

(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS  
ESPAÑA



(11) Número de publicación: **2 719 124**

(51) Int. Cl.:

**G01G 3/16** (2006.01)  
**G01G 17/04** (2006.01)  
**G01L 1/10** (2006.01)  
**G01N 35/10** (2006.01)  
**G01G 15/00** (2006.01)  
**G01N 35/00** (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.12.2012 E 12198647 (5)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.02.2019 EP 2746736**

---

(54) Título: **Sistema de gestión de líquidos y/o sólidos a granel**

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**08.07.2019**

(73) Titular/es:

**F. HOFFMANN-LA ROCHE AG (100.0%)**  
**Grenzacherstrasse 124**  
**4070 Basel, CH**

(72) Inventor/es:

**ANDRÉ, PETER;**  
**KNEUBÜHL, DANIEL;**  
**LUSTENBERGER, MARTIN;**  
**MARTY, CHRISTIAN;**  
**MASEL, EMANUEL y**  
**TROXLER, MARKUS**

(74) Agente/Representante:

**LINAGE GONZÁLEZ, Rafael**

**ES 2 719 124 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**

Sistema de gestión de líquidos y/o sólidos a granel

5 **Campo de la invención**

La presente divulgación se refiere a un sistema para la gestión de líquidos a granel y/o sólidos a granel para pruebas diagnósticas *in vitro*.

10 **Antecedentes**

En la actualidad, los ensayos de diagnóstico *in vitro* están en su mayoría automatizados. Hay una gran cantidad de instrumentos de diagnóstico disponibles, que se pueden adaptar para realizar diferentes tipos de ensayos. Dependiendo del rendimiento, estos instrumentos de diagnóstico pueden consumir grandes cantidades de líquidos de suministro a granel, tales como líquidos de lavado, líquidos del sistema y reactivos, así como una gran cantidad de sólidos de suministro a granel, tales como recipientes de reacción y puntas de pipeteo desechables requeridas para el procesamiento de muestras. Por otro lado, los mismos instrumentos de diagnóstico pueden generar grandes cantidades de líquidos de desecho a granel, tales como muestras, reactivos, líquidos de lavado y del sistema, mezclas de los mismos, así como sólidos de desecho a granel tales como recipientes de muestras, recipientes de reacción, recipientes de reactivos, puntas desechables utilizadas para el procesamiento de muestras. Estos líquidos y sólidos de desecho a granel generan importantes problemas de eliminación debido a la posible contaminación con diversas enfermedades infecciosas. Como resultado, varias agencias gubernamentales y reguladoras han impuesto normativas y regulaciones para la gestión y eliminación de desechos, que requieren el uso de controles automatizados para protegerse de la exposición.

25 Se han implementado diversos sistemas en el campo de las pruebas diagnósticas *in vitro* para la gestión de líquidos a granel y sólidos a granel.

30 Un problema técnico encontrado al gestionar automáticamente líquidos a granel y/o sólidos a granel es la detección del volumen de llenado, es decir, la detección de la cantidad de líquido o sólido a granel en un contenedor a granel para determinar al menos el momento en que está vacío o casi vacío en el caso de un contenedor de suministro a granel y el momento en que está lleno o casi lleno en el caso de un contenedor de desechos a granel.

35 Los sensores comúnmente utilizados para la detección del volumen de llenado normalmente son adecuados solo para aplicaciones específicas, por ejemplo, solo para líquidos a granel.

Por ejemplo, se conocen varios detectores de nivel de líquido.

40 Algunos de estos son invasivos y necesitan, por ejemplo, una sonda, tal como un conjunto flotante o sumergido, por ejemplo, un electrodo. Los procedimientos invasivos presentan importantes desventajas para las aplicaciones de diagnóstico. Los sensores invasivos son caros, dependen de las características del líquido, tales como la composición química, la conductividad, la presencia de espuma, la viscosidad y la temperatura. También son propensos a la depositación química y la contaminación y requieren limpieza y mantenimiento.

45 También se conocen otros tipos de detectores de nivel de líquido, que son no invasivos, como por ejemplo detectores acústicos u ópticos.

50 Sin embargo, estos detectores, según el tipo de contenedor y el material, pueden ser difíciles de colocar y manipular, son más caros y pueden presentar problemas con la estabilidad a largo plazo y los requisitos de espacio. Las características del líquido, tales como la presencia de espuma, también pueden afectar al rendimiento.

55 También se conocen detectores gravimétricos, adaptados para medir el peso de contenedores a granel. Sin embargo, estos son costosos, complejos, de gran tamaño, mientras que el espacio en el instrumento típicamente es limitado, son difíciles de colocar y no son fiables, ya que pueden estar influenciados por otros elementos acoplados a los contenedores a granel.

60 Los documentos EP558212, FR2957676 y EP1832879 divultan sistemas de diagnóstico *in vitro* que comprenden un procesamiento de muestras, contenedores de líquidos a granel y un dispositivo de medición del peso que indica el peso del contenedor a granel. Los documentos GB2128329 y GB2251488 divultan dispositivos de medición del peso que usan un hilo de sensor tensado vibrante.

65 También se conocen detectores de presión tales como los extensómetros. Sin embargo, no tienen una buena estabilidad a largo plazo y se ven afectados por factores ambientales, tales como la humedad y la temperatura.

Además, tanto los detectores invasivos como los no invasivos tienen una baja aplicabilidad para la carga/descarga

continua de contenedores a granel, es decir, durante el funcionamiento del instrumento.

Aquí se describe un sistema para la gestión de líquidos a granel y/o sólidos a granel, que es barato, más preciso, más robusto, más reproducible, más estable a largo plazo y está menos influenciado por factores ambientales y de manipulación. Otra ventaja es que se puede aplicar tanto a líquidos de suministro a granel como a sólidos de

5 suministro a granel, así como a líquidos de desecho a granel y sólidos de desecho a granel. En particular, es independiente de las características de un líquido a granel, tales como la composición química, la conductividad, la presencia de espuma, la viscosidad y la temperatura. Otra ventaja es que es compacto.

10 Esto se logra mediante un sistema de acuerdo con la reivindicación 1.

10 Se hace referencia a modos de realización preferentes en las reivindicaciones dependientes.

### Descripción general

15 La presente divulgación se refiere a un sistema para la gestión de líquidos a granel y/o sólidos a granel para pruebas diagnósticas *in vitro*.

20 El sistema comprende una unidad de procesamiento de muestras. La "unidad de procesamiento de muestras" es un aparato o módulo independiente dentro de un instrumento más grande para pruebas diagnósticas *in vitro*, por ejemplo, para la evaluación cualitativa y/o cuantitativa de muestras con fines de diagnóstico y/o para la clasificación y/o preparación de muestras antes de la detección, o para el almacenamiento y/o la eliminación de muestras después de la detección. En particular, la unidad de procesamiento de muestras puede estar relacionada con etapas de procesamiento de muestras analíticas y/o preanalíticas y/o posanalíticas.

25 El término "muestra", como se usa en el presente documento, se refiere a un material sospechoso de contener un analito de interés. La muestra se puede derivar de cualquier fuente biológica, tal como un líquido fisiológico, incluyendo sangre, saliva, líquido del cristalino, líquido cefalorraquídeo, sudor, orina, leche, líquido ascítico, mucosa, líquido sinovial, líquido peritoneal, líquido amniótico, tejido, células o similares. La muestra de prueba se puede pretratar antes de su uso, tal como preparar plasma a partir de sangre, diluir fluidos viscosos, lisis o similares; los procedimientos de tratamiento pueden implicar filtración, destilación, concentración, inactivación de componentes interferentes y la adición de reactivos. Una muestra se puede usar directamente como se obtiene de la fuente o después de un pretratamiento para modificar el carácter de la muestra, por ejemplo, después de diluirla con otra solución o después de mezclarla con reactivos, por ejemplo, para llevar a cabo uno o más análisis de diagnóstico como, por ejemplo, ensayos de bioquímica clínica, inmunoensayos, ensayos de coagulación, pruebas de ácidos nucleicos, etc. Por tanto, el término "muestra", como se usa en el presente documento, no solo se usa para la muestra original, sino que también se refiere a una muestra que ya se ha procesado (pipeteado, diluido, mezclado con reactivos, enriquecido, que se ha purificado, que se ha centrifugado, etc.). Como se usa en el presente documento, el término "analito" se refiere a un compuesto o composición que se va a detectar o medir *in vitro* con fines de diagnóstico.

40 Un ejemplo de una unidad de procesamiento de muestras es una "célula de trabajo preanalítica", que es un aparato o módulo independiente dentro de un instrumento más grande para la clasificación y/o preparación de muestras antes de procesarlas por una célula de trabajo analítica. Puede comprender, por ejemplo, una o más de las siguientes: una unidad de reclasificación para clasificar muestras según el tipo de prueba de diagnóstico *in vitro* y/o la prioridad de la prueba de diagnóstico *in vitro*, una centrífuga para centrifugar tubos de muestra, una unidad de división proporcional en la que la unidad de pipeteo se usa para obtener muestras alícuotas de los tubos de muestra, una unidad de tratamiento térmico para someter la muestra a una cierta temperatura, una unidad de separación para separar los componentes de la muestra, una unidad de dilución de muestras para diluir la muestra con un disolvente o tampón de dilución, una unidad de pipeteo de reactivo, por ejemplo, para preparar una muestra para tratamiento térmico y/o prueba de diagnóstico *in vitro*, etc.

45 Otro ejemplo de una unidad de procesamiento de muestras es una "célula de trabajo analítica", que es un aparato o módulo independiente dentro de un instrumento más grande para la detección, por ejemplo, evaluación cualitativa y/o cuantitativa de muestras con fines de diagnóstico. Una célula de trabajo analítica puede comprender unidades para pipetear, dosificar y mezclar muestras y/o reactivos. La célula de trabajo analítica puede comprender una unidad de retención de reactivos para retener reactivos para realizar los ensayos. Los reactivos pueden estar dispuestos, por ejemplo, en forma de contenedores o casetes que contienen reactivos individuales o un grupo de reactivos, colocados en receptáculos o posiciones apropiados dentro de un compartimento de almacenamiento o transportador. Puede comprender una unidad de alimentación consumible. En particular, puede comprender una o más unidades de procesamiento de líquido, tales como una unidad de pipeteo, para suministrar muestras y/o reactivos a los recipientes de reacción. La unidad de pipeteo puede comprender una aguja lavable reutilizable, por ejemplo, una aguja de acero, o puntas de pipeta desechables. La célula de trabajo puede comprender además una o más unidades de mezclado, que comprenden, por ejemplo, un agitador para agitar una cubeta o recipiente que comprende un líquido o una paleta mezcladora para mezclar líquidos en una cubeta o contenedor de reactivo. 50 La célula de trabajo analítica puede comprender un proceso y un sistema de detección cuyo flujo de trabajo está optimizado para ciertos tipos de pruebas de diagnóstico *in vitro*. Ejemplos de dichas células de trabajo son

analizadores de bioquímica clínica, analizadores de bioquímica de coagulación, analizadores de inmunoquímica, analizadores de orina, analizadores de ácidos nucleicos, usados para detectar el resultado de reacciones químicas o biológicas o para comprobar el progreso de reacciones químicas o biológicas.

