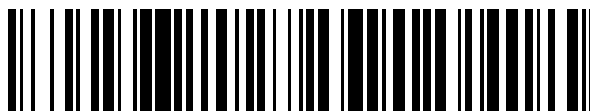


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 610 421**

51 Int. Cl.:

G01N 25/00 (2006.01)
G01N 25/56 (2006.01)
G01N 29/04 (2006.01)
G01N 33/00 (2006.01)
G01F 17/00 (2006.01)
G01D 11/30 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.01.2014 PCT/EP2014/000223**

87 Fecha y número de publicación internacional: **31.07.2014 WO14114469**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.01.2014 E 14707643 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.11.2016 EP 2948741**

54 Título: **Dispositivo de sensor para sistemas y método de recogida de residuos inteligentes**

30 Prioridad:
28.01.2013 GB 201301501

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
27.04.2017

73 Titular/es:
**ENEVO OY (100.0%)
Linnoitustie 6
02600 Espoo, FI**

72 Inventor/es:
**KEKALAINEN, FREDRIK y
ENGSTROM, JOHAN**

74 Agente/Representante:
DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 610 421 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

Dispositivo de sensor para sistemas y método de recogida de residuos inteligentes

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a sistemas de sensor que comprenden dispositivos de sensor para su uso cuando se implementan sistemas de recogida de residuos inteligentes, por ejemplo en dispositivos de sensor para sistemas de recogida de residuos inteligentes, en los que los sistemas incluyen uno o más contenedores de basura inteligentes que incluyen uno o más dispositivos de sensor asociados, y en los que el uno o más dispositivos de sensor tiene capacidad de conexión inalámbrica para comunicarse con un centro de control para recibir señales indicativas de residuos desde el uno o más contenedores de basura inteligentes para diseñar un programa óptimo para uno o más vehículos de recogida de residuos para recoger residuos del uno o más contenedores de basura inteligentes. Además, la presente invención se refiere a métodos de instalación de los dispositivos de sensor mencionados anteriormente en contenedores de basura para convertirlos en contenedores de basura inteligentes.

Antecedentes de la invención

A medida que crece la población humana, como mejora el nivel de vida de la población humana dando como resultado un mayor uso de los recursos de la Tierra, y los recursos de la Tierra se agotan cada vez más con el paso del tiempo, surge una mayor necesidad de reciclar materiales y reducir la generación de residuos. Además, también existe una mayor necesidad de garantizar que tal reciclaje se ejecuta de manera que emplea a su vez el menor número posible de recursos, concretamente de manera que sea lo más eficiente.

En países tecnológicamente avanzados, están adquiriendo mayor importancia las industrias de gestión de residuos y es necesario que empleen procedimientos cada vez más eficaces para aumentar los márgenes de ingresos, concretamente es necesario que tales industrias de gestión de residuos optimicen su utilización de recursos, por ejemplo el uso de vehículos de recogida de residuos, el uso de personal de recogida de residuos y similares. Basándose en datos actuales de Environmental Business International, los Estados Unidos de América (EE.UU.) tiene una industria de gestión de residuos sólidos cuyo valor ha crecido desde los 39,4 mil millones de dólares estadounidenses en el año 2000 hasta los 52,40 mil millones de dólares estadounidenses en el año 2010.

Una manera eficiente de aumentar la eficiencia operativa en las industrias de gestión de residuos es implementar contenedores de residuos, concretamente "contenedores de basura", de manera inteligente. Tal manera inteligente requiere que se unan uno o más dispositivos de sensor a cada contenedor de residuos, en los que el uno o más dispositivos de sensor tienen capacidad de conexión inalámbrica para comunicarse con una disposición de coordinación de recogida de residuos, por ejemplo un centro de control de recogida de residuos, y uno o más sensores para detectar una cantidad y/o un estado de residuos en el contenedor. Además, también existe la necesidad de poder reajustar tales uno o más dispositivos de sensor en contenedores de residuos existentes para convertirlos en contenedores de residuos inteligentes.

En la práctica, se encuentran varios problemas cuando se implementa un sistema de gestión de residuos mencionado anteriormente que emplea una pluralidad de contenedores de residuos inteligentes que están distribuidos espacialmente en las instalaciones del cliente. Un primer problema que surge es que los propios contenedores de residuos están alojados a menudo fuera de los edificios y, así, están sujetos a condiciones meteorológicas extremas, por ejemplo temperaturas bajo cero en invierno, y temperaturas elevadas en verano debido a la radiación solar incidente sobre los mismos; en consecuencia, es necesario que sus dispositivos de sensor puedan funcionar a lo largo de un amplio intervalo de temperaturas del entorno. Un segundo problema es que a menudo es necesario que los contenedores de residuos estén sustancialmente sellados cuando están en un estado cerrado, por ejemplo para impedir que animales tales como ratas, ratones e insectos obtengan acceso al contenido de los contenedores de residuos, lo que podría dar como resultado un riesgo para la salud pública; cuando se colocan residuos húmedos en el interior de los contenedores de residuos, la humedad dentro de los contenedores de residuos es potencialmente alta, corriéndose el riesgo de que se produzca condensación sobre una superficie de tapa interior y las paredes de los contenedores de residuos, por ejemplo cuando se produce una disminución brusca de la temperatura externa en el exterior de los contenedores de residuos, por ejemplo al atardecer tras un día caluroso de verano. Un tercer problema que se encuentra es que los contenedores de residuos actuales se fabrican a menudo a partir de materiales de plástico moldeados que son aislantes térmicos eficaces, de tal manera que los volúmenes internos de los contenedores de residuos, especialmente las regiones de tapa de los mismos, pueden volverse potencialmente muy altos cuando los contenedores de residuos se exponen a una luz del sol intensa que tiene una densidad de energía de aproximadamente 500 W/m^2 a 1000 W/m^2 . Un cuarto problema que se encuentra es que se desea enormemente que los dispositivos de sensor se reajusten en contenedores de residuos existentes para convertirlos en contenedores inteligentes en sus ubicaciones de utilización, concretamente instalados *in situ*, evitando de ese modo la necesidad de transportar los contenedores de residuos hasta un centro de ajuste para que se ajusten sus dispositivos de sensor, y luego transportar los contenedores de residuos de vuelta de nuevo a sus ubicaciones de utilización respectivas; de manera beneficiosa, el ajuste de los dispositivos de sensor puede ejecutarse por un solo miembro del personal, incluso cuando van a reajustarse grandes contenedores de

residuos que tienen tapas con áreas superiores a 1 m² con uno o más dispositivos de sensor.

Los dispositivos de sensor conocidos para implementar contenedores de residuos inteligentes no pueden abordar los problemas mencionados anteriormente de manera satisfactoria.

5 En una publicación de patente japonesa publicada n.º JP09144712A (Koganei Corp.), se describe una estructura de montaje para un conmutador de sensor. La estructura de montaje incluye un soporte de sensor que se fija a una pieza montada empleando un tornillo. Además, el conmutador de sensor se instala en el soporte de sensor presionándolo contra el soporte de sensor, en el que el soporte de sensor se flexiona para recibir el conmutador de sensor de manera segura. Aunque una estructura de montaje de este tipo es adecuada para la instalación de un conmutador de sensor, no es adecuada para su uso con el uno o más del uno o más dispositivos de sensor mencionados anteriormente requeridos para implementar un contenedor de residuos inteligente. El documento WO 10 2012/015664 presenta un dispositivo de recinto de residuos que comprende un recinto de residuos que emplea funciones operativas incluyendo capacidad de recogida y monitorización en el que dicho dispositivo incluye uno o más controladores lógicos programables. Se realizan funciones operacionales mediante componentes eléctricos incluyendo sensores para determinar contenido y características de depósitos de residuos. Dichas funciones operacionales de dispositivo están adaptadas además para enviar y recibir datos, opcionalmente de manera inalámbrica, y configuradas y adaptadas para usar energía eléctrica solar y, opcionalmente, energía eléctrica de otras fuentes. El documento WO 2011/058287 da a conocer un dispositivo para medir la tasa de llenado de un contenedor que comprende: un medio de unión adecuado para unir el dispositivo a una superficie interna del contenedor; un sensor adecuado para medir dicha tasa de llenado y generar datos; un módulo electrónico que comprende un reloj y un medio de telecomunicación y que es adecuado para activar el sensor, recibir y enviar los datos a un aparato remoto; y una fuente adecuada para suministrar energía eléctrica al módulo electrónico y el sensor. El documento DE 20210495 muestra un cubo de basura con ruedas moldeado con plástico que tiene un sensor de resistencia eléctrica flexible que conduce un valor hasta una unidad de transmisor en el exterior de la pared trasera que se comunica de manera inductiva con una unidad de receptor en el vehículo de recogida para indicar la capacidad del contenido. El documento US 4282591 analiza un dispositivo de indicación y control de luz que incluye un componente principal adaptado para el montaje en una cavidad de una pared, y una cubierta protectora fijada sobre el mismo. El componente principal incluye un armazón o soporte sobre el que se montan una pluralidad de piezas operativas (a las que se hace referencia más adelante) y esas piezas tienen elementos de indicación expuestos a través de, o que sobresalen ligeramente a través de, aberturas en la cubierta protectora. El documento US 2003/038415 presenta un sistema de aislamiento de sensor que incluye un sensor, un envase para el sensor, y un elemento intermediador elástico dispuesto entre el sensor y el envase y que interconecta el sensor al envase para aislar el sensor frente a tensiones térmicas y mecánicas y proporcionar aún al mismo tiempo una interconexión física entre el sensor y el envase.

Sumario de la invención

40 La presente invención trata de proporcionar un sistema de sensor que comprende un dispositivo de sensor para su implementación en la monitorización de un contenedor de residuos, en el que el dispositivo de sensor aborda los problemas de instalación mencionados anteriormente y durante el funcionamiento del dispositivo de sensor en un entorno hostil presentado por un contenedor de residuos cuando se utiliza.

45 Según un primer aspecto de la presente invención, se proporciona un sistema de sensor que comprende un dispositivo de sensor implementado en la monitorización de un contenedor de residuos en tiempo real y de manera remota tal como se reivindica en la reivindicación 1 adjunta: se proporciona un sistema de sensor que comprende un dispositivo de sensor para implementar un contenedor de residuos inteligente, caracterizado porque el sistema de sensor comprende uno o más elementos separadores, una capa reflectante de calor y una disposición de montaje para montar el dispositivo de sensor en la parte superior del contenedor de residuos inteligente, en el que la disposición de montaje está dispuesta para proporcionar una barrera térmica entre la mayor parte del área del dispositivo de sensor orientada hacia la parte superior del contenedor de residuos inteligente en el que se monta el dispositivo de sensor cuando está en funcionamiento.

