

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 413 088**

51 Int. Cl.:

F17B 1/26 (2006.01)

G01F 22/00 (2006.01)

G01F 17/00 (2006.01)

G01G 3/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.05.2010 E 10727847 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.05.2013 EP 2435749**

54 Título: **Medidor del nivel de llenado para gasómetros de membrana**

30 Prioridad:

27.05.2009 IT CR20090019

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

15.07.2013

73 Titular/es:

**ECOMEMBRANE S.R.L. (100.0%)
Via Pari Opportunità 7
26030 Gadesco Pieve Delmona (CR), IT**

72 Inventor/es:

**SPEDINI, LUIGI y
SPEDINI, LORENZO**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 413 088 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

Medidor del nivel de llenado para gasómetros de membrana

5 La presente invención se refiere al sector de los gasómetros de membrana, particularmente útil para el almacenamiento de biogás (gas biológico) generado por la digestión de lodos, aguas residuales y sustancias orgánicas en general, o para el almacenamiento del gas que procede de los tanques de acumulación de aguas residuales que contienen material fermentable.

Más específicamente, la invención se refiere a un medidor del nivel apropiado para medir de forma continua la cantidad de gas o biogás contenido en dichos gasómetros o contenedores de gas.

10 De acuerdo con la técnica conocida, los gasómetros de membrana constan de una estructura laminar compuesta por una membrana hermética al aire.

Se usa una técnica mejorada en la fabricación de gasómetros de membrana de tipo presostático, que comprenden una primera membrana interior (membrana de gas), la cual delimita una cámara de acumulación de gas, y una segunda membrana más exterior (membrana de aire), dispuesta para crear una cámara de mantenimiento de la presión entre las dos membranas, generalmente rellena con aire, contigua a dicha cámara de acumulación de gas.

15 La cámara de acumulación está conectada a unos tubos de entrada y salida para el gas contenido en ella, o se comunica directamente con un tanque inferior para el almacenamiento de líquidos o lodos, de los que procede dicho gas.

Por otra parte, la cámara de mantenimiento de la presión está conectada a un ventilador de aire auxiliar o a un compresor, que permiten mantener una presión dada en el interior de la cámara.

20 En un tipo común de contenedores de gas presostáticos la primera membrana forma una cúpula encima de un área de base, y la segunda membrana forma una cúpula exterior que encierra la primera.

Dicha área de base puede ser una base de hormigón, por ejemplo, alineada con otra membrana unida a la primera membrana a lo largo del borde, o la misma superficie de un líquido en el que está sumergido un borde de la primera membrana.

25 Los gasómetros de membrana más tradicionales tienen generalmente una forma de cúpula hemisférica, de cubierta esférica, de "tres cuartos de esfera" o con forma de cúpula cilíndrica, esta última con un área de base con una forma sustancialmente rectangular o elíptica.

Las membranas son flexibles, hechas generalmente de una tela de fibras de poliéster extendida sobre un material plástico, por ejemplo PVC, y deben estar bien ancladas al terreno o a una estructura fija específica.

30 Para el uso correcto de dichos gasómetros es necesario conocer el grado de llenado de la cámara de acumulación de gas, tanto para la gestión como para la regulación del contenedor de gas durante el funcionamiento normal y con fines de seguridad. Como la segunda membrana encierra exteriormente a la primera esto no es posible con una simple inspección visual y se requiere el uso de un dispositivo de medición específico.

35 De acuerdo con la técnica conocida, hay dos tipos diferentes de dispositivos de medición para este fin: un primer tipo comprende instrumentos que pueden ser definidos como dispositivos de "medición de la distancia", en tanto que un segundo tipo comprende instrumentos que pueden ser definidos como dispositivos de "medición de la fuerza".

40 El primer tipo de instrumento permite medir la distancia entre la parte superior de la primera membrana y la correspondiente parte superior de la segunda membrana. De hecho, esta última generalmente mantiene la misma forma ya que está a presión en tanto que la primera membrana sube y desciende dependiendo de la cantidad del gas que contiene; por lo tanto, la medida de la distancia entre las partes superiores de las membranas da un valor que puede ser fácilmente correlacionado geoméricamente con la cantidad del gas contenido en la cámara de acumulación.