- 5      Otro ejemplo de una unidad de procesamiento de muestras es una "célula de trabajo posanalítica", que es un aparato o módulo independiente dentro de un instrumento más grande para el almacenamiento y/o eliminación de muestras después de procesarlas por una célula de trabajo analítica. Puede comprender, por ejemplo, una unidad de reclasificación para reclasificar tubos de muestras, por ejemplo, en relación con diferentes gradillas de almacenamiento y/o un compartimento refrigerado.
- 10     Se pueden conectar entre sí células de trabajo del mismo o diferente tipo y dependen al menos en parte unas de otras, por ejemplo, cada una de ellas lleva a cabo una tarea especializada de un flujo de trabajo de procesamiento de muestras, que puede ser un requisito previo antes de continuar con otra célula de trabajo. De forma alternativa, las células de trabajo pueden funcionar independientemente unas de otras, por ejemplo, cada una llevan a cabo una tarea diferente, por ejemplo, un tipo diferente de prueba de diagnóstico *in vitro* en la misma muestra o una muestra diferente. En general, una célula de trabajo puede comprender unidades para cargar y/o descargar y/o transportar y/o almacenar tubos de muestras o gradillas que comprenden tubos de muestras o placas de múltiples pocillos, unidades para cargar y/o descargar y/o transportar y/o almacenar contenedores o cassetes de reactivos, unidades para cargar y/o descargar y/o transportar y/o almacenar y/o lavar recipientes de reacción, por ejemplo, cubetas, unidades para cargar y/o descargar y/o transportar y/o almacenar puntas de pipeta o gradillas para puntas. Puede comprender unidades de identificación que comprenden sensores, por ejemplo, lectores de códigos de barras o RFID. Puede comprender estaciones de lavado para lavar puntas de pipetas o agujas o recipientes de reacción, por ejemplo, cubetas, paletas mezcladoras, etc.
- 15     25    El sistema comprende además al menos una unidad de contenedor a granel para recibir al menos un contenedor a granel. La unidad de contenedor a granel puede ser un módulo o compartimento de la unidad de procesamiento de muestras o puede ser externa a la unidad de procesamiento de muestras y estar conectada a la unidad de procesamiento de muestras al menos a través de líneas de suministro y/o desechos a granel.
- 20     30    35   Un contenedor a granel puede ser un contenedor de suministro de líquidos a granel y/o sólidos a granel para suministrar a la unidad de procesamiento de muestras al menos un líquido a granel y/o un sólido a granel, respectivamente. El contenedor a granel puede ser un contenedor de desechos líquidos a granel y/o de desechos sólidos a granel para recibir al menos un desecho líquido a granel y/o un desecho sólido a granel, respectivamente, desde la unidad de procesamiento de muestras. Un "contenedor a granel" puede ser un contenedor de cualquier forma y tipo, dependiendo del líquido o sólido a granel que se contenga en este. Puede tener, por ejemplo, la forma de una botella, recipiente, cajete, gradilla o caja y puede estar hecho, por ejemplo, de plástico, vidrio, papel o cartón, siempre que sea adecuado para contener cierto líquido o sólido a granel. En particular, puede tener un tamaño o capacidad diferente dependiendo del rendimiento de la unidad de procesamiento de muestras al consumir líquidos y/o sólidos de suministro a granel y/o producir líquidos y/o sólidos de desecho a granel. El peso de un contenedor a granel lleno suele ser inferior a 10 kilogramos. El peso de un contenedor a granel vacío suele ser inferior a 0,5 kilogramos, por ejemplo, de 0,2 a 0,3 kilogramos. El término "suministro a granel" se usa en el presente documento para indicar una gran masa o volumen de líquido o sólido de suministro, por ejemplo, hasta 10 kilogramos, de la misma fuente, es decir, del mismo contenedor de suministro de líquidos a granel, que se puede usar en pequeñas cantidades varias veces. El término "desecho a granel" se usa en el presente documento para indicar una gran masa o volumen de líquidos o sólidos de desecho, por ejemplo, hasta 10 kilogramos, que se acumulan en el mismo contenedor de desechos, por desechos repetitivos de pequeñas cantidades de sólidos y/o líquidos a granel. Ejemplos de líquidos de suministro a granel son reactivos, por ejemplo, reactivos auxiliares, líquidos de lavado, líquidos de dilución, líquidos del sistema, utilizados, por ejemplo, para aspirar/dispensar muestras y/o reactivos, etc. Ejemplos de sólidos de suministro a granel son recipientes de reacción, tubos de muestras secundarios para recibir alícuotas de muestras, puntas de pipeteo desechables para aspirar/dispensar muestras y/o reactivos, muestras y/o reactivos y/o recipientes y/o gradillas para puntas, soportes de tubos, etc. Ejemplos de líquidos de desecho a granel son líquidos usados por la unidad de procesamiento de muestras que no están destinados a ser reutilizados, por ejemplo, muestras desechadas, reactivos, líquidos de lavado y del sistema, y mezclas de los mismos. Ejemplos de sólidos de desecho a granel son sólidos usados por la unidad de procesamiento de muestras que no están destinados a ser reutilizados, tales como recipientes de muestras, recipientes de reacción, recipientes de reactivos, puntas desechables utilizadas para procesar muestras.
- 40     45    50   55   El sistema comprende además al menos un dispositivo de medición de peso. Un "dispositivo de medición de peso" es un detector que comprende un sensor para detectar la cantidad de líquido o sólido a granel en un contenedor a granel midiendo el peso del contenedor a granel y, por lo tanto, también indirectamente el volumen o el estado de llenado. Por lo tanto, el término "gestión de líquidos a granel y/o sólidos a granel" implica supervisar el estado de llenado de uno o más contenedores a granel por el peso. De acuerdo con un modo de realización, también implica la gestión de inventario. Esto puede comprender la verificación de la identidad de los artículos de inventario, es decir, los contenedores a granel, así como su ubicación correcta, por ejemplo, mediante códigos tales como códigos de barras o RFID y/o comparando los valores de peso esperados con los valores medidos. En particular, el dispositivo de medición de peso comprende una placa de carga, una base de referencia y una célula de medición

- de fuerza conectada a la placa de carga y a la base de referencia. La célula de medición de fuerza comprende un sensor de hilo vibrante que comprende un hilo de sensor tensado. De acuerdo con un modo de realización, la célula de medición de fuerza comprende un armazón deformable que tiene un hilo de sensor tensado entre dos partes del armazón. La "placa de carga" es una placa, que está adaptada para desviarse con respecto a la base de referencia en función del peso que le aplica un contenedor a granel. En particular, la placa de carga es rígida en comparación con la célula de medición de fuerza y está adaptada para transferir fuerza a la célula de medición de fuerza cuando se desvía. Más en particular, la fuerza transferida a la célula de medición de fuerza provoca una deformación de la célula de medición de fuerza, por ejemplo, del armazón y, por lo tanto, un cambio en la tensión del hilo de sensor. Esto provoca un cambio en la frecuencia de vibración del hilo de sensor, lo que da como resultado una señal eléctrica indicativa del peso del contenedor a granel. El término "hilo" abarca equivalentes tales como varillas, cuerdas o similares que se puedan someter a vibraciones u oscilaciones, por ejemplo, mediante un accionamiento mecánico, electromagnético o acústico cuando se estira entre dos puntos. El principio general de funcionamiento de un sensor de hilo vibrante se divulga, por ejemplo, en los documentos US 5.088.334 y US 6.327.913. Dado que este tipo de sensor comprende solamente partes electromecánicas, es más robusto, más reproducible, más preciso y está menos influido por factores ambientales y de manipulación en comparación, por ejemplo, con otros sensores baratos y compactos, tales como los extensómetros, que requieren también el uso de partes químicas, tales como adhesivos.
- La placa de carga y la base de referencia están acopladas elásticamente de manera que la placa de carga se puede mover hacia o desde la base de referencia en la misma dirección de la fuerza aplicada por el peso, es decir, por un contenedor de gran volumen a la placa de carga. Típicamente, la placa de carga y la base de referencia están dispuestas sustancialmente planas y paralelas entre sí. De acuerdo con un modo de realización, la placa de carga está dispuesta por encima de la base de referencia y está adaptada para recibir un contenedor a granel en su parte superior, de manera que el contenedor a granel ejerce una fuerza de empuje sobre la placa de carga en la dirección de la base de referencia. En tal caso, un aumento en el peso del contenedor a granel corresponde a un aumento en la fuerza de empuje aplicada a la placa de carga, que corresponde a una disminución en la distancia entre la placa de carga y la base de referencia, mientras que una disminución en el peso del contenedor a granel corresponde a una disminución en la fuerza de empuje aplicada a la placa de carga y, por lo tanto, a un aumento de la distancia entre la placa de carga y la placa de referencia. En un ejemplo que no forma parte de la invención, la placa de carga puede incluso estar dispuesta debajo de la base de referencia y estar adaptada para acoplarse a un contenedor a granel desde abajo, por ejemplo, mediante un gancho, elemento de fijación o similar, de manera que el contenedor a granel cuelga por debajo y ejerce una fuerza de tracción sobre la placa de carga alejándola de la base de referencia. En tal caso, un aumento en el peso del contenedor a granel corresponde a un aumento de la fuerza de tracción aplicada a la placa de carga, que corresponde a un aumento en la distancia entre la placa de carga y la base de referencia, mientras que una disminución del peso del contenedor a granel corresponde a una disminución de la fuerza aplicada a la placa de carga, que corresponde a una disminución en la distancia entre la placa de carga y la placa de referencia.
- Con una construcción de este tipo del dispositivo de medición de peso, en la que la célula de medición de fuerza está dispuesta entre la placa de carga y la base de referencia y la fuerza aplicada a la placa de carga se transfiere a la célula de medición de fuerza, se puede lograr una reducción en el grosor, por ejemplo 4 cm o menos entre la placa de carga y la placa de referencia, del dispositivo de medición de peso en comparación con el dispositivo de medición de peso conocido basado en el principio del hilo vibrante. Esto hace que el dispositivo de medición de peso sea más compacto, lo que es una ventaja cuando el espacio de instalación es limitado.
- De acuerdo con la invención, la placa de carga se puede mover hacia o desde la base de referencia en la misma dirección de la fuerza aplicada por el peso y, al mismo tiempo, se puede trasladar lateralmente en una dirección orthogonal a la dirección de la fuerza aplicada. De acuerdo con dicho modo de realización, se puede lograr una reducción incluso mayor del grosor, por ejemplo, 2 cm o menos entre la placa de carga y la placa de referencia, del dispositivo de medición del peso. Esto hace que el dispositivo de medición de peso sea incluso más adecuado para su instalación en el espacio típicamente pequeño disponible en un compartimento de contenedores a granel de una unidad de procesamiento de muestras.
- En el caso en el que la placa de carga esté dispuesta sobre la placa de referencia, un aumento de la fuerza aplicada a la placa de carga corresponde a una disminución de la distancia entre la placa de carga y la base de referencia y a un aumento del desplazamiento lateral, mientras que una disminución de la fuerza aplicada a la placa de carga corresponde a un aumento de la distancia y a una disminución del desplazamiento lateral. En un caso que no forma parte de la invención en el que la placa de carga esté dispuesta debajo de la placa de referencia, un aumento de la fuerza aplicada a la placa de carga corresponde a un aumento en la distancia entre la placa de carga y la base de referencia y a una disminución en el desplazamiento lateral, mientras que una disminución de la fuerza aplicada a la placa de carga corresponde a una disminución de la distancia y a un aumento del desplazamiento lateral.
- De acuerdo con un modo de realización, el dispositivo de medición de peso comprende además al menos un elemento de inclinación y/o al menos un elemento de traslado para definir las direcciones de movimiento de la placa de carga con respecto a la placa de referencia.