55 La invención resulta ventajosa porque la barrera térmica ayuda a que el dispositivo de sensor funcione en condiciones de entorno hostil que se encuentran en funcionamiento en la parte superior del contenedor de residuos.

Opcionalmente, el dispositivo de sensor se implementa de tal manera que la barrera térmica incluye un espacio de aire entre la mayor parte del área del dispositivo de sensor y la parte superior del contenedor de residuos inteligente. Más opcionalmente, la barrera térmica tiene una altura en un intervalo de 1 mm a 20 mm, cuando el dispositivo de sensor se monta en funcionamiento en la parte superior del contenedor de residuos inteligente. Más opcionalmente, la barrera térmica tiene una altura en un intervalo de 2 mm a 10 mm, cuando el dispositivo de sensor se monta en funcionamiento en la parte superior del contenedor de residuos inteligente.

65 Opcionalmente, el dispositivo de sensor se implementa de tal manera que la barrera térmica incluye una lámina metálica reflectante para reflejar la radiación térmica de la parte superior del contenedor de residuos inteligente de vuelta hacia la parte superior.

Opcionalmente, el dispositivo de sensor está dispuesto para poderse unir a una tapa del contenedor de residuos.

5 Opcionalmente, el dispositivo de sensor incluye uno o más sensores para detectar la cantidad de residuos y/o el entorno dentro del contenedor de residuos, una unidad de procesamiento de datos para procesar señales de sensor generadas por el uno o más sensores indicativas de la cantidad de residuos en el contenedor y/o el entorno dentro del contenedor, y una interfaz de comunicación acoplada a la disposición de procesamiento de datos para permitir que el dispositivo de sensor comunique información correspondiente a las señales de sensor a una ubicación que es remota espacialmente con relación al dispositivo de sensor. Más opcionalmente, el uno o más sensores incluyen uno o más de:

- (a) un sensor para determinar la cantidad de residuos presentes dentro del contenedor de residuos;
- (b) un sensor de temperatura para medir la temperatura dentro del contenedor de residuos;
- 15 (c) un sensor de gas para monitorizar las condiciones atmosféricas dentro del contenedor de residuos; y
- (d) un sensor de humedad para medir la humedad dentro del contenedor de residuos.

20 Opcionalmente, el dispositivo de sensor se implementa de tal manera que la capa reflectante de calor dispuesta entre el dispositivo de sensor y la tapa superior del contenedor de residuos es una lámina metálica reflectante para permitir que el dispositivo de sensor mantenga una temperatura de funcionamiento viable.

25 Opcionalmente, el dispositivo de sensor se implementa de tal manera que el uno o más elementos separadores en combinación con un espacio de aire están adaptados para mantener el dispositivo de sensor a una temperatura aceptable durante el funcionamiento.

30 Opcionalmente, en el dispositivo de sensor, el sensor para determinar la cantidad de residuos presentes dentro del contenedor de residuos se implementa mediante una disposición de sensor ultrasónico. Más opcionalmente, la disposición ultrasónica está incluida dentro de un alojamiento del dispositivo de sensor y tiene un puerto, en el que se emite y se recibe radiación ultrasónica, dispuesto en el interior de un orificio de sección decreciente hacia fuera implementado a través del alojamiento a través del que se canaliza la condensación en funcionamiento.

35 Opcionalmente, en el dispositivo de sensor, el sensor de gas para monitorizar las condiciones atmosféricas dentro del contenedor de residuos se implementa mediante un sensor de gas de hidrocarburo.

Opcionalmente, el dispositivo de sensor incluye uno o más salientes periféricos para definir la barrera térmica cuando el dispositivo de sensor se monta en el contenedor de residuos.

40 Opcionalmente, el dispositivo de sensor incluye una disposición de acoplamiento para recibir una herramienta para su uso en la retención del dispositivo de sensor en el contenedor de residuos para permitir que se instalen uno o más elementos de sujeción para unir el dispositivo de sensor al contenedor de residuos.

45 También se proporciona un método de instalación de un dispositivo de sensor según el primer aspecto de la invención, incluyendo el método:

- (a) unir una herramienta de montaje a un alojamiento del dispositivo de sensor;
- (b) preparar una configuración de orificios en la parte superior del contenedor de residuos;
- 50 (c) usar la herramienta de montaje para retener el dispositivo de sensor unido mediante la misma a la parte superior del contenedor de residuos;
- (d) unir uno o más elementos de sujeción para fijar el dispositivo de sensor a la parte superior del contenedor de residuos a través de la configuración de orificios; y
- 55 (e) retirar la herramienta de montaje del alojamiento del dispositivo de sensor.

60 Se proporciona además una herramienta para su uso en la implementación del método, en la que la herramienta es alargada, e incluye una disposición en un extremo de la misma para engancharse sobre un alojamiento del dispositivo de sensor y uno o más elementos a lo largo de la herramienta para la retención del dispositivo de sensor en la parte superior del contenedor de residuos.

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

Descripción de los diagramas

Ahora se describirán realizaciones de la presente invención, únicamente a modo de ejemplo, con referencia a los siguientes diagramas en los que:

5 la figura 1 es una ilustración de un contenedor de residuos que incluye una realización de un dispositivo de sensor según la presente invención instalado en la superficie inferior de la tapa del contenedor de residuos;

10 la figura 2 es una ilustración de un dispositivo de sensor según la presente invención montado en la superficie inferior de la tapa del contenedor de residuos de la figura 1;

la figura 3 es una ilustración de la parte superior del dispositivo de sensor de la figura 2;

15 la figura 4 es una ilustración de la parte inferior del dispositivo de sensor de la figura 2, en el que la parte inferior puede acoplarse a la parte superior de la figura 3 para formar un alojamiento externo para el dispositivo de sensor;

la figura 5 es una ilustración del aspecto externo de la parte superior de la figura 3, por ejemplo de manera que permite que se busque protección de diseño registrado;

20 la figura 6 es una ilustración del aspecto externo de la parte inferior de la figura 4, por ejemplo de manera que permite que se busque protección de diseño registrado;

la figura 7 es una vista en despiece ordenado de una herramienta para instalar el dispositivo de sensor de la figura 2, así como una vista en despiece ordenado de partes componentes del dispositivo de sensor de la figura 2;

25 la figura 8 es una ilustración de las etapas de un método de instalación de un dispositivo de sensor de la figura 2 en un contenedor de residuos para implementar un contenedor de residuos inteligente de la figura 1; y

30 la figura 10 son ilustraciones de diferentes vistas del dispositivo de sensor en la figura 2.

En los diagramas adjuntos, se emplea un número subrayado para representar un elemento sobre el cual se coloca el número subrayado o un elemento al cual es adyacente el número subrayado. Un número no subrayado hace referencia a un elemento identificado mediante una línea que conecta el número no subrayado al elemento. Cuando un número no está subrayado y va acompañado por una flecha asociada, el número no subrayado se usa para identificar un elemento general al que está apuntando la flecha.

Descripción de realizaciones de la invención

Haciendo referencia la figura 1, se muestra una ilustración de un contenedor de residuos inteligente indicado generalmente con 10. El contenedor 10 de residuos inteligente incluye un cuerpo 30 principal y una tapa 20 que está montada de manera pivotante opcionalmente en la parte superior del cuerpo 30 principal. Opcionalmente, el cuerpo 30 principal y la tapa 20 se fabrican como componentes moldeados por inyección. En funcionamiento, el cuerpo 30 principal está situado sobre una superficie de apoyo, por ejemplo sobre un suelo de hormigón, de tal manera que la tapa 20 es la parte más superior y expuesta a la radiación solar incidente S_F que tiene una densidad de energía de flujo solar de hasta aproximadamente 1 kW/m^2 . En la superficie inferior de la tapa 20, orientada hacia el volumen interior del cuerpo 30 principal, se monta un dispositivo 40 de sensor. El dispositivo 40 de sensor se monta de manera separada con respecto a la tapa 20 mediante uno o más elementos 50 separadores, de modo que se proporciona un espacio de aislamiento, concretamente una "barrera térmica", por ejemplo un espacio 60 de aire, entre la superficie inferior de la tapa 20 y una superficie externa del dispositivo 40 de sensor; opcionalmente, el uno o más elementos 50 separadores se forman de manera solidaria en un alojamiento del dispositivo 40 de sensor. El dispositivo 40 de sensor incluye uno o más sensores 70 para monitorizar las condiciones dentro del volumen interior del cuerpo 30 principal, en el que el uno o más sensores 70 incluyen al menos uno de:

(a) un sensor para determinar una cantidad 80 de residuos presente dentro del cuerpo 30 principal, por ejemplo implementado mediante una disposición de sensor ultrasónico;

(b) un sensor de temperatura para medir la temperatura dentro del cuerpo 30 principal;

(c) un sensor de gas, por ejemplo un sensor de gas de hidrocarburo, para monitorizar las condiciones atmosféricas dentro del cuerpo 30 principal, por ejemplo con respecto a la generación de gas metano dentro del contenedor 10; el sensor de gas se implementa de manera beneficiosa como un pellistor activado de manera periódica, un sensor de gas de estado sólido o un sensor de gas de absorción óptica; y

(d) un sensor de humedad para medir la humedad dentro del contenedor 10.

El dispositivo 40 de sensor incluye adicionalmente hardware 100 informático para recibir una o más señales de sensor desde el uno o más sensores 70, y una interfaz 90 inalámbrica acoplada al hardware 100 informático; el dispositivo 40 de sensor presenta de ese modo "capacidad de conexión inalámbrica" para transmitir de manera inalámbrica información desde el mismo indicativa de mediciones realizadas usando el uno o más sensores 70. De manera beneficiosa, el dispositivo 40 de sensor puede permitir la monitorización remota de los residuos 80. Los residuos 80 pueden ser cualquier residuo incluyendo pero sin limitarse a residuos domésticos, residuos biodegradables, residuos líquidos, residuos industriales, residuos sólidos y similares. Opcionalmente, la interfaz 90 inalámbrica se implementa como un módem celular, por ejemplo cumpliendo con las normas actuales de comunicación 3G y/o GSM. El hardware 100 informático se programa de manera beneficiosa para enviar información correspondiente a la una o más señales de sensor de manera constante, de manera periódica, o después de que la una o más señales de sensores superen uno o más valores umbral.