45 Con este objeto, la solicitud de patente FR 2.766.255 describe el uso de un instrumento de eco, generalmente una sonda ultrasónica, asociado con la membrana exterior, dispuesto para emitir impulsos en forma de onda en la dirección de la membrana interior. Dichos impulsos golpean la membrana interior y son reflejados y redireccionados hacia atrás dirigidos al instrumento emisor; se procesa el tiempo empleado para la ida y vuelta y se convierte en una señal eléctrica proporcional a la medida de la distancia entre las dos membranas, y después se correlaciona con un valor del volumen del gas contenido en la cámara de acumulación, expresado como un porcentaje o como un valor absoluto, y se visualiza en un panel indicador digital específico capaz de generar una señal de voltaje o de intensidad, generalmente de 0-12 voltios o 4-20 mA. Este instrumento de eco se usa a menudo con un disco metálico plano, una especie de objetivo, situado en la parte superior de la membrana interior, y tiene como fin ser una superficie reflectante de seguridad para las ondas ultrasónicas.

50

- En la patente EP 0.333.698 se describe un segundo instrumento de "medición de la distancia", que describe un sistema que comprende una bobina fijada de forma estable a la parte superior de la membrana exterior del gasómetro, desde el cual se desenrolla un hilo metálico, cuyo extremo está fijado a la parte superior de la membrana interior. La bobina está provista de un muelle de torsión dispuesto para rebobinarse el hilo metálico. A medida que el hilo metálico se desenrolla o se enrolla de nuevo, siguiendo los movimientos de la membrana interior cuando sube o baja según varía el contenido de gas, un potenciómetro registra el giro de la bobina y de este modo da una medida de la distancia entre las partes superiores de las membranas, la cual puede ser también correlacionada con el volumen del gas contenido en la cámara de acumulación y puede ser visualizada en un indicador digital apropiado capaz de generar una señal eléctrica apropiada.
- El primer tipo de dispositivo para medir la cantidad del gas contenido en la cámara de acumulación de los gasómetros tiene unas ciertas desventajas comunes a las dos aplicaciones antes descritas.
- La membrana de gas, como está hecha de un paño no extensible y no elástico, cuando se vacía la cámara de acumulación se hunde y cae sobre sí misma formando dobleces y vueltas. Además, la forma adoptada por la cámara de acumulación durante cada ciclo de emisión de gas es diferente: esto implica la no biyección entre los valores registrados por los instrumentos de medida y el volumen real del gas presente en la cámara.
- Esta desventaja viene acentuada si el gasómetro no es un gasómetro de tipo de cubierta semiesférica o esférica. En particular, si el gasómetro consta de una cubierta de 3/4 de esfera, cuando se vacía la cámara de acumulación, la membrana de gas, además de hundirse y de crear vueltas, puede llegar a desequilibrarse y caer fuera de su área proyectada, lo que da lugar a unas mediciones incluso más inexactas.
- Además, el peso concentrado en la primera membrana del disco metálico plano usado conjuntamente con la sonda ultrasónica tiene una influencia negativa sobre la forma de la cámara de acumulación de gas, lo hace que se provoque un desequilibrio de la misma membrana cuando se vacía la cámara: la membrana tiende a caer de una forma desequilibrada y descentrada con respecto al área proyectada de la cúpula, lo que da lugar a una lectura inexacta del volumen sujeta a errores casuales que son diferentes para cada ciclo y por lo tanto no pueden ser normalizados. En un intento de remediar este problema la citada patente sugiere el uso de cables de conexión entre las membranas primera y segunda, dispuestos regularmente a lo largo de la circunferencia máxima de la superficie esférica. Dicha solución, aunque previene la pérdida de equilibrio, de forma desventajosa distorsiona la lectura del volumen: cuando el disco toca la superficie sobre la que descansa el gasómetro, el gasómetro no está vacío, sino que en el interior de la cámara de acumulación, en el área de forma semitoroidal que queda, formada alrededor del disco, aún queda una considerable cantidad de gas. Por lo tanto, en el interior del gasómetro el valor volumétrico registrado y usado para la capacidad de almacenamiento es considerablemente inferior al volumen geométrico nominal real.
- La principal desventaja de usar un cable fijado a la parte superior de la membrana interior es que los ciclos continuos de enrollamiento y desenrollamiento del cable tienden con el paso del tiempo a dañar el muelle de torsión usado para enrollar de nuevo el cable y, en consecuencia, el dispositivo no puede ya más asegurar unas lecturas exactas del valor registrado. Por último, el peso de la membrana de gas es siempre mayor que la fuerza de retracción del cable proporcionada por la elasticidad del muelle de torsión en la bobina: esto da lugar al inevitable desequilibrio de la membrana cuando se vacía la cámara de acumulación, con la creación de un volumen de gas periférico que no puede ser detectado.
- Como se ha mencionado previamente, existe un segundo tipo de instrumento para medir la cantidad de gas acumulado en los gasómetros, que puede ser definido como un dispositivo de "medición de la fuerza", que comprende un medio de medición del peso de un elemento flexible enganchado sobre la membrana exterior de la cámara del aire de mantenimiento de la presión y soportada por la membrana de gas. Estos instrumentos correlacionan una medida dinamométrica de la fuerza del peso con la cantidad de gas contenido.
- La solicitud de patente EP 1.338.843 de los mismos solicitantes describe el uso de un instrumento de medida de tal tipo, que comprende una cadena, un extremo de la cual cuelga de un dispositivo de tipo celda de carga aplicado en la parte superior de la membrana exterior, en tanto que el otro extremo está libre y simplemente descansa en la parte superior de la membrana de gas. Un borde saliente está situado en la parte superior de dicha membrana de gas, dispuesto para delimitar una zona estrecha sobre la que descansa dicha cadena y en la que está contenida.
- La celda de carga mide el peso total de la cadena que no está soportado por la membrana de gas y proporciona una señal eléctrica. Cuando la cámara de acumulación está parcial o completamente llena con gas, una parte de la cadena descansa sobre la parte superior de dicha cámara y la celda de carga mide la tracción debida solamente al peso de la parte de la cadena que permanece suspendida. De esta forma, la señal eléctrica generada por la celda de carga proporciona una medida indirecta de la altura de la parte superior de la cámara de acumulación.
- Ventajosamente, esta medida puede ser fácilmente correlacionada con la cantidad de gas almacenado, además de que el borde saliente mantiene la cadena que descansa sobre el área central de la parte superior de la cámara de acumulación, lo que impide que la cadena se deslice lateralmente, lo que podría comprometer la exactitud de la medida.