- De acuerdo con un modo de realización, la placa de carga y la placa de referencia están acopladas directamente entre sí, a través de, por ejemplo, bordes salientes de la placa de carga y/o de la base de referencia, respectivamente. De acuerdo con un modo de realización, dos bordes opuestos de la placa de carga sobresalen hacia la base de referencia, de modo que se acoplan a dos bordes respectivos de la base de referencia que sobresalen hacia la placa de carga.
- La célula de medición de fuerza está acoplada elásticamente a la base de referencia y la placa de carga, de manera que la deformación de la célula de medición de fuerza, causada por una fuerza variable aplicada a la placa de carga a medida que varía el peso del contenedor a granel, es reversible.
- De acuerdo con un modo de realización, el sistema comprende un dispositivo electrónico conectado eléctricamente a al menos un dispositivo de medición de peso y configurado para recibir las señales eléctricas de al menos un dispositivo de medición de peso y convertir las señales eléctricas de señales analógicas a digitales. En particular, el dispositivo electrónico se puede plasmar como un dispositivo de combinación simultánea común conectado a una pluralidad de dispositivos de medición de peso.
- De acuerdo con un modo de realización, cada dispositivo de medición de peso comprende un chip de memoria no volátil, tal como una EEPROM, que almacena datos de identificación relacionados con el dispositivo de medición de peso y/o la célula de medición de fuerza. Esto permite un fácil intercambio, manipulación y calibración del dispositivo de medición de peso o célula de medición de fuerza. En particular, el dispositivo de medición de peso se puede plasmar como un dispositivo de tipo "conectar y usar" que almacena datos de calibración, tales como las características del hilo de sensor, por ejemplo, la frecuencia de vibración típica en condiciones estándar. Por lo tanto, cuando se inicia el sistema o la unidad de control y/o cuando se reemplaza un dispositivo de medición de peso, la identidad del dispositivo de medición de peso se determina automáticamente, y la calibración y/o compensación se pueden ejecutar automáticamente sin intervención manual.
- De acuerdo con un modo de realización, el dispositivo electrónico está configurado para recibir datos de identificación desde el chip de memoria no volátil y confirmar la identidad del dispositivo de medición de peso y/o calibrar el dispositivo de medición de peso basándose en los datos de identificación.
- De acuerdo con un modo de realización, uno o más dispositivos de medición de peso están dispuestos en la unidad de contenedor a granel, en la que la base de referencia de la célula de medición de peso puede ser una superficie de la unidad de contenedor a granel o puede estar fijada, por ejemplo, fijada de manera extraíble a una superficie de la unidad de contenedor a granel. De acuerdo con un modo de realización, uno o más dispositivos de medición de peso están dispuestos en una plataforma trasladable similar a un cajón de la unidad de contenedor a granel, de modo que se facilita la carga y descarga del contenedor a granel en/desde la unidad de procesamiento de muestras, respectivamente.
- De acuerdo con un modo de realización, uno o más dispositivos de medición de peso están dispuestos en una plataforma externa a la unidad de procesamiento de muestras, por ejemplo, en una superficie de sobremesa o de pavimento.
- De acuerdo con un modo de realización, el sistema comprende un soporte de contenedor a granel que se puede colocar en la placa de carga para sostener un contenedor a granel, comprendiendo el soporte de contenedor a granel una cámara de desbordamiento para recibir un líquido a granel que, finalmente, se desborda del contenedor a granel, protegiendo así el dispositivo de medición de peso del líquido a granel. El soporte de contenedor a granel puede estar adaptado para acoplarse a la placa de carga de manera que se mantenga firme en la placa de carga. En particular, el soporte de contenedor a granel se puede plasmar como un adaptador que comprende, por ejemplo, un lado estándar adaptado para que se cargue en una placa de carga estándar y un lado personalizable, por ejemplo, un lado rebajado adaptado para recibir uno o más contenedores a granel de diferentes tamaños o formas. De esta manera, también se puede proporcionar una guía para el usuario, evitándose así una colocación incorrecta y, por lo tanto, la medición del peso del contenedor a granel equivocado.
- De acuerdo con un modo de realización, el sistema comprende un mecanismo de cierre que comprende un cierre y un conducto de suministro o de desechos acoplado al cierre, de tal manera que al menos parte del conducto se encuentra en el contenedor a granel para suministrar líquido a granel desde el contenedor a granel o para desechar líquido o sólido a granel en el contenedor a granel cuando el contenedor a granel está cerrado mediante el cierre. El cierre evita la pérdida de líquido a granel del contenedor a granel y la entrada de cuerpos extraños en el contenedor a granel. De acuerdo con un modo de realización, el mecanismo de cierre comprende un sensor de cierre para detectar el cierre del contenedor a granel y, por lo tanto, la posición del conducto en el contenedor a granel. Según un modo de realización, el sensor de cierre es un sensor óptico, por ejemplo, un sensor de luz. De acuerdo con un modo de realización, el cierre está adaptado para cerrar el contenedor a granel de una manera sin contacto o de manera superficial. Esto significa que el cierre puede simplemente rozar o bordear el contenedor a granel, por ejemplo, las paredes internas de un cuello de una abertura del contenedor a granel, con un contacto sustancialmente sin fuerza o un contacto de baja fuerza, de modo que la medición del peso del contenedor a granel

no se ve afectado por el mecanismo de cierre. El término "no afectado" en el presente documento significa que la diferencia en el peso medido, en exceso o defecto debido a la influencia de la fuerza aplicada al contenedor a granel por el mecanismo de cierre, es de menos del 50 % del peso de un contenedor a granel vacío.

- 5 De acuerdo con un modo de realización, el contacto sin fuerza o de baja fuerza se logra a través de una estructura similar a un cepillo o material elastomérico flexible dispuesto alrededor del conducto. Esto es suficiente para lograr el cierre del contenedor a granel para evitar el derrame de líquido a granel desde el contenedor a granel mientras se mantiene el conducto en su lugar en el contenedor a granel.
- 10 De acuerdo con un modo de realización, el sistema comprende una unidad de control. La unidad de control se puede plasmar, por ejemplo, como un controlador lógico programable o un módulo de programa informático que ejecuta un programa legible por ordenador provisto de instrucciones para realizar operaciones de acuerdo con un plan de operaciones del proceso. En particular, la unidad de control se puede configurar para recibir las señales digitales del dispositivo electrónico y transformar las señales digitales en uno o más datos de información identificables mecánicamente y/o por el usuario elegidos del grupo de presencia o ausencia de un contenedor a granel en un dispositivo de medición peso, estado vacío de un contenedor a granel, estado lleno de un contenedor a granel, estado parcialmente lleno de un contenedor a granel, estado de llenado sobrecargado de un contenedor a granel, relacionado con una cantidad de líquido o sólido a granel en el contenedor a granel.
- 15 20 De acuerdo con un modo de realización, la unidad de control está configurada para verificar si un peso correspondiente al peso de un contenedor de desechos a granel vacío o parcialmente lleno está colocado en la placa de carga o en el soporte de contenedor a granel y/o para verificar si un peso correspondiente al peso de un contenedor de suministro a granel lleno o parcialmente lleno está colocado en la placa de carga o en el soporte de contenedor a granel, y está configurada además para recibir datos del sensor de cierre para determinar si el cierre cierra el contenedor a granel antes de permitir que se deseche líquido o sólido a granel en el contenedor de desechos a granel o que se suministre líquido o sólido a granel desde el contenedor de suministro a granel, respectivamente.
- 25 30 Por ejemplo, la unidad de control se puede configurar para determinar la presencia de un contenedor a granel, por ejemplo, un contenedor de desechos a granel vacío, comparando el valor del peso de un contenedor a granel vacío con uno o más valores de referencia y/o comprobando si el cierre está en la posición correcta.
- 35 La unidad de control se puede configurar para supervisar en tiempo real el estado del volumen de llenado de uno o más contenedores a granel y/o para supervisar el momento en que se alcanzan los valores de umbral.
- 40 45 50 55 60 65 La unidad de control también puede estar configurada para redirigir los desechos y/o el suministro de líquido o sólido a granel en/desde un contenedor a granel habilitado diferente, respectivamente. De esta manera, la sustitución de un contenedor a granel de desechos lleno por un contenedor a granel de desechos vacío o la sustitución de un contenedor a granel de suministro vacío por un contenedor a granel de suministro lleno se puede permitir sin interrumpir el funcionamiento de la unidad de procesamiento de muestras.
- 50 55 60 65 De acuerdo con un modo de realización, la unidad de control está configurada para comunicarse con un servidor o unidad de gestión de inventario electrónica y proporcionar y/o intercambiar información de inventario y/o información de estado de llenado para activar el servicio remoto y/o la adquisición de nuevos líquidos y/o sólidos a granel de suministro y/o la eliminación de líquidos y/o sólidos a granel de desecho. Por lo tanto, el sistema también es adecuado para la gestión de inventario.
- 55 60 65 La misma unidad de control, o una diferente, se puede configurar para controlar al menos en parte el flujo de trabajo de la unidad de procesamiento de muestras. Por ejemplo, se puede configurar para controlar una o más de las siguientes operaciones: carga y/o desechado y/o lavado de cubetas y/o puntas de pipeta, movimiento y/o abertura de tubos de muestras y cassetes de reactivos, pipeteo de muestras y/o reactivos, mezcla de muestras y/o reactivos, lavado de agujas o puntas de pipeteo, lavado de paletas mezcladoras, control de una fuente de luz, por ejemplo, selección de la longitud de onda, control de un detector, recopilación/comparación/evaluación de datos de medición, movimiento de cubetas. En particular, la unidad de control puede comprender un planificador, para ejecutar una secuencia de etapas dentro de un tiempo de ciclo predefinido. La unidad de control puede determinar además el orden de las muestras que se medirán de acuerdo con el tipo de ensayo, la urgencia, etc.
- 65 Los diversos modos de realización descritos en relación con la unidad de control se pueden aplicar también con otros tipos de detectores de volumen de llenado y, por lo tanto, no están necesariamente limitados al uso de un

dispositivo de medición de peso que comprende un sensor de hilo vibrante.