En una realización alternativa, el contenedor 10 de residuos inteligente también puede usarse en aplicaciones tales como la monitorización de silos, recipientes de almacenamiento de líquido, contenedores de aceite, contenedor de carbón y otras aplicaciones en las que disminuye el contenido del contenedor y cuando pasado un umbral o nivel inferior se activa una acción tal como un rellenado o similar.

Un problema práctico significativo que se encuentra cuando se desarrollan y se utilizan prototipos iniciales del dispositivo 40 de sensor es la gestión térmica, ya que el volumen interior del contenedor 10, para recibir los residuos 80, a menudo no está bien ventilado, por ejemplo para impedir que insectos y pequeñas criaturas similares obtengan acceso a los residuos 80. La radiación solar mencionada anteriormente absorbida por la tapa 20 y el cuerpo 30 principal y/o el calor generado por procesos de descomposición orgánica que se producen dentro de los residuos 80 pueden hacer que la tapa 20 se caliente mucho, concretamente en estrecha proximidad al dispositivo 40 de sensor. El dispositivo 40 de sensor incluye una o más baterías 110 y componentes electrónicos activos que tienen dificultades funcionando a temperaturas superiores a 150°C. Se encontró que el uno o más elementos 50 separadores, en combinación con el espacio 60 de aire, eran necesarios para garantizar que el dispositivo 40 de sensor se mantuviese a una temperatura aceptable durante el funcionamiento. De manera beneficiosa, el espacio 60 de aire tiene una altura en un intervalo de 1 mm a 20 mm, y más preferiblemente una altura en un intervalo de 2 mm a 10 mm. De manera beneficiosa, la superficie orientada hacia arriba del dispositivo 40 de sensor, cuando el dispositivo 40 de sensor se monta en la tapa 20, está dotada de una lámina metálica reflectante, por ejemplo lámina de aluminio, capa reflectante del calor, para ayudar al dispositivo 40 de sensor a mantener una temperatura de funcionamiento viable.

Un problema práctico significativo adicional que se encuentra con el contenedor 10 de residuos inteligente es que, cuando disminuye la temperatura ambiente alrededor del contenedor 10 de residuos inteligente, por ejemplo al atardecer, se condensa la humedad en el interior del contenedor 10 de residuos inteligente sobre la superficie inferior de la tapa 20 y también sobre el propio dispositivo 40 de sensor. Potencialmente, el agua condensada puede interferir en el funcionamiento de componentes electrónicos incluidos en el dispositivo 40 de sensor y también con su uno o más sensores 70 asociados, por ejemplo sensores ultrasónicos que requieren potenciales de excitación significativos. Además, a medida que disminuye adicionalmente la temperatura ambiental, por ejemplo durante una noche fría después del atardecer mencionado anteriormente, puede congelarse la humedad lo que produce potencialmente problemas adicionales. Puede surgir un ejemplo de problema mecánico potencial asociado con la congelación si el espacio 60 de aire es demasiado pequeño. Si aparece agua condensada entre el dispositivo 40 de sensor y la tapa 20 y sucede que se congela, el agua congelada se expande significativamente provocando posibles fracturas en la tapa 10 o daño en los dispositivos 40 de sensor. Esto puede evitarse garantizando suficiente separación entre la tapa y el dispositivo 40 de sensor. Se ha descubierto que si la separación es, por ejemplo, inferior a aprox. 1 mm, la probabilidad de que gotas de agua condensada provoquen problemas mecánicos cuando se congelan es mayor que con el espacio 60 de aire de aprox. 2 mm. De manera beneficiosa, el dispositivo 40 de sensor está diseñado para afrontar tales desafíos del entorno que se encuentran alrededor de la superficie inferior de la tapa 20, tal como se describirá más adelante. Además cuando el espacio de aire se dimensiona para que sea de más de aprox. 20 mm, aumenta la probabilidad que objetos tales como basura u otro contenido en el contenedor se atasque entre el dispositivo 40 de sensor y la tapa 20. Se prefiere que el espacio 60 de aire se dimensione para que sea mayor de aprox. 1 mm pero menor en el intervalo de 0,5-1,5 veces y más preferiblemente menor que el intervalo de 0,8-1,2, y lo más preferiblemente menor que o igual a la menor dimensión de los residuos en el contenedor de modo que los residuos no queden atrapados en el espacio 60 de aire. Adicionalmente, la durabilidad mecánica del contenedor 10 y la construcción del dispositivo 40 de sensor podrían verse comprometidas si el espacio 60 de aire u otro elemento separador situado con propiedades aislantes tiene una altura que supera aprox. los 20 mm.

Un ejemplo adicional de formación de hielo está relacionado con cambios de temperatura relativamente rápidos que tienen lugar alrededor de y en el contenedor 10 de residuos. Cuando cambia la temperatura del exterior, las temperaturas del contenedor 10 de residuos (también denominado cubo de basura), el aire en el interior del contenedor 10 de residuos y el dispositivo 40 de sensor cambian a diferentes velocidades uno en comparación con el otro. Como ejemplo de temperatura que disminuye desde los -5 grados centígrados hasta los -20 grados centígrados, el contenedor 10 de residuos empieza a enfriarse seguido por el enfriamiento del aire en el interior del contenedor 10 de residuos y seguido además por el enfriamiento del dispositivo 40 de sensor. Durante el

- procedimiento puede haber diferencias significativas entre, por ejemplo, el aire en el interior del contenedor 10 de residuos y el dispositivo 40 de sensor. Después de un tiempo suficiente, las diferencias de temperatura se nivelan y el contenedor 10 de residuos, el aire en el interior del cubo de basura y el dispositivo 40 de sensor serán sustancialmente iguales (por ejemplo, -20 grados centígrados). En la mayoría de los casos, la temperatura en el contenedor 10 de residuos es mayor que la temperatura del dispositivo 40 de sensor lo que dará como resultado condensación de gotas sobre la superficie del dispositivo 40 de sensor y además que se formen cristales de hielo sobre la superficie. Estos cristales de hielo interfieren en el rendimiento del dispositivo 40 de sensor. Cuando la temperatura se eleva desde los -20 grados hasta los -5 grados, la temperatura del contenedor 10 de residuos se elevará en primer lugar, seguido por una elevación de la temperatura del aire en el interior del contenedor 10 de residuos y finalmente la temperatura del dispositivo 40 de sensor. Durante el calentamiento, habrá diferencias entre las temperaturas de contenedor 10 de residuos, el aire en el interior del contenedor 10 de residuos y el dispositivo 40 de sensor. Las diferencias de temperatura entre el aire y el dispositivo 40 de sensor se nivelarán a lo largo del tiempo dependiendo de la masa y la capacidad calorífica del dispositivo 40 de sensor.
- 15 Cuando la temperatura de la superficie del dispositivo 40 de sensor y/o parte de sus componentes es menor que la temperatura del aire circundante (en el contenedor de residuos), es probable que condense vapor de agua en la superficie metálica de un sensor 300 ultrasónico del dispositivo 40 de sensor. Las gotas de agua forman cristales de hielo en la superficie del sensor 300 ultrasónico y podrían impedir su funcionamiento correcto.
- 20 Pueden evitarse los problemas que surgen de la condensación de agua y la formación de cristales si los gradientes de temperatura entre el dispositivo 40 de sensor y el aire en el interior del contenedor 10 de residuos son pequeños o inexistentes. Para lograr impedir grandes diferencias de temperatura entre el dispositivo 40 de sensor y la temperatura en el contenedor 10, la masa térmica del dispositivo de sensor debe hacerse más pequeña para mantener al mínimo la capacidad calorífica total del dispositivo 40 de sensor. Una capacidad calorífica pequeña permite que la temperatura del dispositivo 40 de sensor siga las temperaturas en el interior del contenedor 10 de residuos de manera rápida.
- Un modo de ejemplo para hacer que el dispositivo 40 de sensor sea robusto y resistente es tener una carcasa exterior moldeada o la denominada cubierta de, por ejemplo, poliuretano o similar que tiene una alta durabilidad y es robusto. Luego para permitir que el dispositivo 40 de sensor tenga una capacidad calorífica pequeña, es preferible tener partes o toda la porción interior, porción interior que puede estar en una o más secciones, de la carcasa hueca, es decir sólo tener aire (capacidad calorífica de $1,01 \text{ kJ}/(\text{kg} \times \text{K})$) en el interior del dispositivo 40 de sensor además de componentes. Sin embargo, esto podría reducir la estabilidad mecánica del dispositivo. Basándose en realizaciones con el fin de construir un dispositivo mecánicamente estable, que no se rompa fácilmente en un entorno de uso duro de los procedimientos de gestión de residuos, el interior del dispositivo 40 de sensor se llena preferiblemente con un material de relleno para mantener inmóviles todos los componentes con respecto a la parte 200 superior y la parte 202 inferior (alojamiento) del dispositivo 40 de sensor.
- La tabla I muestra dos posibles materiales de relleno a modo de ejemplo usados en el interior del dispositivo de sensor y sus propiedades físicas que podrían usarse para llenar el dispositivo 40 de sensor para mejorar la estabilidad mecánica. En realización preferida, la carcasa de poliuretano del dispositivo 40 de sensor tiene un relleno de espuma basada en poliuretano o similar (tal como espuma basada en poliestireno o espuma basada en ETA (polietileno seguro para ESD (dispositivos electrosensibles)) se usa para tener una capacidad calorífica total pequeña del dispositivo 40 de sensor. De este modo, la temperatura del dispositivo 40 de sensor "sigue" los cambios de temperatura más rápido que con resina epoxídica, reduciendo por tanto la formación de hielo, por ejemplo, encima del sensor ultrasónico en comparación con llenar el dispositivo de sensor con resina epoxídica o ser sólido en su totalidad. En general, el dispositivo 40 de sensor debe llenarse con material de baja densidad mientras que material todavía rígido proporciona estabilidad mecánica.
- Basándose además en pruebas realizadas con diferentes configuraciones del dispositivo 40 de sensor, se ha descubierto que el rendimiento de la interfaz 90 inalámbrica mejora si el material de relleno se ha seleccionado como material de baja densidad tal como espuma basada en poliuretano en comparación con resina epoxídica. Basándose en pruebas realizadas con el dispositivo 40 de sensor, se ha descubierto también que la selección del material de relleno tiene un impacto sobre el consumo de energía de la comunicación por radio. Preferiblemente, el material de relleno debe ser espuma de poliuretano debido a sus características de radiofrecuencia (RF) superiores en comparación con resina epoxídica y con aire libre. En determinadas configuraciones de antena de radio, se ha observado que parte de las ondas de radio las absorbe la resina epoxídica que tiene una densidad significativamente mayor que la espuma basada en poliuretano.
- Tabla I, capacidades caloríficas, densidades, masa añadida calculada (usando dimensiones de 130 mm de diámetro y 40 mm de altura para el dispositivo 40 de sensor) del dispositivo 40 de sensor cuando se llena el mismo con el material y energía necesaria para cambiar la temperatura del sensor en 1 grado centígrado.