No obstante, para la medición de la cantidad de gas presente, esta segunda solución tiene también varias desventajas.

5 La cadena también constituye, aunque en menor medida que el disco metálico usado conjuntamente con la sonda ultrasónica, una carga sobre la parte central de la membrana interior, que de este modo está sometida al riesgo de desequilibrarse y caer de una manera descentrada con respecto al área proyectada de la cúpula del gasómetro y, desventajosamente, sigue existiendo el riesgo de medidas erróneas e inexactas por la celda de carga debido al efecto del volumen residual que permanece en el área periférica cuando la zona central de la membrana ha alcanzado casi el plano de la base, que corresponde a la distancia máxima desde la parte superior de la membrana exterior.

10 El fin de la presente invención es eliminar todos los problemas y desventajas descritos antes y encontrados en las diversas técnicas de medición tradicionalmente usadas.

15 El principal fin de la presente invención es proporcionar un dispositivo para contenedores de gas dispuestos para medir de forma continua la cantidad de gas contenido en la cámara de acumulación, proporcionando una medición exacta, con una única correspondencia entre el valor medido por el instrumento y la cantidad de gas real contenido en la cámara de acumulación.

Específicamente, el fin de la invención es controlar la caída de la membrana de gas de modo que la membrana propiamente dicha no se desequilibre, y que asegure que el vaciado de la cámara de acumulación comience desde las áreas periféricas del gasómetro, en tanto que la parte superior de la membrana sea la última parte de la membrana en tocar el plano de la base.

20 Un fin adicional de la presente invención es proporcionar un dispositivo de medida que no use una conexión mecánica no extensible entre las dos membranas, que de este modo evita el riesgo de roturas y desgarros causados por los movimientos relativos entre las membranas propiamente dichas.

25 Por último, un posterior fin de la presente invención es proporcionar un dispositivo para medir la cantidad de gas contenido en el acumulador, que sea simple y económico de fabricar, fácil de instalar y que dé una lectura exacta de los valores registrados.

