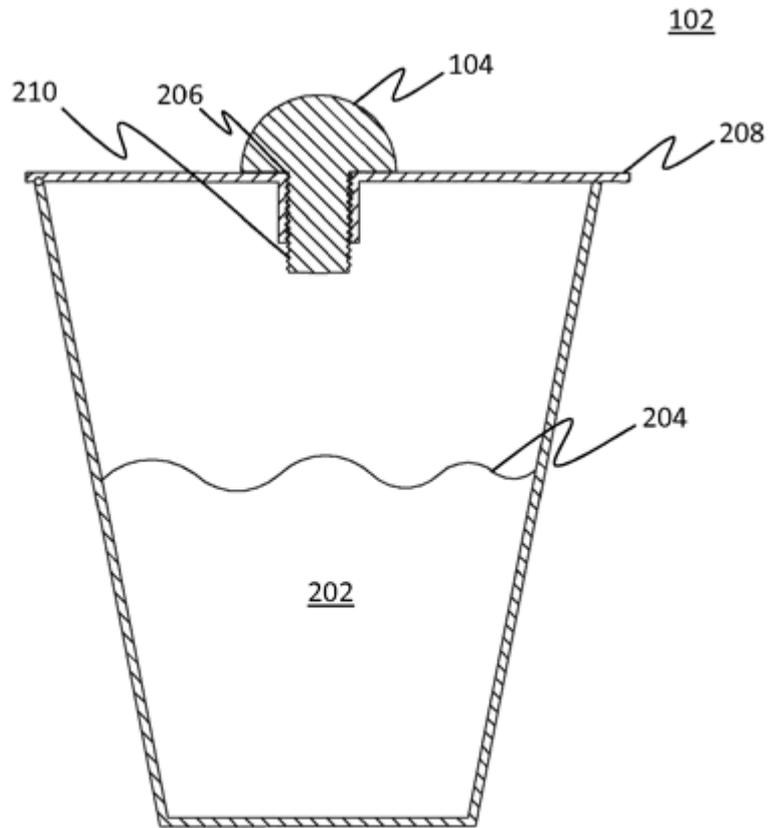


FIG. 2

300

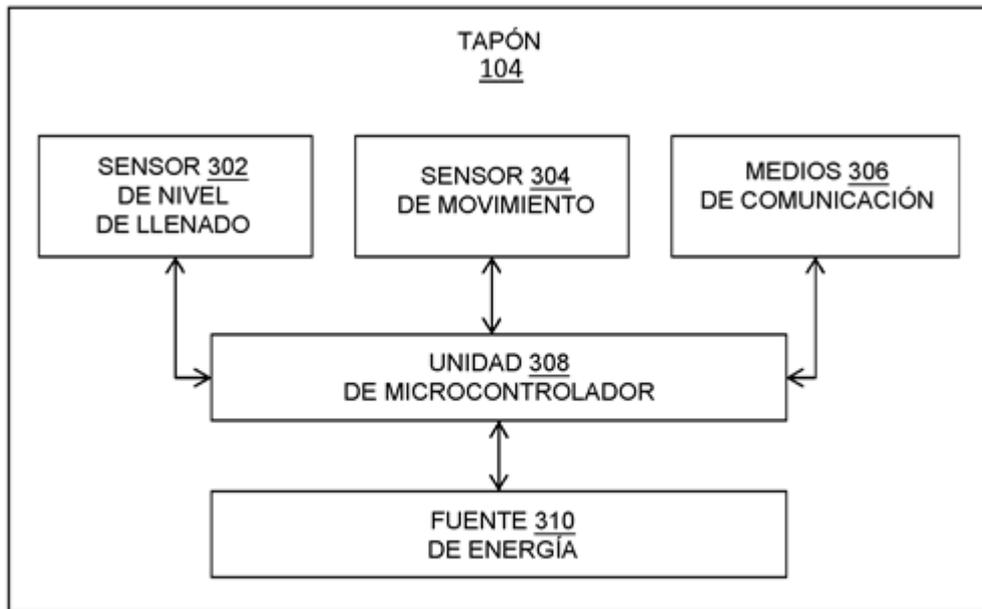


FIG. 3

400

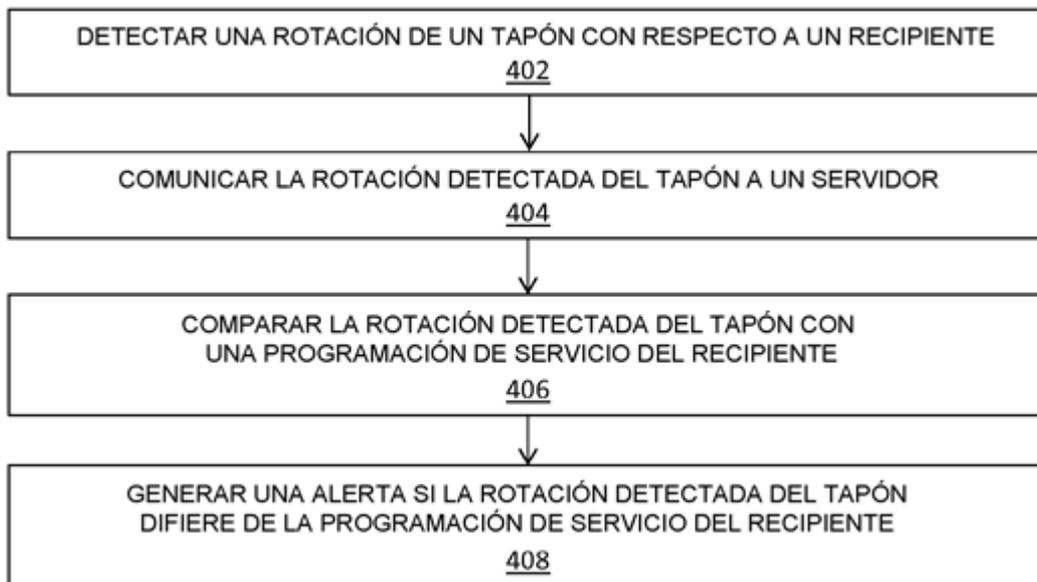


FIG. 4