Otros y más objetivos, características y ventajas surgirán a partir de la siguiente descripción y los dibujos adjuntos, que ilustran modos de realización a modo de ejemplo y sirven para explicar más detalladamente los principios.

- 5 **Breve descripción de los dibujos**
- 10 La figura 1 muestra un ejemplo de sistema para la gestión de líquidos a granel y de sólidos a granel para pruebas diagnósticas *in vitro*.
- 15 La figura 2 muestra un dispositivo de medición de peso de acuerdo con un ejemplo que no forma parte de la invención.
- 20 La figura 3 muestra detalles del interior del modo de realización de la figura 2.
- 25 La figura 4 muestra detalles de una célula de medición de fuerza de un ejemplo que no forma parte de la invención.
- 30 La figura 5 muestra esquemáticamente un modo de realización del dispositivo de medición de peso.
- 35 La figura 6 muestra esquemáticamente un modo de realización adicional del dispositivo de medición de peso.
- 40 La figura 7 muestra un ejemplo de unidad de contenedor a granel.
- 45 La figura 8 muestra un mecanismo de cierre en sección transversal.
- 50 La figura 9 muestra el mismo mecanismo de cierre de la figura 8 desde una perspectiva diferente.
- 55 La figura 10 muestra el mismo mecanismo de cierre de las figuras 8 y 9 en un estado abierto.
- 60 **Descripción detallada**
- 65 La figura 1 muestra un sistema 300 para la gestión de líquidos a granel y de sólidos a granel para pruebas diagnósticas *in vitro*. El sistema 300 comprende una unidad de procesamiento de muestras 200 (partes y carcasa retirados para mayor claridad). La unidad de procesamiento de muestras 200 es, en este caso, un analizador de inmunoquímica para llevar a cabo pruebas de inmunodiagnóstico. La unidad de procesamiento de muestras 200 comprende un área 210 para sólidos a granel, en este caso, puntas de pipeteo desechables 211 y recipientes de reacción desechables 212. La unidad de procesamiento de muestras 200 comprende además una sección de reacción 220 para preparar mezclas de reacción entre muestras y reactivos mientras se usan las puntas de pipeteo desechables 211 y los recipientes de reacción 212. La unidad de procesamiento de muestras 200 comprende además un módulo de detección 230 para detectar el resultado de las reacciones.
- 70 El sistema 300 comprende además una primera unidad de contenedor a granel 110 que comprende un primer contenedor de desechos sólidos a granel 111 para recibir las puntas desechables 211 usadas.
- 75 El sistema 300 comprende además una segunda unidad de contenedor a granel 120 que comprende un segundo contenedor de desechos sólidos a granel 121 para recibir los recipientes de reacción 212 usados y, finalmente, los líquidos contenidos en los mismos.
- 80 El sistema 300 comprende además una tercera unidad de contenedor a granel 130 que comprende contenedores de suministro de líquido a granel 131, 132 para suministrar líquidos de lavado y del sistema a la unidad de procesamiento de muestras 200 y un contenedor de desechos líquidos a granel 133 para recibir desechos líquidos a granel de la unidad de procesamiento de muestras 200.
- 85 Los contenedores de líquidos a granel 131, 132, 133 están dispuestos en el soporte de contenedor a granel 141, 142, 143 respectivo.
- 90 El sistema 300 comprende además un dispositivo de medición de peso 150 debajo de cada soporte de contenedor a granel 141, 142, 143 y debajo de cada contenedor de desechos a granel 111 y 121 (no visibles en la figura 1). Los dispositivos de medición de peso 150 están dispuestos en plataformas trasladables en forma de cajón 251, 252, 253 de un compartimento de contenedor a granel 250 de la unidad de procesamiento de muestras 200.
- 95 La figura 2 muestra un dispositivo de medición de peso 150 (sin conexiones eléctricas) de acuerdo con un ejemplo que no forma parte de la invención.
- 100 El dispositivo de medición de peso 150 comprende una placa de carga 90 y una base de referencia 80. La placa de carga 90 y la placa de referencia 80 están acopladas directamente entre sí a través de los bordes salientes 91

de la placa de carga 90 y los bordes salientes 81 de la base de referencia 80. En particular, dos bordes opuestos 91 de la placa de carga 90 sobresalen hacia la base de referencia 80, de modo que se acoplan a dos bordes respectivos 81 de la base de referencia 80 que sobresalen hacia la placa de carga 90. La placa de carga 90 está dispuesta sobre la base de referencia 80 sustancialmente paralela a la base de referencia 80 y está adaptada para

5 recibir un contenedor a granel (no mostrado) en su parte superior, de modo que el contenedor a granel ejerce una fuerza de empuje sobre la placa de carga 90 en la dirección de la base de referencia 80. En tal caso, un aumento en el peso del contenedor a granel corresponde a un aumento en la fuerza de empuje aplicada a la placa de carga, causando que los bordes salientes 91, 81 se estiren y que la distancia entre la placa de carga y la base de referencia disminuya. La placa de carga 90 y la base de referencia 80 pueden estar hechas de metal, por ejemplo, 10 acero, o plástico, y estar adaptadas para que tengan propiedades elásticas de modo que los bordes salientes puedan volver a su posición original cuando deje de aplicarse la fuerza de empuje en la placa de carga 90. En particular, una disminución en el peso del contenedor a granel corresponde a una disminución en la fuerza de empuje aplicada a la placa de carga 90 y, por lo tanto, a un aumento de la distancia entre la placa de carga 90 y la placa de referencia 80.

15 La figura 3 muestra el interior del dispositivo de medición de peso 150 de la figura 2 (placa de carga 90 retirada para mayor claridad). El dispositivo de medición de peso 150 comprende una célula de medición de fuerza 70 (partes eliminadas para mayor claridad) conectada a la placa de carga 90 a través de conectores 71 y a la base de referencia 80 a través de conectores 72.

20 La figura 4 muestra partes de la célula de medición de fuerza 70 con más detalle. En particular, la célula de medición de fuerza 70 comprende un sensor de hilo vibrante 60 que comprende un hilo de sensor 61 tensado entre dos partes de un armazón deformable 50 y dispuesto en el campo magnético de un imán permanente 62 (mostrado en parte). El hilo de sensor 61 está sometido a un accionamiento eléctrico, por ejemplo, cuando se enciende el 25 dispositivo de medición de peso 150. Esto induce vibración en el hilo de sensor 61, que se mantiene a una cierta frecuencia de vibración por el campo magnético, dependiendo de las características del hilo de sensor 61, tales como dimensiones y material, del campo magnético y de la tensión del hilo de sensor 61. Una fuerza aplicada a la placa de carga 90 provoca un cambio en la distancia entre la placa de carga 90 y la base de referencia 80. La fuerza se transfiere a la célula de medición de fuerza 70, a través de conectores 71 y conectores 72 que son rígidos 30 en comparación con el armazón 50. Esto provoca una deformación del armazón 50. La deformación del armazón 50 provoca a su vez un cambio en la tensión del hilo de sensor 61 y, por lo tanto, un cambio en la frecuencia de vibración del hilo de sensor 61. La frecuencia de vibración se transforma en una señal eléctrica indicativa del peso del contenedor a granel.

35 El dispositivo de medición de peso 150 comprende además un chip de memoria no volátil 40 que almacena datos de identificación relacionados con el dispositivo de medición de peso 150 y la célula de medición de fuerza 70, tales como las características del hilo de sensor y los datos de calibración. Esto permite un fácil intercambio, manipulación y calibración del dispositivo de medición de peso 150.

40 La célula de medición de fuerza 70 está acoplada elásticamente a la base de referencia 80 y a la placa de carga 90, de manera que la deformación de la célula de medición de fuerza 70 y, en particular, del armazón 50, causada por una fuerza aplicada a la placa de carga 90 es reversible a medida que el peso del contenedor a granel varía.

45 La figura 5 muestra esquemáticamente un dispositivo de medición de peso 150', que es un modo de realización de la invención.

En particular, la diferencia con el dispositivo de medición de peso 150 de la figura 2-4 es que la placa de carga 90 del dispositivo de medición de peso 150' se puede mover hacia la base de referencia 80 en la dirección 11 de la fuerza aplicada por un contenedor a granel 134 colocado sobre la placa de carga 90 y además se puede trasladar 50 lateralmente en una dirección 12 orthogonal a la dirección de la fuerza aplicada. En particular, un aumento de la fuerza aplicada a la placa de carga 90 corresponde a una disminución de la distancia entre la placa de carga 90 y la base de referencia 80 y a un aumento del desplazamiento lateral, mientras que una disminución de la fuerza aplicada a la placa de carga 90 corresponde a un aumento de la distancia entre la placa de carga 90 y la base de referencia 80 y a una disminución del desplazamiento lateral. Los límites del movimiento están definidos por 55 elementos de inclinación 82, que están acoplados elásticamente a la placa de carga 90 y a la placa de referencia 80 para inclinarse de manera reversible en una dirección hacia abajo 13 o hacia arriba 14, dependiendo de la fuerza aplicada a la placa de carga 90.

60 La figura 6 muestra esquemáticamente un dispositivo de medición de peso 150", que es una variación del dispositivo de medición de peso 150' de la figura 5. En particular, la diferencia con el dispositivo de medición de peso 150' de la figura 5 es que los límites del movimiento están definidos por elementos de traslado 83 en lugar de elementos de inclinación 82. Los elementos de traslado 83 se acoplan de manera fija a la placa de carga 90 y se adaptan para encajar en los soportes de guiado 84 de la base de referencia 80, en los que se pueden deslizar o rodar, de manera que se consigue sustancialmente el mismo efecto que con los elementos de inclinación 82.