Material	Capacidad calorífica (kJ/kg x K),	Densidad (kg/m ³)	Masa añadida del material de relleno	Energía necesaria para cambiar la temperatura del dispositivo de sensor en 1 grado centígrado (o Kelvin). Suponiendo un peso del dispositivo de sensor sin relleno añadido como de 0,5 kg y una capacidad calorífica de 1 kJ/kg/K.
Resina epoxídica	1,11	2000	1 kg	1,1 kJ + 0,5 kJ = 1,6 kJ
Espuma de poliuretano	1,15	10-60	0,005-0,03 kg	0,006 kJ + 0,5 kJ = 0,506 kJ para 0,034 kJ + 0,5 kJ = 0,534 kJ

En general, realizaciones de la presente invención se refieren a disposiciones de montaje para un dispositivo 40 de sensor para permitir que se use en combinación con contenedores 10 de residuos para proporcionar contenedores de residuos inteligentes que pueden proporcionar mayor funcionalidad para permitir que se logren una recogida de residuos y un reciclaje más eficientes; la disposición de montaje de manera beneficiosa implica proporcionar un espacio de aire, por ejemplo el espacio 60 de aire mencionado anteriormente, entre la tapa 20 superior de un contenedor 10 de residuos y un dispositivo 40 de sensor, en el que el espacio 60 de aire funciona como aislante térmico que reduce que el impacto del calor presente en la tapa 20 influya en el funcionamiento del dispositivo 40 de sensor. Opcionalmente, el dispositivo 40 de sensor se fabrica con un acabado externo blanco o reflectante, por ejemplo un acabado pintado de blanco, y/o tiene un acabado de lámina de aluminio reflectante, para reflejar el calor desde el mismo para mantener el dispositivo 40 de sensor a una temperatura de funcionamiento más favorable.

A continuación se describirá con mayor detalle el dispositivo 40 de sensor para su uso en el contenedor 10 de residuos inteligente, tal como se ilustra esquemáticamente en la figura 1, concretamente de manera que permitiría que se realizase un registro de diseño basándose en esta divulgación, por ejemplo, con referencia a la figura 2 y la figura 10.

Haciendo referencia a continuación a la figura 2, el dispositivo 40 de sensor se monta de manera invertida sobre la tapa 20. El dispositivo 40 de sensor incluye una parte 200 superior y una parte 202 inferior que pueden accionarse para engancharse mutuamente entre sí en un reborde periférico ranurado. La parte 202 inferior incluye salientes en su superficie inferior para formar los elementos 50 separadores mencionados anteriormente para definir un espacio 204 de aire entre la parte 202 inferior y la tapa 20 por la mayor parte de un área superficial inferior de la parte 202 inferior tal como se ilustra; de manera beneficiosa, hay cuatro salientes que sirven para recibir tornillos 210 de montaje, en los que tres de los cuatro salientes están dispuestos a intervalos de 90°, excepto porque uno de los salientes está desplazado ligeramente de manera angular desde una posición a 90° tal como se ilustra. La parte 200 superior es de sección decreciente, de manera curva, con una distancia creciente desde la tapa 20. Además, también está incluido un orificio 206 dispuesto de manera excéntrica que se extiende desde la parte 202 inferior hasta la parte 200 superior, en el que el orificio 206 tiene una pared interna y está incluido para canalizar la condensación que gotea desde la tapa 20 sobre la parte inferior 200 a través del orificio 206, de modo que se guía la condensación al volumen interior del contenedor 10. Encima de la parte 200 superior, el orificio 206 está dotado de un reborde periférico que ayuda a guiar la condensación al volumen interior del contenedor 10 cuando el dispositivo 40 de sensor se monta sobre la tapa 20 cuando está en funcionamiento. Una implementación de este tipo guía el agua condensada lejos de un sensor ultrasónico del dispositivo 40 de sensor que se emplea para medir la cantidad 80 de residuos presentes dentro del contenedor 10. La fiabilidad operativa del dispositivo 40 de sensor se mejora de ese modo considerablemente.

La parte 202 inferior y la parte 200 superior se fabrican de manera beneficiosa para que sean de una forma generalmente circular, siendo la parte 200 superior de sección decreciente hacia dentro de manera curva progresivamente lejos del reborde periférico en el que se engancha sobre la parte 202 inferior. Además, la parte 202 inferior y la parte 200 superior son de manera beneficiosa componentes de material de plástico moldeados por inyección, por ejemplo fabricados a partir de poliuretano, ABS, polipropileno, policarbonato, polietileno, nailon, resina de urea-formaldehído o material de plástico similar. La parte 202 inferior tiene opcionalmente un diámetro externo en el intervalo de aproximadamente 50 mm a 200 mm, más preferiblemente en el intervalo de aproximadamente 10 mm a 150 mm, y más opcionalmente un diámetro de sustancialmente 131 mm. Además, el dispositivo 40 de sensor opcionalmente tiene una altura, cuando la parte 202 inferior se ensambla en la parte 200 superior en el intervalo de 10 mm a 100 mm, y más opcionalmente de sustancialmente 67 mm. El orificio 206 es opcionalmente de sección decreciente hacia dentro, a lo largo de al menos una parte de su longitud, desde la parte 200 superior hasta la parte 202 inferior tal como se ilustra, en el que el orificio 206 tiene el diámetro más ancho en el intervalo de 15 mm a 75 mm, más preferiblemente en el intervalo de aproximadamente 25 mm a 50 mm, y más opcionalmente un diámetro más ancho de sustancialmente 38 mm. El orificio 206 puede accionarse de manera beneficiosa de forma sinérgica para guiar la radiación ultrasónica emitida y recibida desde un sensor ultrasónico montado a lo largo de una pared interior del orificio 206, al volumen interior del contenedor 10 en el que están alojados los residuos 80. El dispositivo 40 de sensor se usa opcionalmente en realizaciones de la invención para contenedores 10 de residuos en miniatura o cubos domésticos incluso más pequeños.

Haciendo referencia a continuación a la figura 3, se ilustra la parte 200 superior en mayor detalle, por ejemplo de manera que también proporciona la base para un registro de diseño. En la figura 3, se proporciona una vista en perspectiva de la parte 200 superior, con un logotipo “enevo” en su superficie superior, y el orificio 206 mencionado anteriormente en una posición excéntrica dentro de la parte 200 superior, en el que el orificio 206 es de sección decreciente hacia dentro tal como se mencionó anteriormente para proporcionar un acoplamiento ultrasónico mejorado entre el sensor ultrasónico y el volumen interior del contenedor 10; “enevo” es una marca comercial. La parte 200 superior también se ilustra en una vista en sección transversal, en la que se ilustra la ubicación de un puerto de transmisión/recepción del sensor ultrasónico, indicado por 300, cerca de la porción inferior de la parte 200 superior. El borde sobresaliente periférico del orificio 206 se muestra en detalle ampliado para guiar el goteo de condensación mencionado anteriormente desde la tapa 20. Un volumen adyacente al orificio 206 y dentro de la parte 200 superior está diseñado para alojar componentes electrónicos, baterías y partes funcionales similares; de manera beneficiosa, este volumen se sella herméticamente cuando la parte 200 superior y la parte 202 inferior se unen entre sí, por ejemplo empleando juntas de estanqueidad de silicona o caucho sintético en superficies en las que hacen tope las partes 200, 202 superior e inferior entre sí.

Haciendo referencia a continuación a la figura 4, se muestra una ilustración de la parte 202 inferior en vista en perspectiva tal como se observa desde la superficie 402 inferior de la parte 202 inferior que está orientada hacia la tapa 20 del contenedor 10 de residuos cuando el dispositivo 40 de sensor se monta sobre la tapa 20 mediante los tornillos 210. Cuatro salientes periféricos, concretamente “torres” o “separadores”, indicados por 400A, están incluidos como parte integral de la parte 202 inferior para proporcionar el espacio 60 de aire mencionado antes; opcionalmente, también se proporciona un saliente 400B central, tal como se ilustra. Los salientes 400A presentan un área superficial a la tapa 20, cuando el dispositivo 40 de sensor se monta sobre la misma, que es pequeña con relación al área de la superficie 402 inferior, por ejemplo menos del 25% de la misma, y más opcionalmente menos del 10% de la misma. Se proporciona un rebaje periférico en la parte 202 inferior para realizar las conexiones con el dispositivo 40 de sensor, por ejemplo para realizar pruebas de campo y diagnóstico. De manera beneficiosa, la parte 202 inferior tiene un diámetro periférico que es sustancialmente constante a lo largo de la altura de la parte 202 inferior tal como se ilustra. La superficie 402 inferior tiene de manera beneficiosa un rebaje, lo que requiere que uno de los salientes 400A periféricos esté desplazado ligeramente de manera angular con relación a su posición a 90° por lo demás regular, tal como se ilustra. El saliente 400B central está dotado de manera beneficiosa de un orificio ciego tal como se ilustra en la vista en sección transversal de la parte 202 inferior; opcionalmente, el orificio ciego es roscado. Tal como se mencionó anteriormente, la superficie 402 inferior tiene de manera beneficiosa un acabado blanco, por ejemplo un acabado blanco pintado, o está dotado de un reflector de lámina metálica, por ejemplo un reflector de lámina de aluminio, para reflejar el calor de vuelta hacia la tapa 20 cuando el dispositivo 40 de sensor está en funcionamiento. Para fines de registro de diseño, se proporcionan diagramas detallados adicionales en la figura 5 y la figura 6 para la parte 200 superior y la parte 202 inferior, respectivamente.