Estos fines se consiguen con un medidor del nivel de llenado para gasómetros de membrana que consta de al menos una cámara de acumulación dispuesta para contener un gas, que comprende una membrana flexible e impermeable capaz de moverse entre dos posiciones correspondientes de la cámara estando totalmente llena y totalmente vacía, en donde dicho medidor comprende:

- 30
- un instrumento asociado con un elemento fijo, dispuesto para generar una señal de medida de un valor físico que puede ser correlacionada con la cantidad de gas contenido en dicha cámara;
 - un medio para procesar y visualizar el valor de la cantidad de gas que corresponde a dicha señal generada;
 - un medio filiforme flexible para conectar dicho instrumento y dicha membrana;

caracterizado porque dicho medio filiforme flexible comprende al menos una parte constituida por un medio elástico.

35 De acuerdo con una primera realización preferida de la invención, dicho instrumento es un dispositivo dispuesto para detectar una fuerza de tracción, y en particular es un dinamómetro o celda de carga.

40 De acuerdo con otras realizaciones preferidas de la invención, dicho medio filiforme comprende un muelle helicoidal, una pluralidad de muelles helicoidales dispuestos en serie o en paralelo, o en secuencia con respecto a un órgano de tracción mecánico, tal como una cadena pesada, por ejemplo, es decir con un peso por unidad de longitud comparable a la fuerza de tracción desarrollada por el medio elástico.

De acuerdo con otra realización de la invención, dicho medio filiforme comprende dos extremos dispuestos a lo largo de la dirección vertical fijada por la fuerza de la gravedad g , y en particular dispuestos de modo que la distancia entre sus dos extremos sea mínima cuando la cámara de acumulación esté completamente llena.

45 La principal ventaja obtenida con esta invención es la posibilidad de regular la caída de la membrana de gas cuando la cámara de acumulación se vacía, para impedir la formación de pliegues y vueltas e impedir que la membrana se desequilibre, lo cual podría distorsionar las mediciones. Esto es incluso más ventajoso en los gasómetros con esfera de 3/4, preferido debido a que son menos voluminosos sobre el terreno, aunque tienden a desequilibrarse más fácilmente durante el vaciado.

50 Ventajosamente, la invención asegura que el vaciado de la cámara de acumulación siempre comience en las zonas periféricas del gasómetro, en tanto que la membrana sea la última parte en tocar el terreno debido a la fuerza de tracción hacia arriba que ejerce el medio elástico sobre la membrana de la cámara de acumulación.

Ventajosamente, la forma adoptada por la cámara de acumulación es sustancialmente la misma durante cada ciclo de llenado y de vaciado y los valores leídos por el medidor corresponden unívocamente al volumen real de gas presente en la cámara. Esto tiene como resultado una medición extremadamente fiable y exacta.

5 Una ventaja adicional está representada por el uso del medio elástico para conectar el instrumento a la membrana de gas, que es útil para absorber las tensiones debidas a los ciclos de trabajo o a agentes exteriores sobre la membrana de gas con el fin de evitar desgarros o daños a la membrana e impedir el riesgo de fugas de gas.

Una ventaja adicional está representada por la facilidad de instalación del instrumento, y la incluso más fácil lectura de los valores registrados.

10 Éstas y otras ventajas de la invención serán más evidentes a partir de la descripción detallada que sigue de unas realizaciones preferidas de la invención, la cual está ilustrada por medio de un ejemplo no limitativo en los dibujos que se acompañan, en los que:

la Figura 1 muestra una vista esquemática de la sección recta transversal de un contenedor de gas de un tipo presostático con una forma de 3/4 de esfera con diferentes niveles de llenado, con un medidor del nivel de llenado de acuerdo con la presente invención;

15 las Figuras 2-4 muestran una vista frontal de unos medidores de nivel de acuerdo con unas posibles variantes de la invención;

las Figuras 6 y 7 muestran una vista de la sección recta transversal de unos gasómetros de membrana de tipo presostático de cúpula, en el que la cámara de de acumulación de gas está cerrada en el fondo por una superficie de líquido;

20 la Figura 7 muestra una vista de la sección recta transversal de un gasómetro de una única membrana de tipo cojín, con un medidor del nivel de llenado de acuerdo con la presente invención.

Con referencia a la Figura 1, el gasómetro 1 ilustrado es uno de tipo presostático situado sobre una base B y consta de una primera membrana interior 2 y de una segunda membrana exterior 3. Dicha membrana 2 delimita una cámara C1 de acumulación de gas, en tanto que dicha membrana 3 delimita una cámara C2 de mantenimiento de la presión del aire incluida, por ejemplo, entre las dos membranas y la base B.