65 La figura 7 muestra un ejemplo de la unidad de contenedor a granel 100 externa a una unidad de procesamiento

de muestras tal como la de la figura 1. La unidad de contenedor a granel 100 comprende dos contenedores de suministro a granel 101, 102 y dos contenedores de desechos líquidos a granel 103, 104 dispuestos en soportes de contenedor a granel 105, 106 respectivos. La unidad de contenedor a granel 100 comprende, además, debajo de cada soporte de contenedor a granel 105, 106, un dispositivo de medición de peso 150' del tipo mostrado en la figura 5 dispuesto en una plataforma 190. Los dispositivos de medición de peso 150' tienen una altura de 2 cm aproximadamente.

Los soportes de contenedor a granel 105, 106 comprenden cámaras de desbordamiento 105', 106' para recibir líquidos a granel que, finalmente, se desbordan de los contenedores a granel 101, 102, 103, 104, protegiendo así los dispositivos de medición de peso 150' de los líquidos a granel.

La unidad de contenedor a granel 100 comprende además un dispositivo electrónico 160 conectado eléctricamente a los dispositivos de medición de peso 150' y configurado para recibir señales eléctricas de los dispositivos de medición de peso 150' y convertir las señales eléctricas de señales analógicas a digitales. La unidad de contenedor a granel 100 comprende un mecanismo de cierre 171, 172, 173, 174 para cada contenedor a granel 101, 102, 103, 104, respectivamente.

La figura 8, 9 y 10 muestran detalles adicionales del mecanismo de cierre 173 del contenedor de desechos líquidos a granel 103, por ejemplo. En particular, el mecanismo de cierre 173 comprende un cierre 175 y un conducto de desechos 176 acoplado al cierre 175, de manera que una parte del conducto 176 está en el contenedor a granel 103 para desechar líquido a granel en el contenedor de líquido a granel 103 cuando el contenedor a granel 103 está cerrado por el cierre 175. El cierre 175 es externo al contenedor a granel 103 y está dispuesto en eje giratorio en la unidad de contenedor a granel 100 para cerrar el contenedor a granel 103 cuando está girado hacia abajo (figuras 8 y 9) y para abrir el contenedor a granel 103 cuando está girado hacia arriba (figura 10). En particular, el mecanismo de cierre 173 cierra el contenedor a granel 103 de manera superficial con un contacto sustancialmente sin fuerza de modo que la medida del peso del contenedor a granel 103 no se ve afectada por el mecanismo de cierre 173. Esto se logra mediante un material elastomérico flexible 177 dispuesto alrededor del conducto 176 que, por ejemplo, solo roza las paredes interiores 108 de la abertura del contenedor a granel 103. Esto es suficiente para lograr el cierre del contenedor a granel 103 para evitar el derrame de líquido a granel desde el contenedor a granel mientras se mantiene el conducto 176 en su lugar en el contenedor a granel 103.

El mecanismo de cierre 173 también comprende un sensor de luz 178 (figura 9) para detectar el cierre del contenedor a granel 103 y, por lo tanto, la posición del conducto 176 en el contenedor a granel 103.

La unidad de contenedor a granel 100 comprende además una unidad de control o módulo de programa informático 180. La unidad de control 180 está configurada para recibir las señales digitales del dispositivo electrónico 160 y transformar las señales digitales en uno o más datos de información identificables mecánicamente y/o por el usuario elegidos del grupo de presencia o ausencia de un contenedor a granel 101, 102, 103, 104 en un dispositivo de medición de peso respectivo 150', estado vacío de un contenedor a granel 101, 102, 103, 104, estado lleno de un contenedor a granel 101, 102, 103, 104, estado parcialmente lleno de un contenedor a granel 101, 102, 103, 104, estado de llenado sobrecargado de un contenedor a granel 101, 102, 103, 104, relacionado con una cantidad de líquido a granel en el contenedor a granel 101, 102, 103, 104.

La unidad de control 180 también está configurada para recibir datos de identificación de los chips de memoria no volátil 40 (no mostrados en la figura 7) de los dispositivos de medición de peso 150' y confirmar la identidad de los dispositivos de medición de peso 150' y/o calibrar el dispositivo de medición de peso 150' basándose en los datos de identificación.

Más en particular, la unidad de control 180 está configurada para verificar si un peso correspondiente al peso de un contenedor de desechos líquidos a granel vacío o parcialmente lleno 103, 104 está colocado en el soporte de contenedor a granel 106 respectivo en el dispositivo de medición de peso 150' respectivo y para verificar si un peso correspondiente al peso de un contenedor de suministro de líquidos a granel lleno o parcialmente lleno 101, 102 está colocado en el soporte de contenedor a granel 105 respectivo. La unidad de control 180 está configurada además para recibir datos de los sensores de cierre 178 para determinar si los mecanismos de cierre 171, 172, 173, 174 cierran los contenedores a granel 101, 102, 103, 104 respectivos antes de permitir que se deseche líquido a granel en los contenedores de desechos líquidos a granel 103, 104 o que se suministren líquidos a granel desde los contenedores de suministro de líquido a granel 101, 102 respectivamente.

La unidad de control 180 está configurada además para impedir que se deseche líquido a granel en el contenedor de desechos líquidos a granel 103 cuando el peso del contenedor de desechos líquidos a granel 103 alcanza un valor predeterminado y para redirigir el desecho de líquidos a granel al otro contenedor de desechos líquidos a granel 104.

La unidad de control 180 está configurada además para impedir que se suministre líquido a granel desde el contenedor de suministro de líquido a granel 101 cuando el peso del contenedor de suministro de líquido a granel 101 alcanza un valor predeterminado y para redirigir el suministro de líquido a granel desde el otro contenedor de

líquido a granel 102.

Por lo tanto, la unidad de contenedor a granel 100 y, por lo tanto, el sistema 300, se pueden hacer funcionar de manera continua sin interrupción, y permiten la carga/descarga continua de contenedores a granel.

5

Obviamente, son posibles muchas modificaciones y variaciones a la luz de la descripción anterior. Por lo tanto, se debe entender que, dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas, la invención se puede llevar a la práctica de manera diferente a como se ideó específicamente.

## REIVINDICACIONES

1. Sistema (300) para la gestión de líquidos a granel y/o sólidos a granel para pruebas diagnósticas *in vitro*, comprendiendo el sistema (300),

5 una unidad de procesamiento de muestras (200),

10 al menos una unidad de contenedor a granel (100, 110, 120, 130) para recibir al menos un contenedor de suministro de líquidos a granel y/o sólidos a granel (131, 132, 134, 101, 102) para suministrar a la unidad de procesamiento de muestras (200) al menos un líquido a granel y/o sólido a granel, respectivamente, y/o al menos un contenedor de desechos líquidos a granel y/o sólidos a granel (111, 121, 133, 103, 104) para recibir al menos un desecho de líquido a granel y/o sólido a granel, respectivamente, de la unidad de procesamiento de muestras (200),

15 15 al menos un dispositivo de medición de peso (150, 150', 150'') que comprende una placa de carga (90), una base de referencia (80) y una célula de medición de fuerza (70) conectada a la placa de carga (90) y a la base de referencia (80), comprendiendo la célula de medición de fuerza (70) un sensor de hilo vibrante (60) que comprende un hilo de sensor tensado (61), en el que la placa de carga (90) está adaptada para que se desvíe con respecto a la base de referencia (80) por un peso aplicado a la placa de carga (90) por un contenedor a granel (131, 132, 134, 101, 102, 111, 121, 133, 103, 104) y para transferir fuerza a la célula de medición de fuerza (70), causando la fuerza transferida una deformación de la célula de medición de fuerza (70) y, por lo tanto, un cambio en la tensión del hilo de sensor (61), lo que causa un cambio en la frecuencia de vibración, lo que da como resultado una señal eléctrica indicativa del peso del contenedor a granel (131, 132, 134, 101, 102, 111, 121, 133, 103, 104), en el que la placa de carga (90) y la base de referencia (80) están acopladas elásticamente de manera que la placa de carga (90) se puede mover hacia o desde la base de referencia (80) en la misma dirección de la fuerza aplicada por el peso a la placa de carga (90) y al mismo tiempo se puede trasladar lateralmente en una dirección orthogonal a la dirección de la fuerza aplicada, en el que un aumento en la fuerza aplicada a la placa de carga (90) corresponde a una disminución en la distancia entre la placa de carga (90) y la base de referencia (80) y a un aumento en el desplazamiento lateral, y en el que una disminución de la fuerza aplicada a la placa de carga (90) corresponde a un aumento de la distancia y a una disminución del desplazamiento lateral.

2. Sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el dispositivo de medición de peso (150, 150', 150'') comprende además al menos un elemento de inclinación (82) y/o al menos un elemento de traslado (83) para definir las direcciones de movimiento de la placa de carga (90) con respecto a la placa de referencia (80).

35 3. Sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende un dispositivo electrónico (160) conectado eléctricamente a al menos un dispositivo de medición de peso (150, 150', 150'') y configurado para recibir las señales eléctricas de al menos un dispositivo de medición de peso (150, 150', 150'') y que convierte las señales eléctricas de señales analógicas a digitales.

40 4. Sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el dispositivo de medición de peso (150, 150', 150'') comprende un chip de memoria no volátil (40) que almacena datos de identificación relacionados con el dispositivo de medición de peso (150, 150', 150'') y/o con la célula de medición de fuerza (70).

45 5. Sistema de acuerdo con la reivindicación 4, en el que el dispositivo electrónico (160) está configurado para recibir datos de identificación del chip de memoria no volátil (40) y para confirmar la identidad del dispositivo de medición de peso (150, 150', 150'') y/o calibrar el dispositivo de medición de peso (150, 150', 150'') basándose en los datos de identificación.

50 6. Sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el dispositivo de medición de peso (150, 150', 150'') está dispuesto en una plataforma (251, 252, 253) de un compartimento de contenedores a granel (250) de la unidad de procesamiento de muestras (200) o en una plataforma (190) externa a la unidad de procesamiento de muestras (200).

55 7. Sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende un soporte de contenedor a granel (141, 142, 143, 105, 106) que se puede colocar sobre la placa de carga (90) para sostener un contenedor a granel (131, 132, 133, 101, 102, 103, 104), comprendiendo el soporte de contenedor a granel (141, 142, 143, 105, 106) una cámara de desbordamiento para recibir líquido a granel que, finalmente, se desborda del contenedor a granel (131, 132, 133, 101, 102, 103, 104), protegiendo así el dispositivo de medición de peso (150, 150', 150'') del líquido a granel.