En la figura 7, se muestra una vista en despiece ordenado del dispositivo 40 de sensor, junto con la manera en que se monta el dispositivo 40 de sensor en la tapa 20 del contenedor 10. Además, también se muestra una herramienta 500 de montaje que puede accionarse para permitir la instalación conveniente del dispositivo 40 de sensor en la tapa 20, en la que la herramienta 500 de montaje permite que una sola persona ejecute la instalación del dispositivo 40 de sensor en la tapa 20, incluso cuando la tapa 20 es de un tamaño inconvenientemente grande con relación al alcance del brazo de la persona, reduciendo el coste y el tiempo requeridos para reajustar, por ejemplo, el dispositivo 40 de sensor en contenedores 10 de residuos preexistentes.

Un problema práctico que se encuentra cuando se implementa un sistema de gestión de residuos automatizado está relacionado con la instalación y durabilidad mecánica del dispositivo 40 de sensor en el contenedor 10 de residuos, o bien durante la fabricación inicial de contenedores de residuos inteligentes 10, denominada fabricación de equipo original (OEM, *original equipment manufacture*), o bien al reajustar el dispositivo 40 de sensor a contenedores de residuos no inteligentes existentes. En la figura 8, se ilustran de manera esquemática las etapas A a D de un método de instalación del dispositivo 40 de sensor en una tapa 20 de un contenedor no inteligente.

En la etapa A, se perfora una configuración de orificios en la tapa 20 para recibir más tarde la herramienta 500 de montaje y también cuatro tornillos 210. La configuración de orificios se implementa de manera beneficiosa mediante perforación, usando una plantilla de perforación de metal robusta, para guiar las posiciones relativas de los orificios en la tapa 20. Opcionalmente, la configuración de orificios se moldea previamente en la tapa 20, por ejemplo en una situación de fabricación OEM de contenedores de residuos inteligentes. La configuración de orificios incluye orificios 502 periféricos que se alinean con los salientes 400A periféricos para recibir los tornillos 210, y un orificio 504 central que se alinea con el saliente 400B central cuando los orificios 502 periféricos se alinean con los salientes 400A periféricos. Un primer extremo de la herramienta 500 de montaje es roscado y puede engancharse en el orificio ciego del saliente 400B central de la parte 202 inferior, por ejemplo mediante una rosca de tornillo correspondiente formada en el orificio ciego tal como se mencionó anteriormente. La herramienta 500 de montaje incluye una pluralidad de aletas 508 flexibles dispuestas aproximadamente a la mitad a lo largo de una trayectoria alargada de la herramienta 500 de montaje. De manera beneficiosa, las aletas 508 se fabrican de un material de tipo resorte flexible o son elementos rígidos que se montan de manera pivotante y elástica en sus extremos próximos, por ejemplo las aletas 508 vuelven automáticamente a la posición retraída cuando se presionan juntas entre sí, pero adoptan de manera natural una configuración extendida hacia fuera. Por tanto, en la etapa A, una persona que instala el

dispositivo 40 de sensor perfora la configuración de orificios en la tapa 20, si no está ya prevista. Después de eso, la persona une el primer extremo de la herramienta 500 al orificio ciego del saliente 400B central y luego fuerza un segundo extremo de la herramienta 500 a través del orificio 504 central. Las aletas 508 se desplazan hacia dentro a medida que se fuerzan a través del orificio 504 central, y entonces adoptan una configuración extendida cuando llegan a un lado opuesto de la tapa 20 con relación al dispositivo 40 de sensor.

En la etapa B, la persona fuerza la herramienta 500 de montaje de modo que las aletas 508, en la posición retraída, también se fuerzan a través del orificio 504 central tal como se ilustra.

En la etapa C, la persona fuerza la herramienta 500 de montaje una distancia suficiente a través del orificio 504 central de tal manera que las aletas 508 se extienden en un lado opuesto de la tapa 20 al que está orientado el dispositivo 40 de sensor. Después de eso, reteniendo la herramienta 500 el dispositivo 40 de sensor sujeto a la tapa 20, la persona aplica los cuatro tornillos 210 a través de los orificios 502 periféricos para engancharse en orificios correspondientes a los salientes 400A periféricos y luego aprieta los tornillos 210. Los tornillos 210 sujetan de ese modo el dispositivo 40 de sensor firmemente a la tapa 20.

Los tornillos 210 usados para la fijación pueden ser de una variedad de diseños y tienen una funcionalidad asociada para impedir cualquier retirada no autorizada del dispositivo 40 de sensor. Opcionalmente, los tornillos 210 tienen roscas, ganchos, superficies de forma cónica, cuñas, o también están integrados en el dispositivo 40 de sensor o la tapa 20 según se requiera.

En la etapa D, la persona retira la herramienta 500 de montaje del dispositivo 40 de sensor para completar la instalación del dispositivo 40 de sensor.

En la figura 9, se muestra una vista de una porción de la herramienta 500 de montaje que se usa para unir el dispositivo 40 de sensor a la tapa 20.

En la figura 10, se muestran diferentes vistas del dispositivo 40 de sensor que incluyen:

la figura 10(a) una vista frontal;

la figura 10(b) una vista lateral;

la figura 10(c) una vista desde abajo; y

la figura 10(d) una vista en perspectiva.

En lo anterior, se describe la instalación del dispositivo 40 de sensor en la tapa 20 del contenedor 10. Se apreciará que el dispositivo 40 de sensor se monta de manera beneficiosa en la porción superior del cuerpo 30 principal. Una posición de montaje alternativa para el dispositivo 40 de sensor es en una o más de las superficies interiores de las paredes laterales del cuerpo 30 principal, preferiblemente en las que el dispositivo 40 de sensor no estará en contacto con los residuos 80 cuando el contenedor 10 se vuelva en funcionamiento para retirar los residuos 80 durante actividades de recogida de residuos.

Se apreciará que el dispositivo 40 de sensor se fabrica opcionalmente como una disposición de dos partes, concretamente una unidad activa y una funda de soporte que se une a la tapa 20 tal como se mencionó anteriormente, o en las superficies laterales de la superficie interior en la parte superior del cuerpo 30 principal. La funda puede accionarse para retener la unidad activa de manera fija, por ejemplo mediante una disposición de bloqueo, de tal manera que la unidad activa puede separarse, por ejemplo por personal autorizado, en el caso de que sea necesario reemplazarse o realizarse mantenimiento en la unidad activa.

En una realización alternativa, el dispositivo 40 de sensor se instala opcionalmente en o se une a las paredes del contenedor 10 de residuos o a cualquier otra parte adecuada del contenedor 10 de residuos. Por ejemplo, el contenedor 10 de residuos tiene opcionalmente una parte superior sólo con una pequeña abertura con una tapa 20.

En esta realización, opcionalmente resulta beneficioso instalar el dispositivo 40 de sensor en la parte superior, conocida como "tejado" o "techo", del contenedor 10 de residuos. Además, el contenedor 10 de residuos tiene opcionalmente una tapa 20 o una abertura en uno o más lados del contenedor 10 de residuos. En una realización de este tipo, opcionalmente resulta beneficioso instalar el dispositivo 40 de sensor en otra parte del contenedor 10 de residuos distinta de la tapa 20, por ejemplo en la parte superior o la pared trasera o las paredes laterales del contenedor 10 de desechos.

Modificaciones de las realizaciones de la invención descritas en la parte anterior son posibles sin apartarse del alcance de la invención tal como se define por las reivindicaciones adjuntas. Se pretende que expresiones tales como "que incluye", "que comprende", "que incorpora", "que consiste en", "tiene", "es" usadas para describir y reivindicar la presente invención se interpreten de una manera no excluyente, concretamente permitiendo que también estén presentes artículos, componentes o elementos no descritos explícitamente. Debe interpretarse que la

referencia al singular también se refiere al plural. Se pretende que los números incluidos entre paréntesis en las reivindicaciones adjuntas ayuden a entender las reivindicaciones y no deben interpretarse de ninguna manera como que limitan el contenido reivindicado por estas reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de sensor que comprende un dispositivo (40) de sensor para la monitorización remota de un contenedor (10) de residuos, comprendiendo el dispositivo (40) de sensor:
- 5 uno o más sensores (70) para detectar la cantidad (80) de residuos y el entorno dentro del contenedor (10) de residuos;
- 10 una unidad (100) de procesamiento de datos para procesar señales de sensor generadas por el uno o más sensores (70) indicativas de la cantidad (80) de residuos en el contenedor (10) de residuos y el entorno dentro del contenedor (10) de residuos;
- 15 una interfaz (90) de comunicación acoplada a la unidad (100) de procesamiento de datos para permitir que el dispositivo (40) de sensor comunique información correspondiente a las señales de sensor a una ubicación remota con relación al dispositivo (40) de sensor; y
- una unidad (110) de alimentación para alimentar el dispositivo (40) de sensor;
- 20 caracterizado porque, el sistema de sensor comprende además uno o más elementos (50) separadores, una capa reflectante de calor y una disposición de montaje para montar el dispositivo (40) de sensor en la superficie inferior de una tapa (20) superior del contenedor (10) de residuos de manera separada colocando el uno o más elementos (50) separadores en combinación con la capa reflectante de calor dispuesta entre el dispositivo (40) de sensor y la tapa (20) superior del contenedor (10) de residuos de modo que se proporcione una barrera térmica entre la superficie inferior de la tapa (20) del contenedor de residuos y una superficie externa del dispositivo (40) de sensor.
- 25
2. Sistema de sensor según la reivindicación 1, en el que la capa reflectante de calor dispuesta entre el dispositivo (40) de sensor y la tapa (20) superior del contenedor (10) de residuos es una lámina metálica reflectante para permitir que el dispositivo (40) de sensor mantenga una temperatura de funcionamiento viable.
- 30
3. Sistema de sensor según la reivindicación 1, en el que el uno o más elementos (50) separadores en combinación con un espacio (60) de aire están adaptados para mantener el dispositivo (40) de sensor a una temperatura aceptable durante el funcionamiento.
- 35
4. Sistema de sensor según la reivindicación 1, en el que la barrera (60) térmica incluye el espacio de aire entre la mayor parte del área (402) del dispositivo (40) de sensor y la parte superior (20) del contenedor (10) de residuos.
- 40
5. Sistema de sensor según la reivindicación 1, en el que la barrera (60) térmica tiene una altura en un intervalo de 1 mm a 20 mm, preferiblemente en un intervalo de 2 mm a 10 mm, cuando el dispositivo (40) de sensor se monta en funcionamiento en la parte superior del contenedor (10) de residuos.
- 45
6. Sistema de sensor según la reivindicación 1, en el que la barrera (60) térmica incluye una lámina metálica reflectante para reflejar la radiación térmica de la parte superior del contenedor (10) de residuos de vuelta hacia la parte superior.
- 50
7. Sistema de sensor según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el dispositivo (40) de sensor está dispuesto para poder unirse a una tapa (20) del contenedor (10) de residuos a través de la disposición de montaje.
8. Sistema de sensor según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el dispositivo (40) de sensor se llena con material para proporcionar estabilidad mecánica para el dispositivo (40) de sensor, y en el que opcionalmente el material de relleno es espuma de poliuretano o similar para mantener baja la capacidad calorífica del dispositivo (40) de sensor.
- 55
9. Sistema de sensor según la reivindicación 1, en el que el uno o más sensores comprenden uno o más de:
- 60 (a) un sensor para determinar la cantidad (80) de residuos presentes dentro del contenedor (10) de residuos;
- (b) un sensor de temperatura para medir la temperatura dentro del contenedor (10) de residuos;
- 65 (c) un sensor de gas para monitorizar las condiciones atmosféricas dentro del contenedor (10) de residuos; y