25 Dicha cámara C1 está cerrada en el fondo por un área de base impermeable al gas. Dicha área consta, de acuerdo con la técnica conocida, de una membrana impermeable distinta, o de la misma membrana 2 que se cierra sobre sí misma, o de unos materiales rígidos impermeables y la superficie del líquido contenido en un tanque.

30 Dicha membrana C1 está generalmente conectada a un medio conocido (no mostrado) para la entrada y salida de gas, en tanto que dicha cámara C2 está conectada a un medio conocido (no mostrado) para insuflar aire para el mantenimiento de la presión, y la regulación del control y la presión.

Ambas membranas 2 y 3 están ancladas a la base B por medio de unas fijaciones mecánicas (no mostradas) de acuerdo con una técnica conocida.

35 En la parte superior del gasómetro 1 hay un medidor 4 del nivel de acuerdo con la invención, que permite una medida de la cantidad de gas contenido en dicha cámara de acumulación C1.

Con referencia a las Figuras 2, 3 y 4, dicho medidor de nivel comprende un instrumento 12 asociado con dicha segunda membrana 3 por medio de una conexión de brida 13 y contrabrida 14, y conectado eléctricamente por medio de un cable 15 a un medio a distancia 5 para procesar y visualizar una señal eléctrica generada por los valores registrados por dicho instrumento 12.

40 Un medio filiforme flexible 6, de un tipo al menos en parte elástico conecta dicho instrumento 12 con dicha membrana 2.

45 Dicho instrumento 12, protegido por una cubierta 16 y fijado de forma estable a la segunda membrana 3, está dispuesto para generar una señal de medida de un valor físico que puede ser correlacionado con la cantidad de gas contenido en la cámara de acumulación C1. En particular, dicho instrumento 12 es un dispositivo que puede detectar de forma continua una fuerza de tracción, y es generalmente elegido a partir de dispositivos conocidos para este fin, tales como celdas de carga o dinamómetros.

50 Dicho medio 5 de procesamiento y visualización, conectado al instrumento 12, está dispuesto para recibir dicha señal eléctrica de medida y convertirla en un valor que pueda ser visualizado, como un valor absoluto o un porcentaje, que corresponda a la cantidad de gas contenido en la cámara C1, así como en un valor de intensidad variable o de voltaje dentro de un intervalo finito.

Dicho medio filiforme flexible 6, dispuesto para conectar dicho instrumento de medida 4 a dicha membrana 2, comprende un muelle helicoidal 7 con una constante elástica K, elegido específicamente para extenderse con objeto

de permitir que el gasómetro se vacíe, pero que al mismo tiempo sea capaz de soportar una buena parte del peso de la membrana 2 sin superar el límite elástico.

5 En particular, los dos extremos 7'-7'' de dicho muelle 7 están dispuestos a lo largo de la dirección de la fuerza de la gravedad g , de modo que todo el muelle adopte una posición vertical, perpendicular a la base B y sustancialmente centrado con respecto al área definida por la proyección planimétrica de la cámara de acumulación C1.

Con referencia a la Figura 2, dicho medio filiforme flexible 6 comprende una pluralidad de muelle helicoidales 7, dispuestos en paralelo.

10 En particular, dichos muelles 7 están fijados en sus extremos 7'-7'' a dos placas de metal 10-11, las cuales están a su vez conectadas a la membrana 2 y al instrumento 12 respectivamente, de modo que la fuerza de tracción ejercida por la membrana y detectada por el instrumento 12 esté distribuida uniformemente, y que permita una correcta lectura del volumen de gas contenido en la cámara de acumulación C1.

Con referencia a la Figura 3, dicho medio filiforme flexible 6 comprende una pluralidad de muelles helicoidales 7, dispuestos en serie, de modo que puedan extenderse, acortarse y soportar la membrana 2 sin que todo el medio elástico 6 supere el límite elástico.

15 Los extremos 7'-7'' de los muelles helicoidales exteriores 7 en la serie, están a su vez conectados al instrumento 12 y a la membrana 2 respectivamente.

20 Con referencia a la Figura 4, se ilustra una variante del medidor de nivel, en donde el medio filiforme 6 consta de una parte elástica, es decir un muelle elástico 7 con una constante elástica K apropiada, y un órgano de tracción no extensible, mecánico pesado, tal como una cadena 8, por ejemplo, con un peso por unidad de longitud comparable a la fuerza de tracción desarrollada por la parte elástica, dispuesto en serie, de modo que el extremo 8' de la cadena 8 esté conectado al instrumento 12, en tanto que el extremo de la cadena 8 está conectado con el instrumento 12, en tanto que el extremo 7'' del muelle 7 está conectado a la membrana 2.