60 8. Sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la unidad de contenedor a granel (100, 110, 120, 130) comprende un mecanismo de cierre (171, 172, 173, 174) que comprende un cierre (175) y un conducto de suministro o de desechos (176) acoplado al cierre (175) de modo que al menos parte del conducto (176) está en el contenedor a granel (131, 132, 133, 101, 102, 103, 104) para suministrar líquido

a granel desde el contenedor a granel (131, 132, 134, 101, 102), o para desechar líquido o sólido a granel en el contenedor a granel (133, 103, 104), cuando el contenedor a granel está cerrado por el cierre (175).

9. Sistema de acuerdo con la reivindicación 8, en el que el mecanismo de cierre (171, 172, 173, 174) comprende un sensor de cierre (178) para detectar el cierre del contenedor a granel (131, 132, 133, 101, 102, 103, 104) y, por lo tanto, la posición del conducto (176) en el contenedor a granel (131, 132, 133, 101, 102, 103, 104).

10. Sistema de acuerdo con la reivindicación 8 o 9, en el que el cierre (175) está adaptado para cerrar el contenedor a granel (131, 132, 133, 101, 102, 103, 104) de una manera sin contacto o superficial con un contacto sustancialmente sin fuerza o un contacto de baja fuerza, de modo que la medida del peso del contenedor a granel (131, 132, 133, 101, 102, 103, 104) no está afectada por el mecanismo de cierre (171, 172, 173, 174).

11. Sistema de acuerdo con la reivindicación 10, en el que el mecanismo de cierre (171, 172, 173, 174) comprende una estructura en forma de cepillo o un material elastomérico flexible (177) dispuesto alrededor del conducto y que consigue el cierre del contenedor a granel (131, 132, 133, 101, 102, 103, 104) para evitar el derrame de líquido a granel desde el contenedor a granel (131, 132, 133, 101, 102, 103, 104) mientras mantiene el conducto (176) en su lugar en el contenedor a granel (131, 132, 133, 101, 102, 103, 104).

12. Sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 3 a 11, que comprende una unidad de control (180) configurada para recibir las señales digitales del dispositivo electrónico (160) y para transformar las señales digitales en uno o más datos de información identificables mecánicamente y/o por el usuario elegidos del grupo de presencia o ausencia de un contenedor a granel en un dispositivo de medición de peso (150, 150', 150''), estado vacío de un contenedor a granel, estado lleno de un contenedor a granel, estado parcialmente lleno de un contenedor a granel, estado de llenado sobrecargado de un contenedor a granel, relacionado con una cantidad de líquido o sólido a granel en el contenedor a granel.

13. Sistema de acuerdo con la reivindicación 12, en el que la unidad de control (180) está configurada para verificar si un peso correspondiente al peso de un contenedor de desechos a granel vacío o parcialmente lleno (111, 121, 133, 103, 104) está colocado en la placa de carga (90) o en el soporte de contenedor a granel y/o para verificar si un peso correspondiente al peso de un contenedor de suministro a granel lleno o parcialmente lleno (131, 132, 134, 101, 102) está colocado en la placa de carga (90) o en el soporte de contenedor a granel, y está configurada además para recibir datos del sensor de cierre (178) para determinar si el cierre (175) cierra el contenedor a granel (131, 132, 134, 101, 102, 111, 121, 133, 103, 104) antes de permitir que se deseche líquido o sólido a granel en el contenedor de desechos a granel (111, 121, 133, 103, 104) o que se suministre líquido o sólido a granel desde el contenedor de suministro a granel (131, 132, 134, 101, 102) respectivamente.

14. Sistema de acuerdo con la reivindicación 12 o 13, en el que la unidad de control (180) está configurada para impedir que se deseche líquido o sólido a granel en un contenedor de desechos a granel (111, 121, 133, 103, 104) cuando el peso del contenedor de desechos a granel (111, 121, 133, 103, 104) alcanza un valor predeterminado y/o para impedir que se suministre líquido o sólido a granel desde un contenedor de suministro a granel (131, 132, 134, 101, 102) cuando el peso del contenedor de suministro a granel (131, 132, 134, 101, 102) alcanza un valor predeterminado y, opcionalmente, para redirigir los desechos y/o el suministro de líquido o sólido a granel en/desde un contenedor a granel habilitado diferente, respectivamente.