(d) un sensor de humedad para medir la humedad dentro del contenedor (10) de residuos.

- 5 10. Sistema de sensor según la reivindicación 9, en el que el sensor para determinar la cantidad (80) de residuos presentes dentro del contenedor (10) de residuos se implementa mediante una disposición (300) de sensor ultrasónico, y en el que opcionalmente la disposición (300) de sensor ultrasónico está incluida dentro de un alojamiento (200, 202) del dispositivo (40) de sensor y tiene un puerto (300), en el que la radiación ultrasónica se emite y se recibe en funcionamiento, dispuesto en el interior de un orificio (206) de sección decreciente hacia fuera implementado a través del alojamiento (200, 202) a través del que se canaliza la condensación en funcionamiento.
- 10 11. Dispositivo (40) de sensor según la reivindicación 9, en el que el sensor de gas para monitorizar las condiciones atmosféricas dentro del contenedor (10) de residuos se implementa mediante un sensor de gas de hidrocarburo.
- 15 12. Sistema de sensor según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el dispositivo (40) de sensor comprende uno o más salientes (400A) periféricos para definir la barrera (60) térmica cuando el dispositivo (40) de sensor se monta en el contenedor (10) de residuos.
- 20 13. Sistema de sensor según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el dispositivo (40) de sensor comprende una disposición (400B) de acoplamiento para recibir una herramienta (500) para su uso en la retención del dispositivo (40) de sensor en el contenedor (10) de residuos para permitir que se instalen uno o más elementos (210) de sujeción para unir el dispositivo (40) de sensor al contenedor (10) de residuos.
- 25 14. Sistema de sensor según en una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la disposición (300) de sensor ultrasónico está incluida dentro de un alojamiento (200, 202) del dispositivo (40) de sensor y el interior del alojamiento (200, 202) se llena con un material de relleno con menor densidad que el material del alojamiento del dispositivo (40) de sensor.
- 30 15. Sistema de sensor según la reivindicación 1, en el que la unidad (100) de procesamiento de datos está configurada para transmitir información correspondiente a una o más señales de sensor de manera constante o de manera periódica a una estación de monitorización remota cuando la una o más señales de sensor superan un valor umbral predefinido.