25 El medio filiforme flexible 6 que conecta el instrumento de medida 4 y la membrana 2, en todas las variantes siempre comprende al menos una parte elástica 7, con el fin de transmitir a dicho instrumento 4 unas tensiones de tracción proporcionales a la distancia entre las dos membranas, y a soportar la membrana de gas.

Las Figuras 5 y 6 muestran la aplicación de la invención a gasómetros 1 de membrana de tipo presostático, en donde el área de base de la cámara de acumulación de gas está formada por la superficie de un líquido L y la cámara propiamente dicha está parcialmente encerrada por las paredes del tanque.

30 En el caso de la Figura 5 la membrana 2 descansa sobre el líquido L, en tanto que en el caso de la Figura 6 descansa sobre una red 18 (o sobre una cubierta de madera) soportada por un poste central 19.

La Figura 7 muestra la aplicación de la invención a un gasómetro 1 de tipo de estructura laminar no presostática, es decir sin una cámara de compensación C2, y por lo tanto provista de sólo una membrana 2, dispuesta para actuar como una cámara de acumulación C1 con una forma sustancialmente similar a un cojín, y un medio filiforme 17 de anclaje del gasómetro a la base B o al terreno.

35 El medidor 4 del nivel, también en estas variantes de la invención, está estructurado de la misma forma antes descrita, con la posibilidad de las mismas variantes.

En particular, en el caso de la Figura 7, el medidor 4 del nivel puede ser soportado, en lugar de por la parte superior de la membrana 3, que ya no está presente, por un elemento exterior fijo 9 anclado al terreno.

40 De acuerdo con la presente invención, durante la operación del acumulador de gas presostático, la cámara C1 se llena o se vacía de gas, lo que hace que varíe su forma y volumen, en tanto que la cámara C2 se mantiene en un cierto nivel de presión constante. El resultado es que la membrana 2 se mueve a posiciones entre las dos situaciones extremas, que corresponden a la cámara C1 totalmente llena y totalmente vacía, en tanto que la membrana 3 mantiene su posición y su forma, ya que está conectada de forma estable al terreno y está mantenida a presión por el aire insuflado por un medio apropiado.

45 Con la cámara de acumulación C1 totalmente llena, el muelle helicoidal con una constante elástica K alcanza su elongación mínima L_{\min} correspondiente a la distancia mínima entre las dos membranas 2 y 3. En dicho estado, el instrumento 4 registra una fuerza de tracción equivalente al producto de la constante K y la elongación mínima L_{\min} , y mediante la visualización 5 convierte dicho valor de la fuerza en un valor absoluto o porcentaje que corresponde al volumen real presente en la cámara C1, que es sustancialmente equivalente a la capacidad máxima del gasómetro 1.

50 Con la cámara de acumulación C1 totalmente vacía el muelle helicoidal con una constante elástica K alcanza su elongación máxima L_{\max} que corresponde a la distancia entre la membrana 3 y el área de base, y ejerce una fuerza de tracción hacia arriba máxima sobre la membrana 3. En dicho estado el instrumento 4 registra una fuerza de tracción equivalente al producto de la constante K y la elongación máxima L_{\max} , y permite la conversión de dicho

valor de la fuerza en un valor absoluto o porcentaje que corresponde al volumen real presente en la cámara C1, que es sustancialmente equivalente a cero.

5 Durante las diversas fases de la medición el instrumento 4 registrará unos valores intermedios de la fuerza de tracción entre las dos situaciones extremas antes descritas, el medio 5 procesará dichos valores, que generan unas indicaciones visuales del volumen que corresponden a las cantidades reales de gas presente en la cámara de acumulación C1 momento a momento, y una señal eléctrica que puede ser correlacionada con la misma cantidad.

10 En el contexto de la misma idea inventiva el muelle helicoidal 7 puede claramente ser sustituido por un elemento elástico dispuesto para realizar la misma función, tal como un cable elástico por ejemplo, en tanto que el órgano 8 de tracción mecánica de tipo de cadena pesada puede ser sustituido por hilos metálicos o cables no extensibles, los cuales pueden ser contrapesados por unas cargas dispuestas a lo largo de su longitud a intervalos regulares.