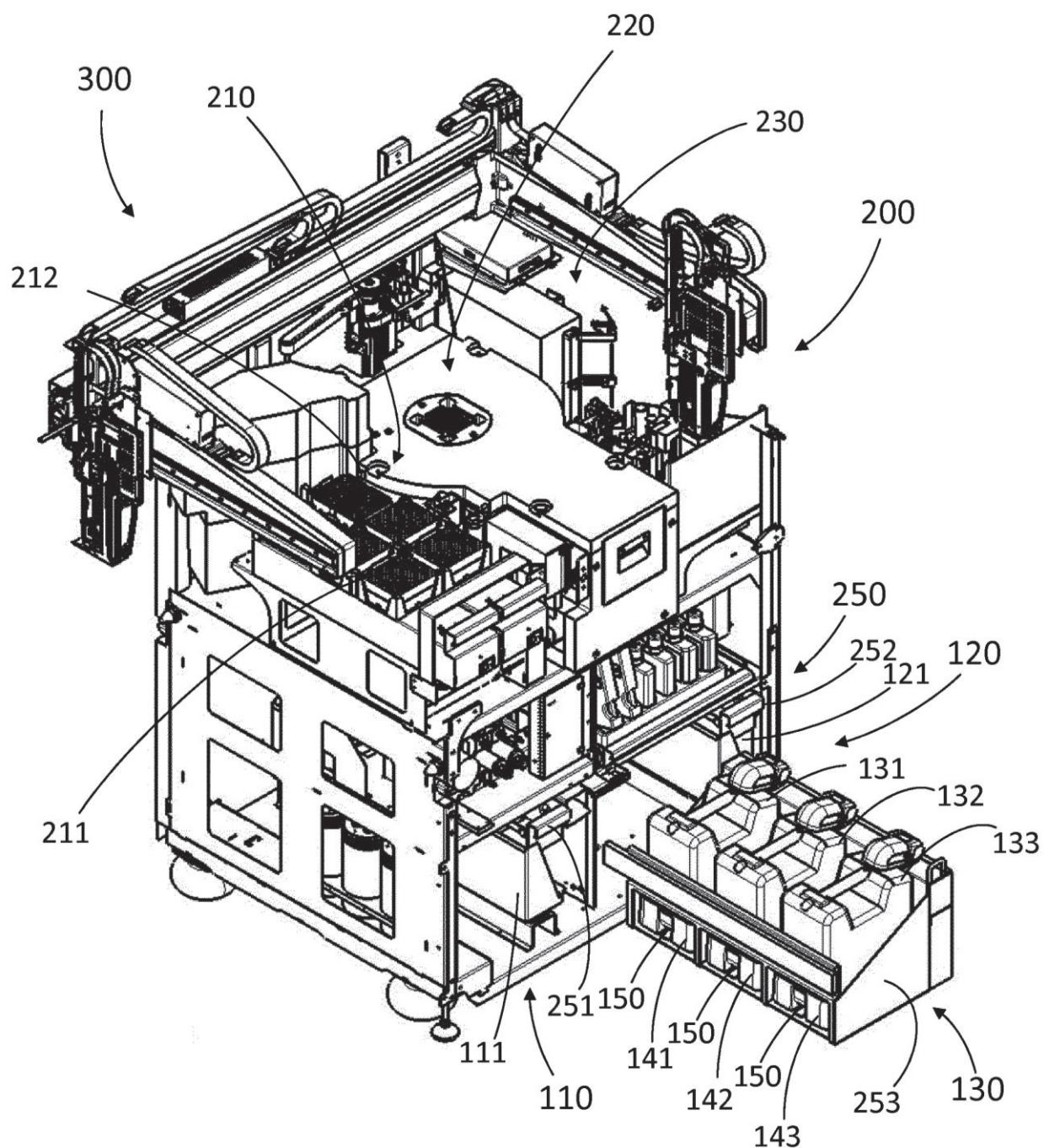
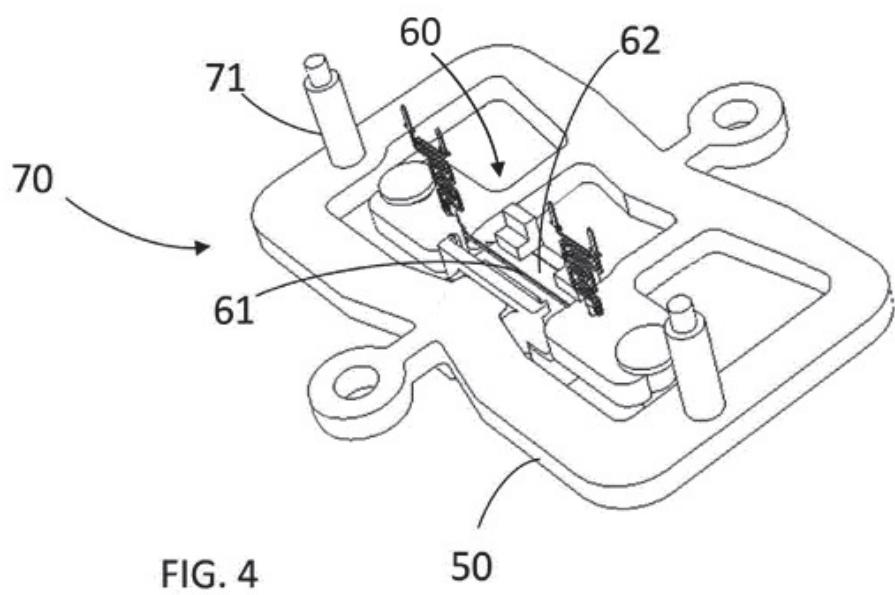
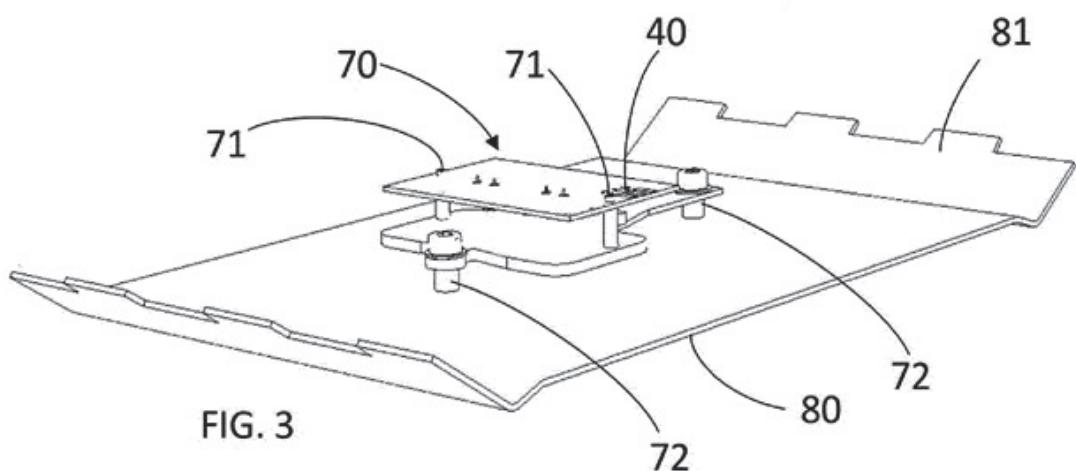
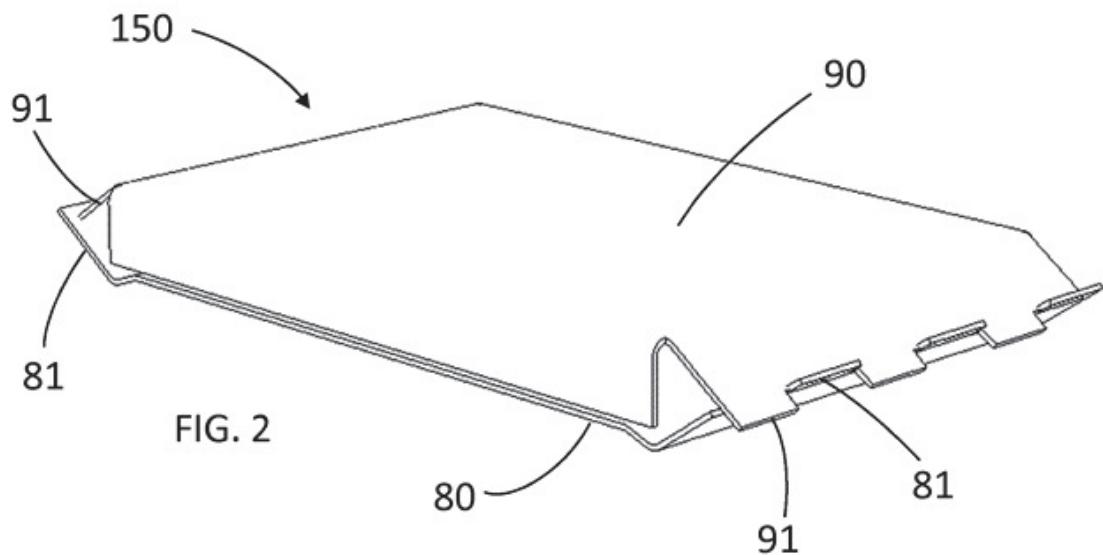
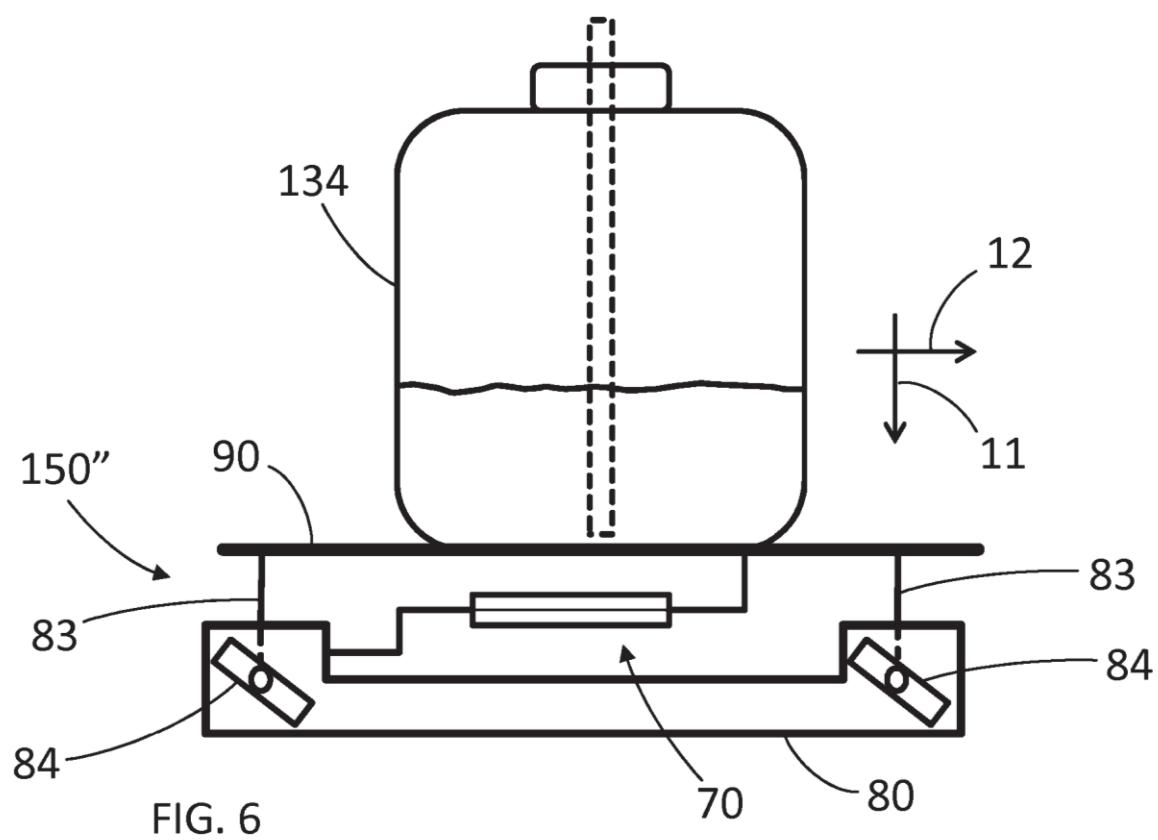
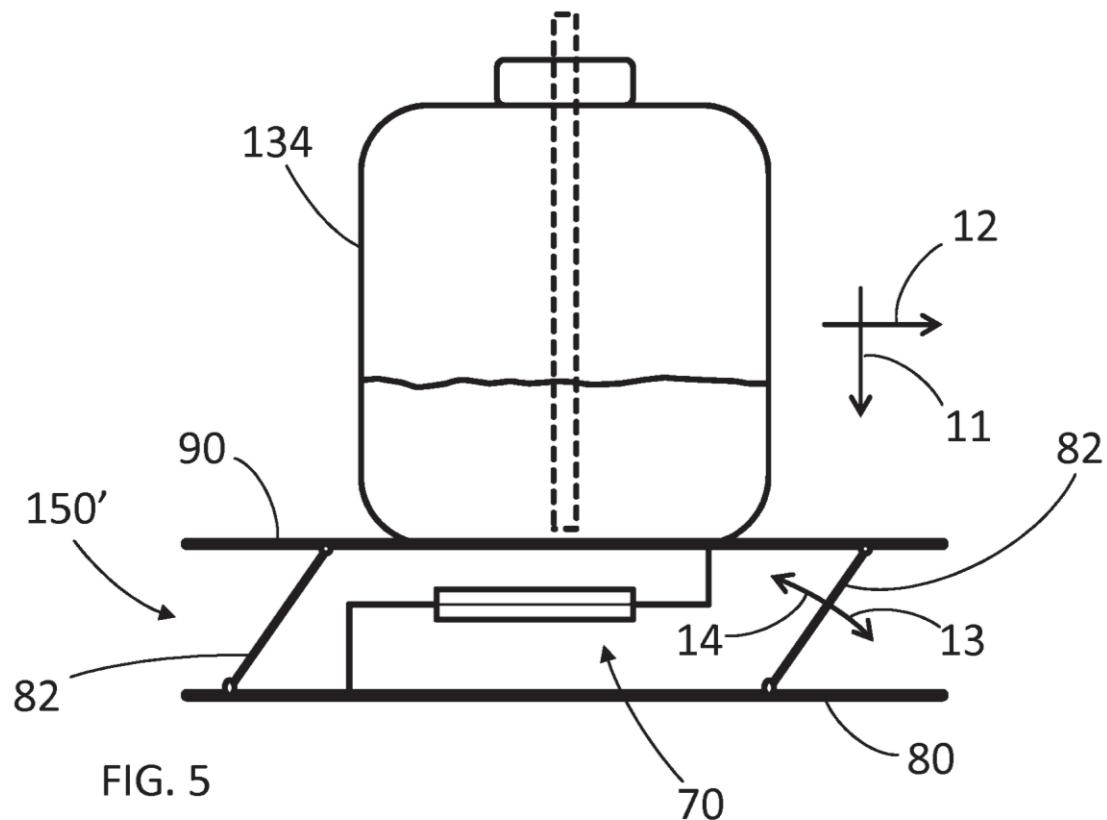