35

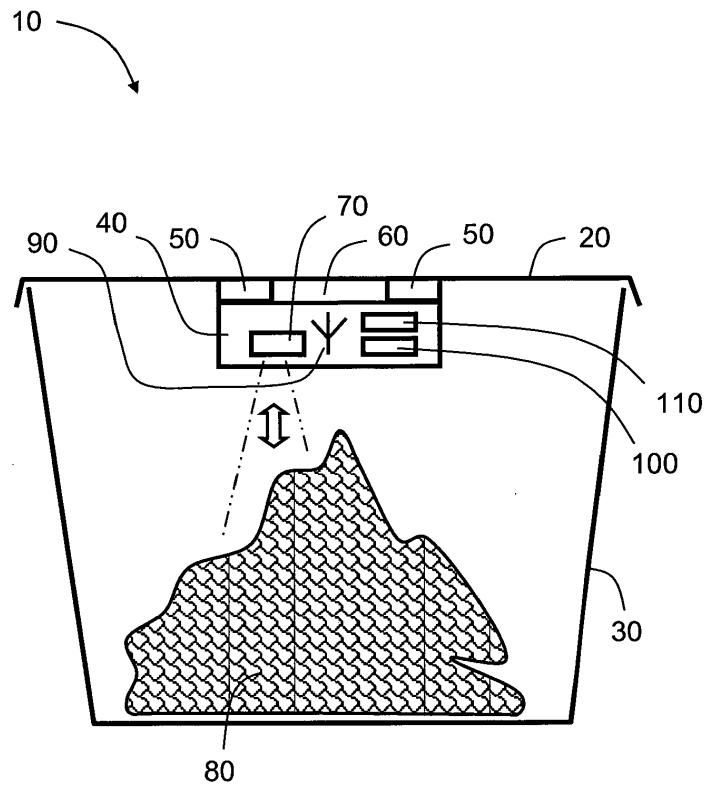


FIG. 1

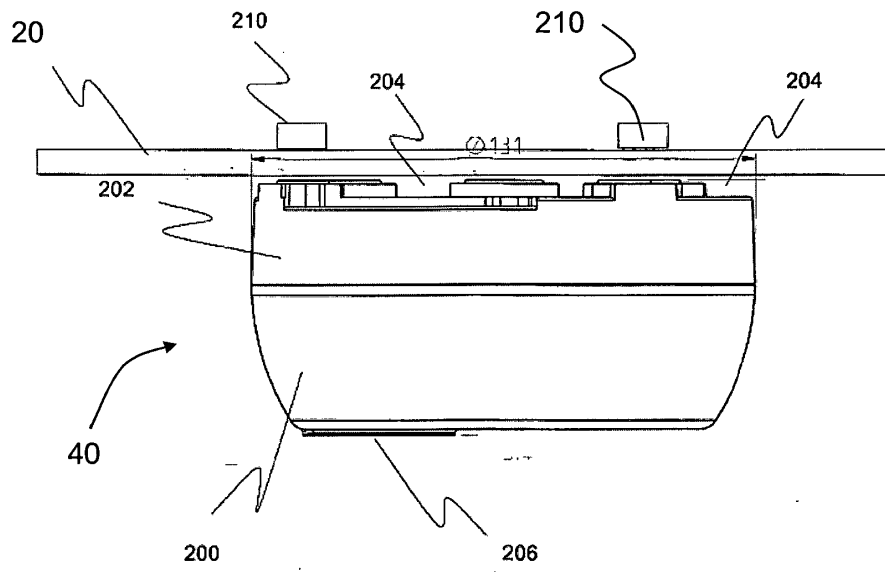


FIG. 2

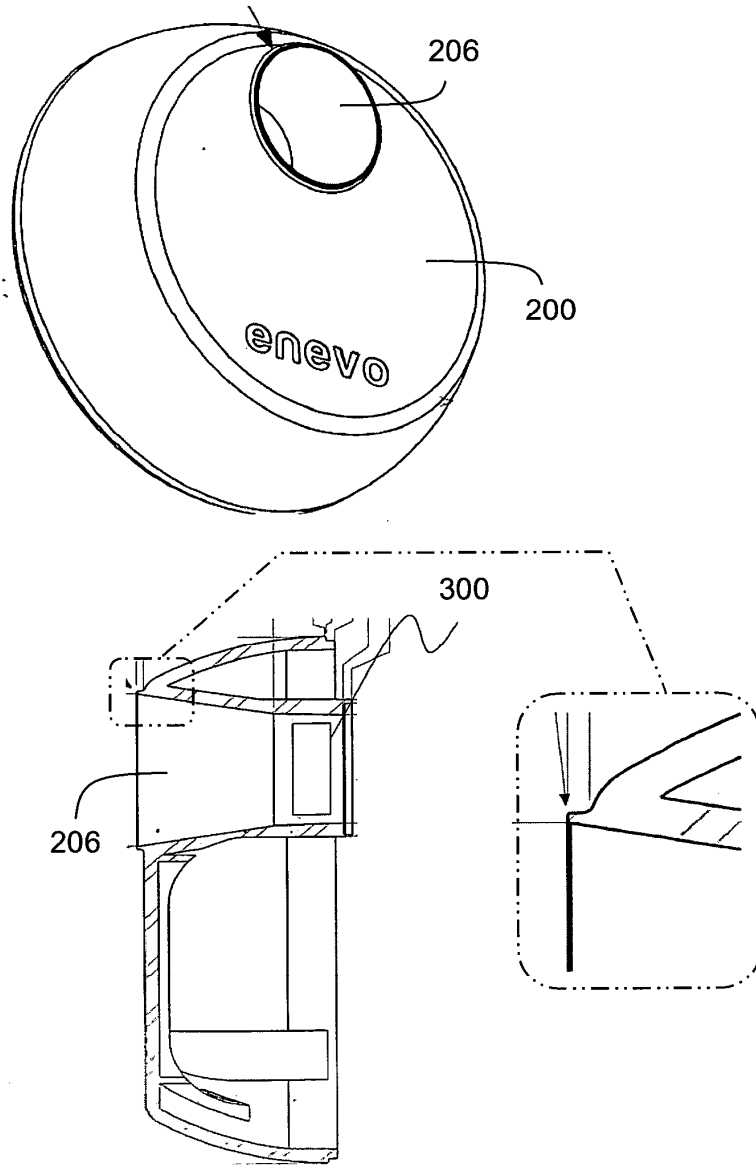


FIG. 3

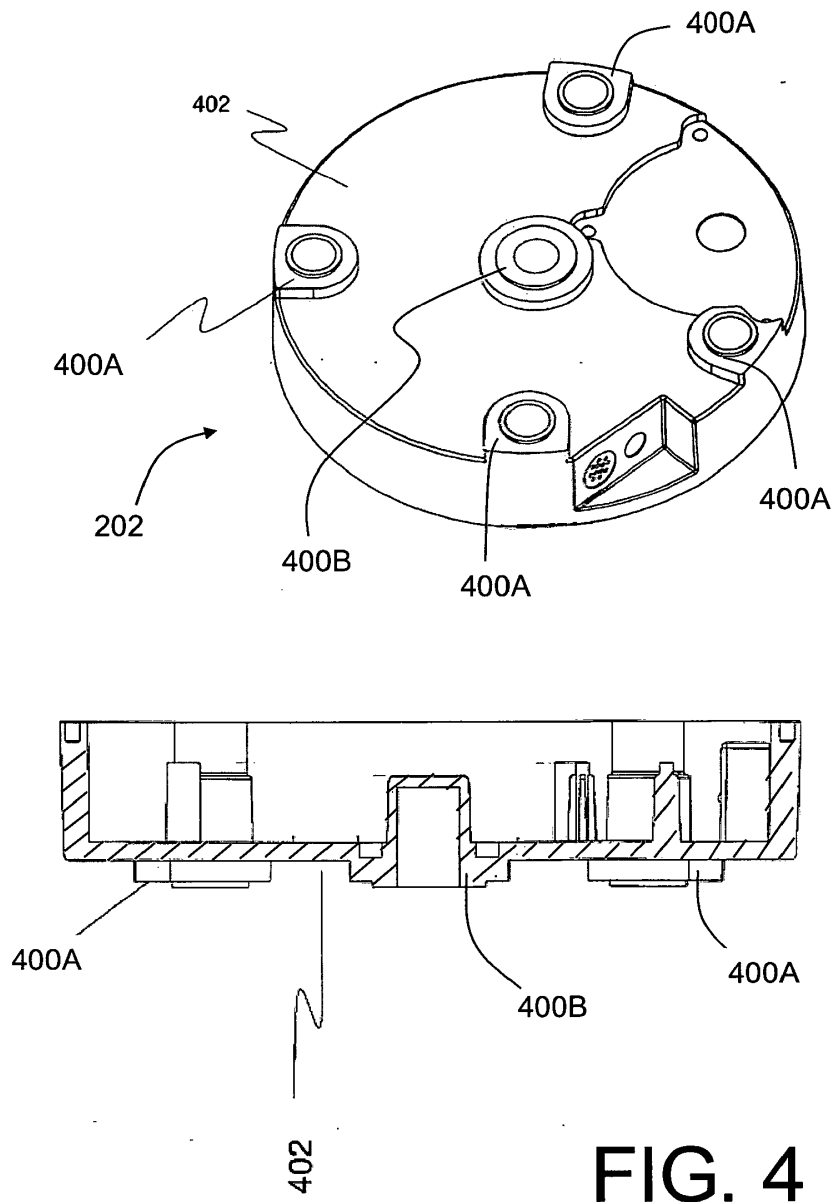


FIG. 4

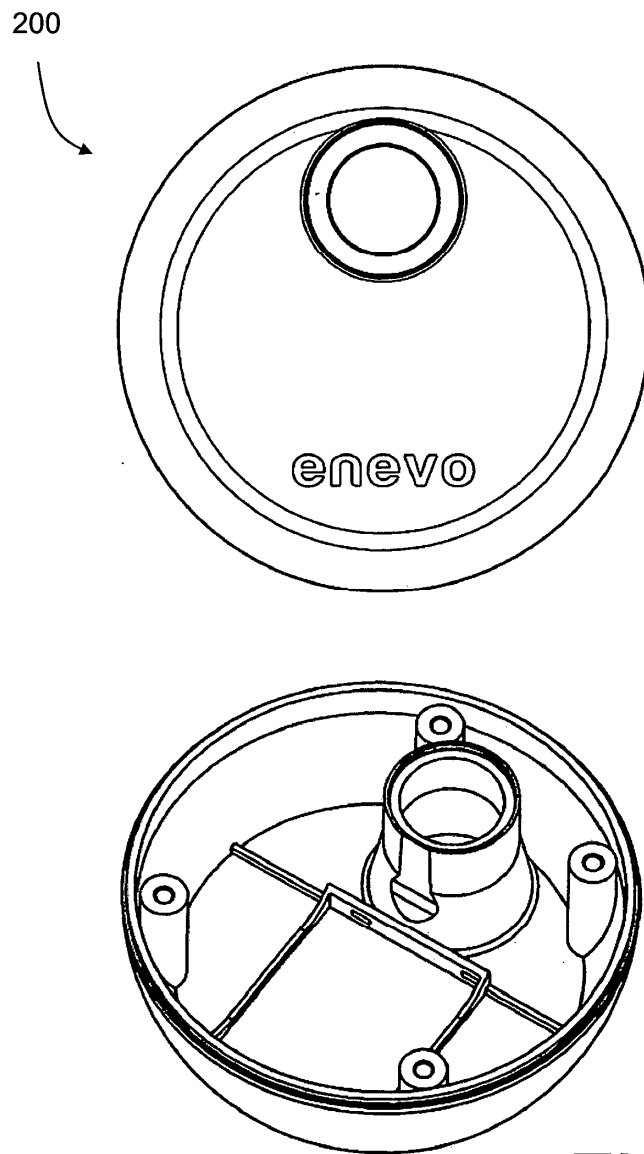


FIG. 5

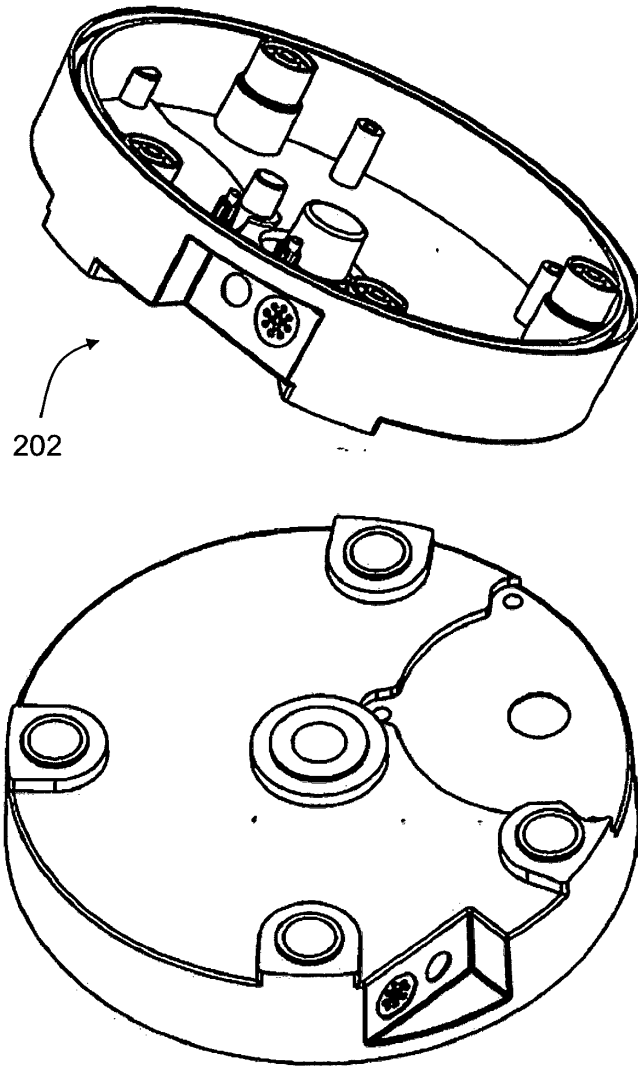


FIG. 6

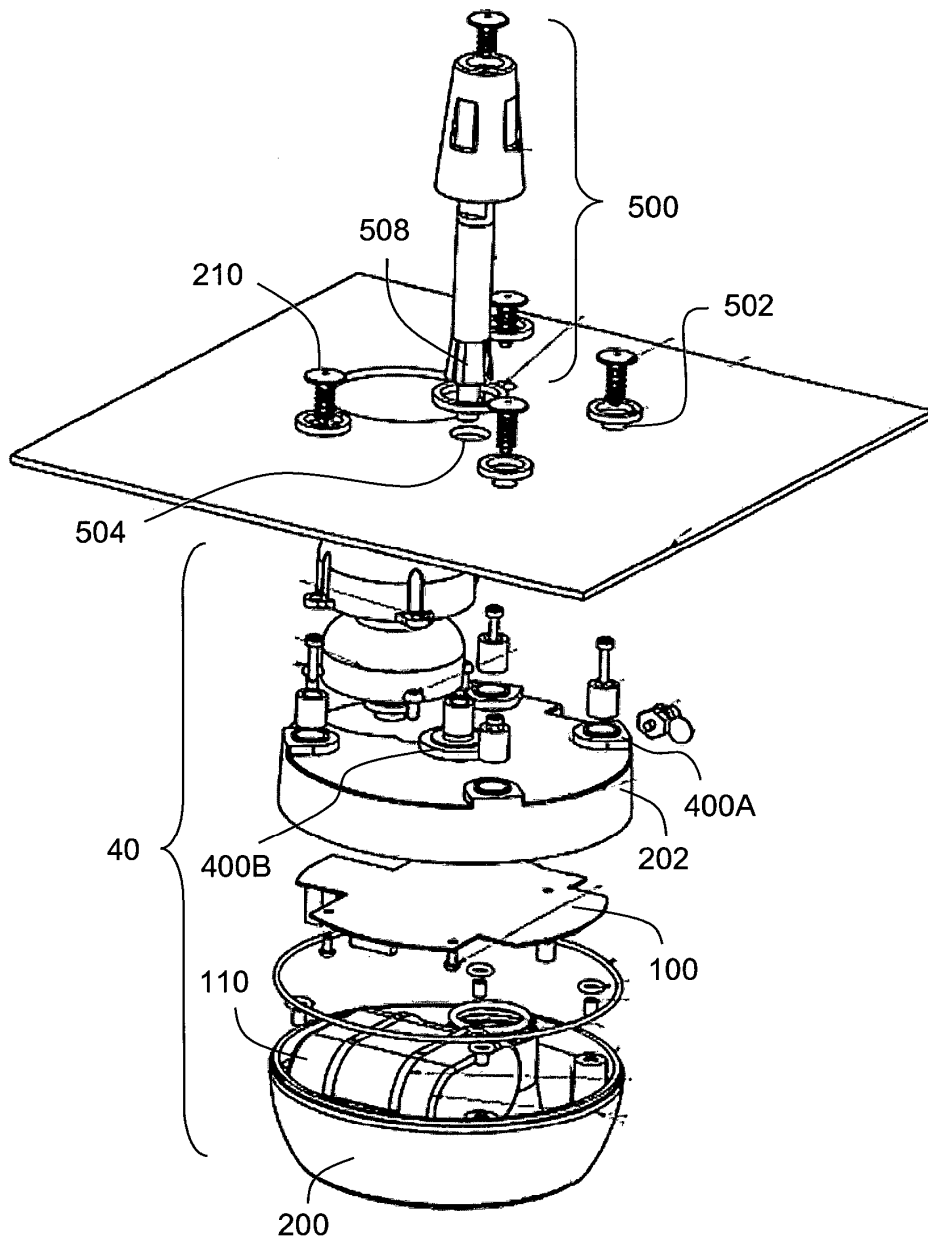