La invención descrita e ilustrada consigue las tareas y fines propuestos. En la práctica está claro que todos los detalles con respecto a las características geométricas, forma, dimensión y materiales pueden ser sustituidos por otros funcionalmente equivalentes sin apartarse del alcance de protección de las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Medidor (4) del nivel de llenado para gasómetros de membrana (1), que consta de al menos una cámara de acumulación (C1) dispuesta para contener un gas, que comprende una membrana flexible impermeable (2) capaz de moverse entre dos posiciones que corresponden a la cámara totalmente llena y totalmente vacía, en donde dicho medidor (4) comprende:
- un instrumento (12) asociado con un elemento fijo (3, 9), dispuesto para generar una señal de medida de un valor físico que puede ser correlacionado con la cantidad de gas contenido en dicha cámara (C1);
 - un medio para procesar y visualizar (5) el valor de la cantidad de gas que corresponde a dicha señal generada;
- 10 - un medio filiforme flexible (6) para conectar dicho instrumento (12) y dicha membrana (2);
- caracterizado porque dicho medio filiforme flexible (6) comprende al menos una parte constituida por un medio elástico (7).
2. Un medidor (4) del nivel de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque dicho instrumento (12) es un dispositivo dispuesto para detectar una fuerza de tracción.
- 15 3. Un medidor (4) del nivel de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque dicho instrumento (12) es una celda de carga.
4. Un medidor (4) del nivel de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque dicho instrumento (12) es un dinamómetro.
- 20 5. Un medidor (4) del nivel de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque dicho medio filiforme (6) comprende un muelle helicoidal (7).
6. Un medidor (4) del nivel de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque dicho medio filiforme (6) comprende una pluralidad de muelles helicoidales (7) dispuestos en serie o en paralelo.
7. Un medidor (4) del nivel de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque dicho medio filiforme flexible (6) comprende un órgano de tracción mecánico pesado.
- 25 8. Un medidor (4) del nivel de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizado porque dicho órgano de tracción mecánico pesado es una cadena (8).
9. Un medidor (4) del nivel de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque dicho medio filiforme flexible (6) tiene unos extremos (7', 7'', 8') dispuestos a lo largo de la dirección de la fuerza de la gravedad g .
- 30 10. Un gasómetro de membrana (1) que comprende un medidor (4) del nivel de acuerdo con al menos una de las anteriores reivindicaciones.