FIG. 1





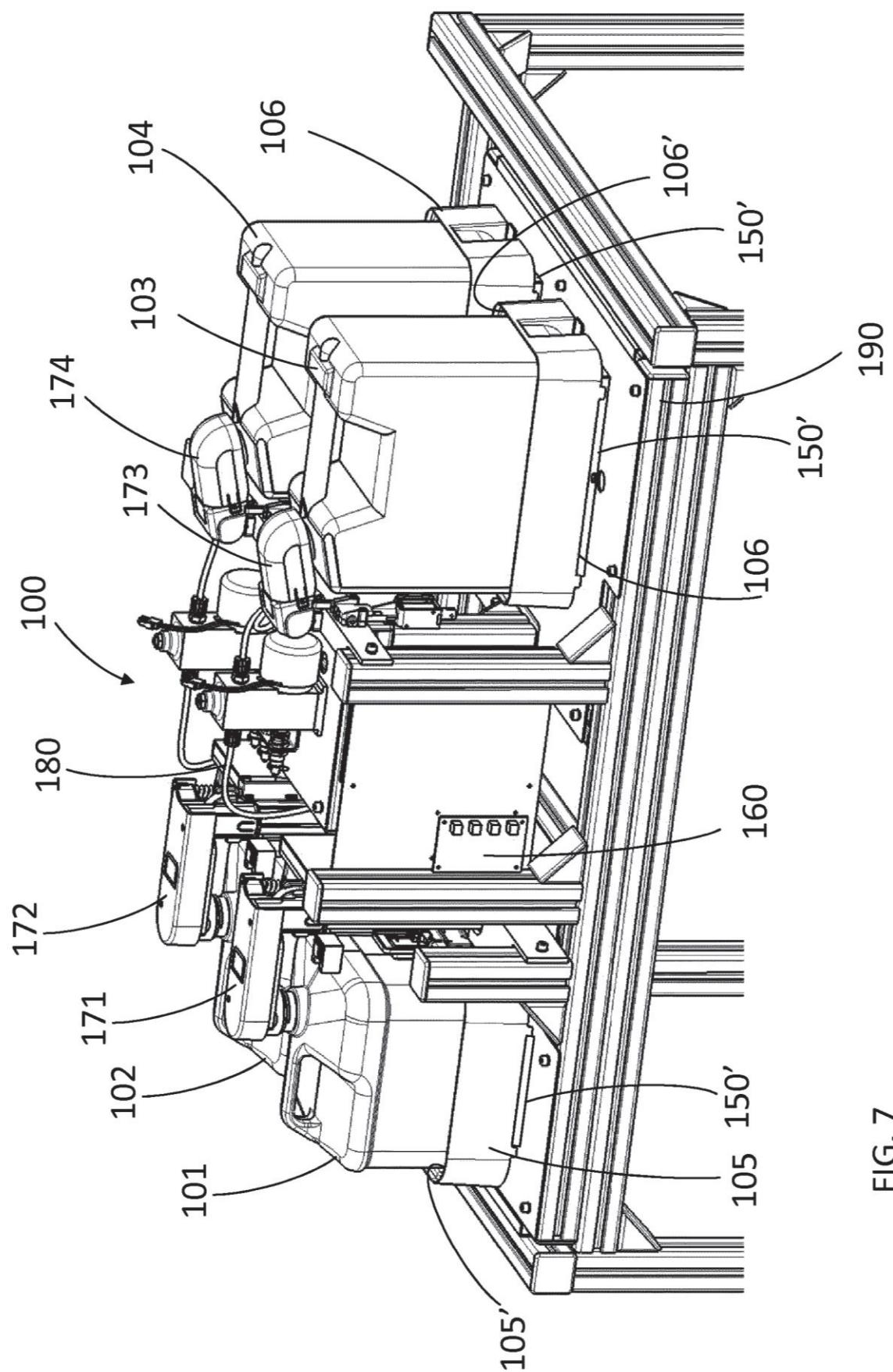


FIG. 7

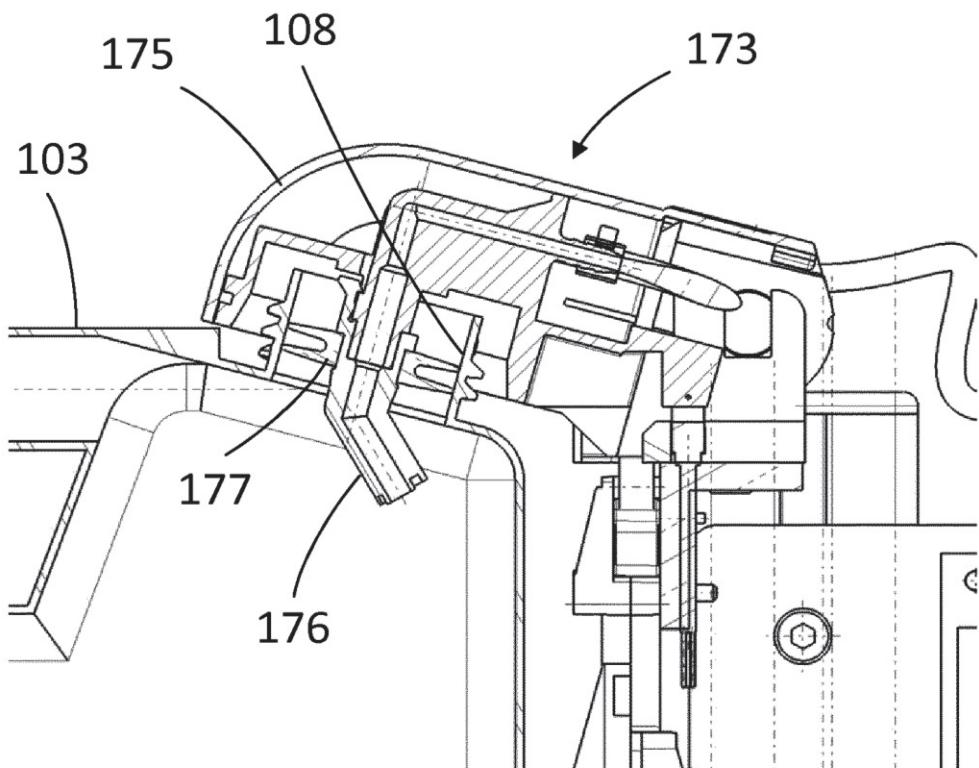


FIG. 8

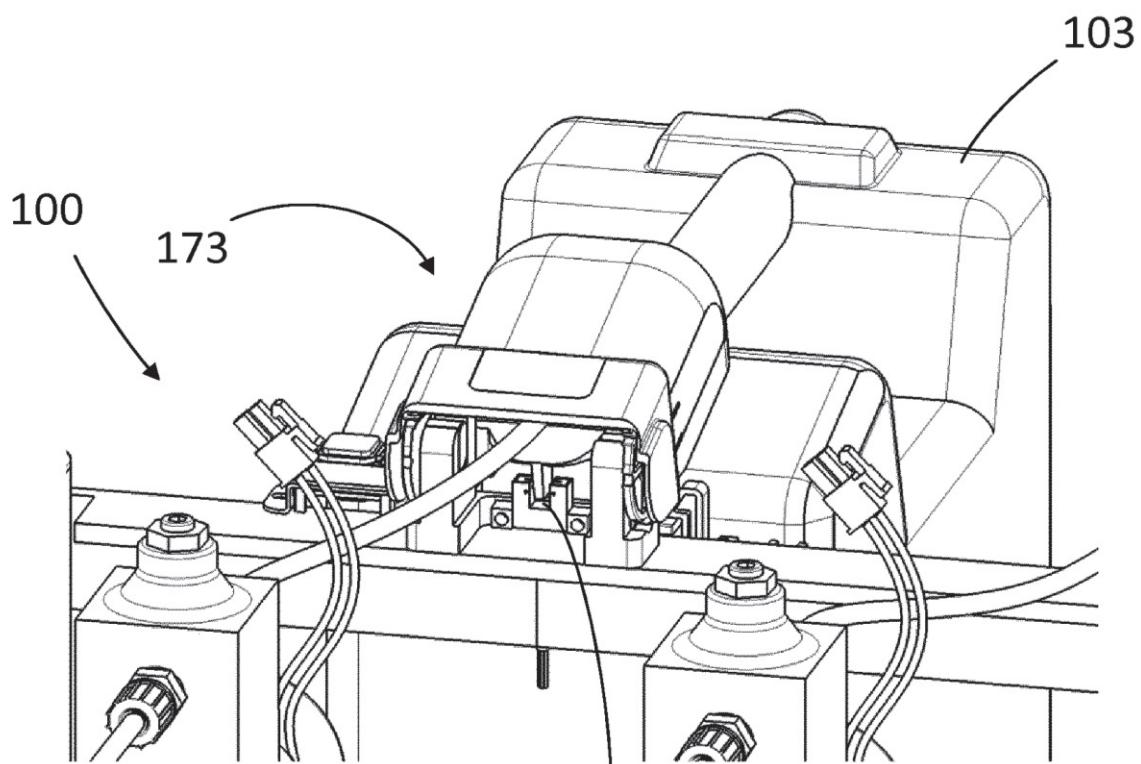


FIG. 9

178

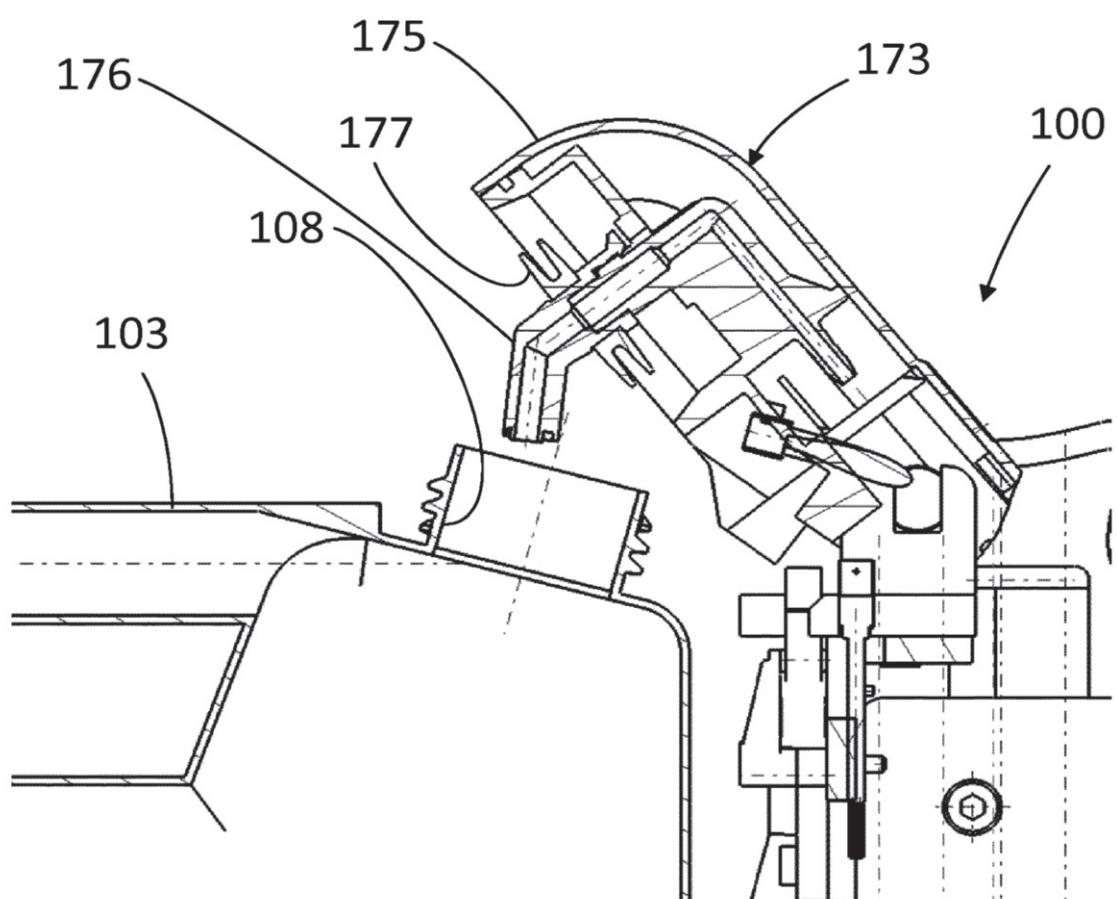


FIG. 10