FIG. 7

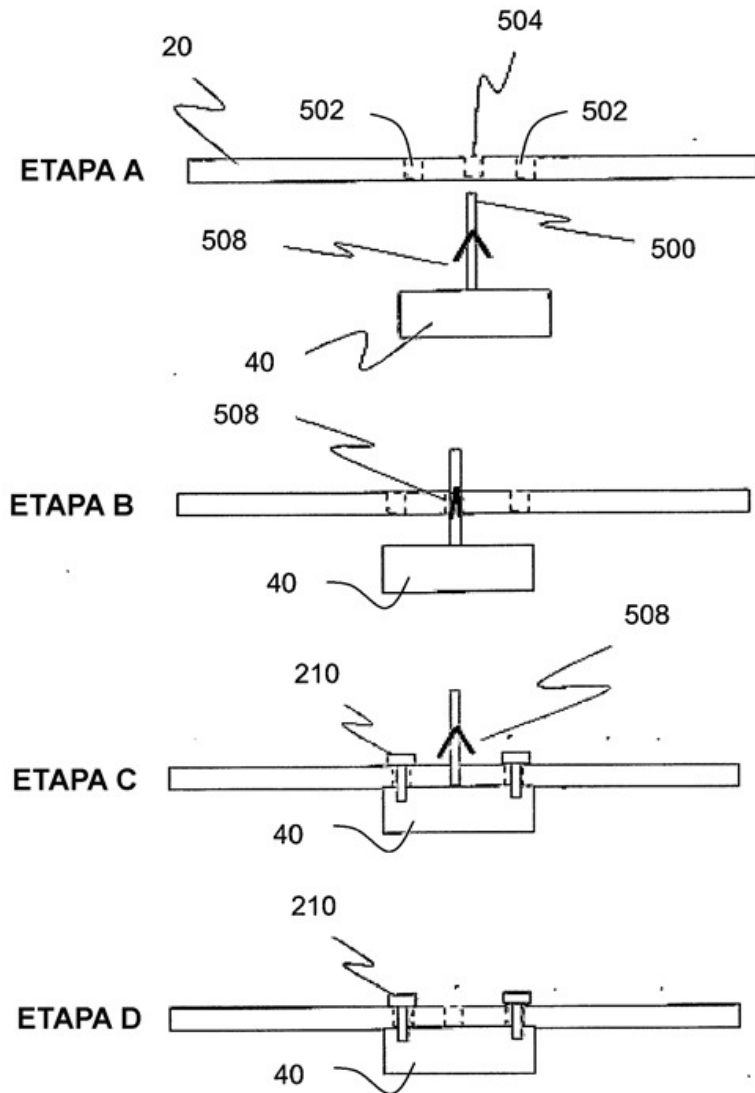


FIG. 8

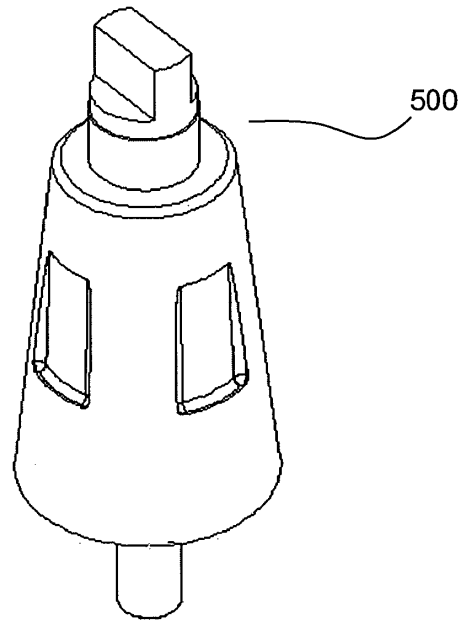


FIG. 9

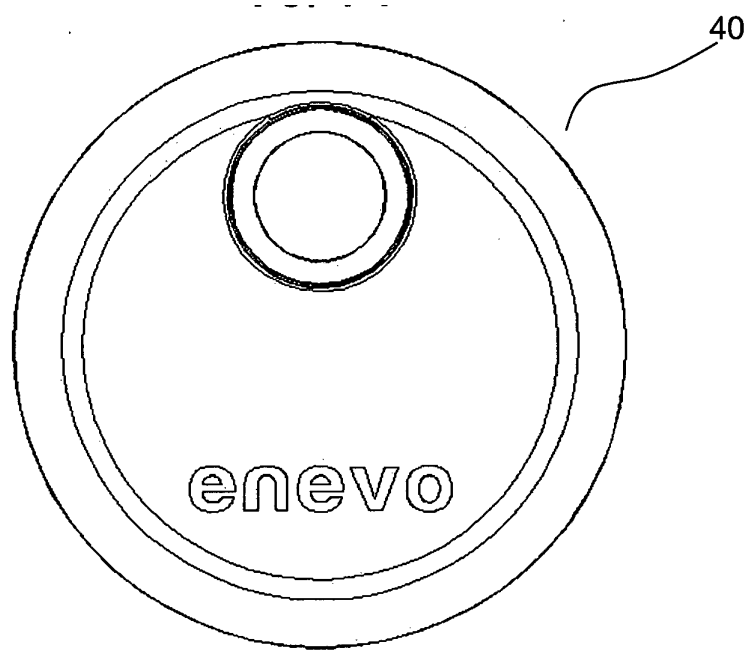


FIG. 10 (a)

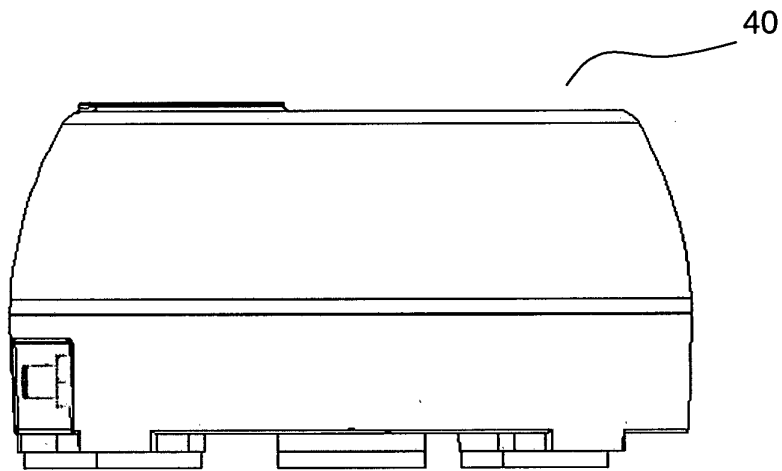


FIG. 10 (b)

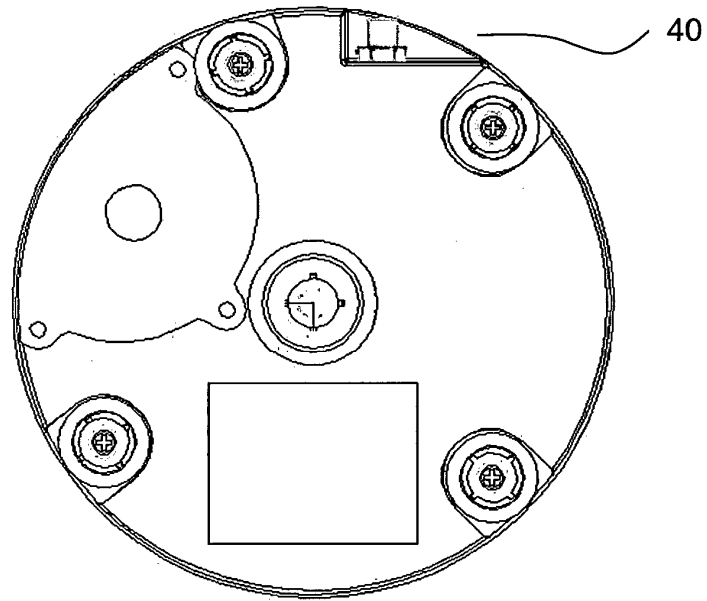


FIG. 10 (c)

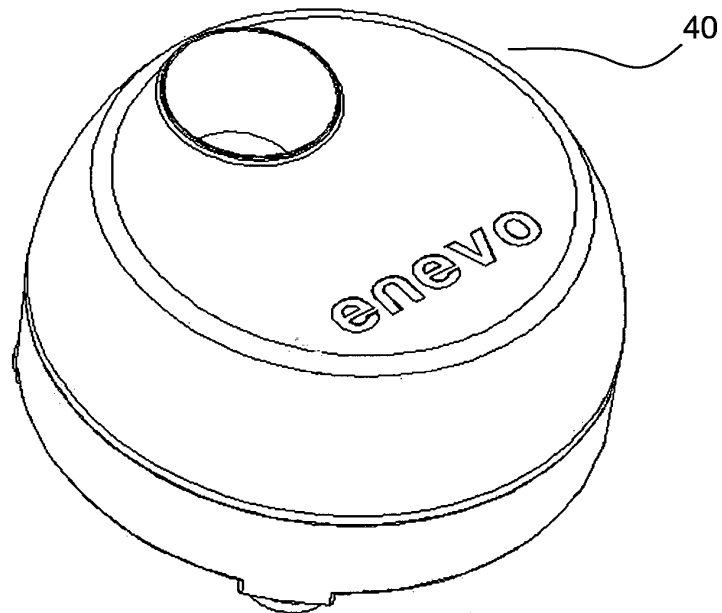


FIG. 10 (d)