Fig. 1

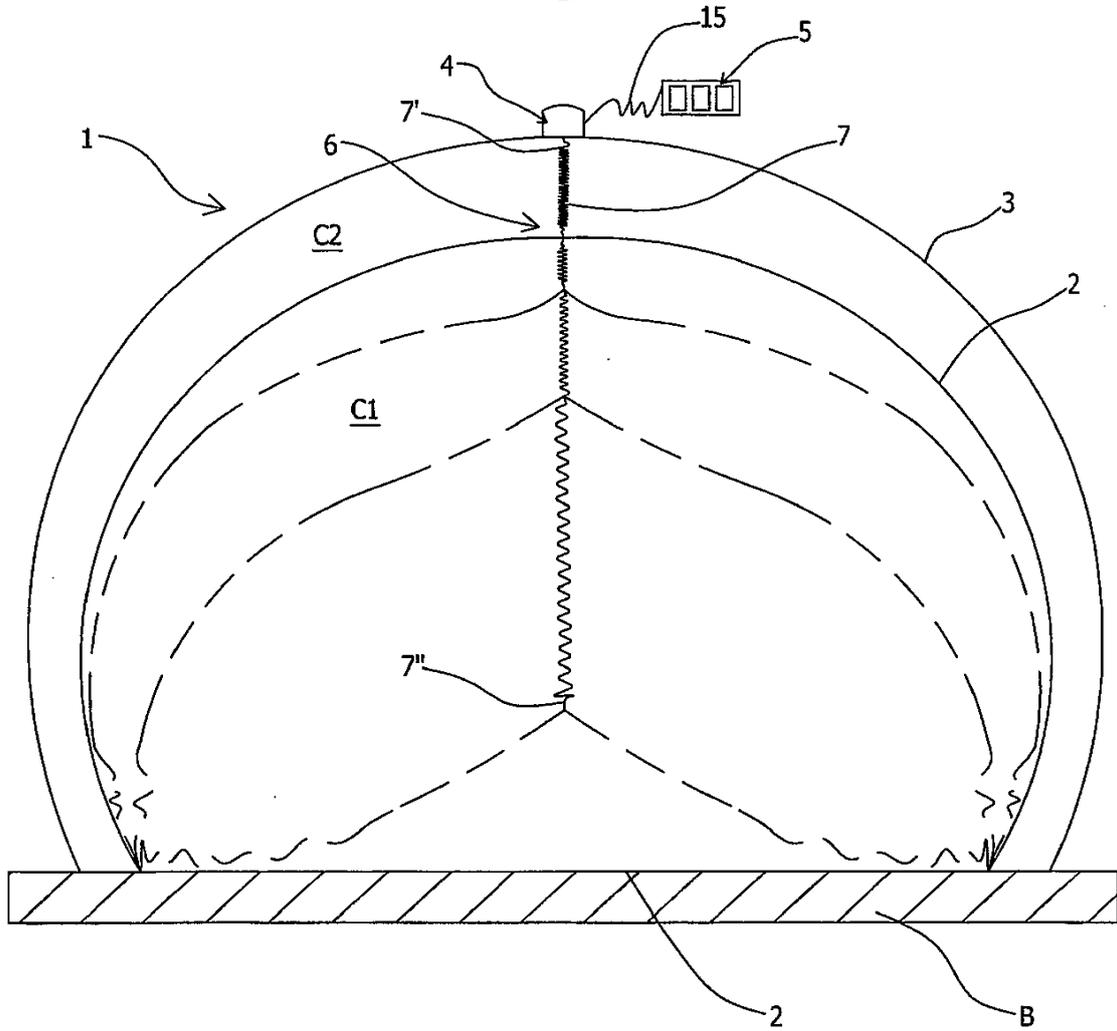


Fig. 2

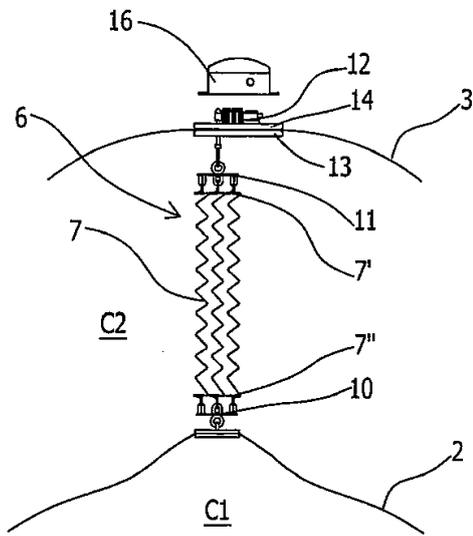


Fig. 3

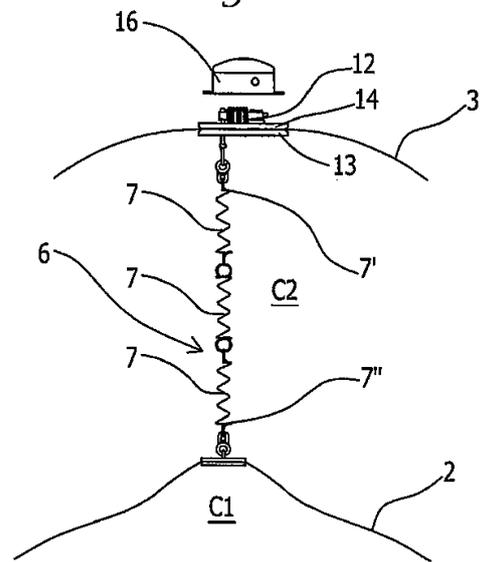


Fig. 4

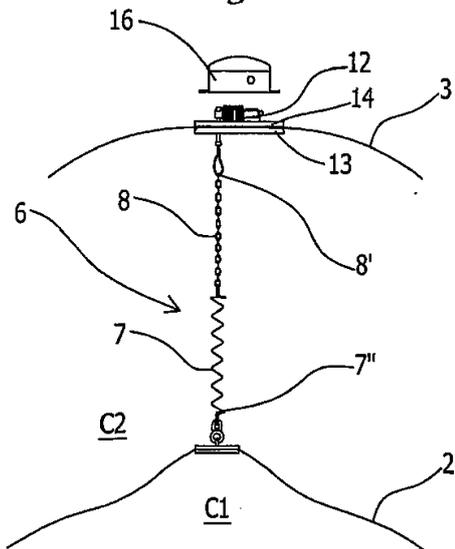


Fig. 7

