



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 360 269**

51 Int. Cl.:
F17C 13/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08788063 .9**

96 Fecha de presentación : **27.03.2008**

97 Número de publicación de la solicitud: **2153110**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **17.02.2010**

54 Título: **Procedimiento de pilotaje de un manómetro electrónico, y manómetro correspondiente.**

30 Prioridad: **03.05.2007 FR 07 54840**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
02.06.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
02.06.2011

73 Titular/es: **L'Air Liquide Société Anonyme pour
l'Étude et l'Exploitation des Procédés Georges
Claude
75, quai d'Orsay
75007 Paris, FR
AIR LIQUIDE MEDICAL SYSTEMS**

72 Inventor/es: **Bleys, Christian;
Deck, Philippe y
Pin, Fabrice**

74 Agente: **Justo Bailey, Mario de**

ES 2 360 269 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

Procedimiento de pilotaje de un manómetro electrónico, y manómetro correspondiente

5 La presente invención se refiere a un procedimiento de pilotaje de un manómetro electrónico y a un manómetro correspondiente.

10 La invención se refiere, más en particular, a un procedimiento de pilotaje de un manómetro electrónico de medición de la presión en el interior de un recipiente, en particular una bombona de gas a presión, comprendiendo el citado manómetro al menos un captador de presión, una unidad electrónica configurada para la adquisición, almacenaje y tratamiento de datos, y al menos un dispositivo de información capacitado para transmitir al menos una información.

Un manómetro de ese tipo se encuentra descrito, por ejemplo, en el documento FR 2868160 A1.

15 Debido a sus múltiples reutilizaciones, las bombonas de fluido se enfrentan sucesivamente a numerosos casos de utilización por usuarios que tienen necesidades diferentes.

20 Las informaciones mostradas o transmitidas por los manómetros individuales que miden la presión en las bombonas, no están adaptados a las situaciones de uso.

25 Para resolver este problema, tales manómetros electrónicos necesitan múltiples intervenciones humanas (accionamiento de botones, captadores u otros accionadores). Debido a todo esto, tales manómetros deben prever medios de accionamiento, de interrogación o de configuración que aumentan la estructura y por tanto el coste de tales dispositivos. Por otra parte, las intervenciones sobre tales manómetros electrónicos pueden ser la causa de errores de manipulación, e incrementaos en el consumo eléctrico del manómetro.

30 El documento WO 01/6934 A1, considerado como el que refleja el estado de la técnica más cercana, describe un procedimiento de control del contenido de una bombona de gas licuado (tipo propano), únicamente durante su utilización, por medio de un captador de presión asociado a una electrónica para señalar el nivel de producto que resta en función de mediciones de presión comparadas con umbrales predefinidos.

Un objeto de la presente invención consiste en paliar, en todo o en parte, los inconvenientes de la técnica anterior puestos de manifiesto en lo que antecede.

35 A este fin, el procedimiento según la invención, conforme además a la definición genérica que se da en el preámbulo que antecede, está esencialmente caracterizada por que comprende:

- al menos una etapa de medición de la presión en el recipiente por medio del captador de presión,

40 - una etapa de modificación automática del modo de funcionamiento del manómetro y/o de las informaciones transmitidas por el manómetro para adaptar el citado modo de funcionamiento o de las citadas informaciones al estado de funcionamiento actual del recipiente entre una pluralidad de estados de funcionamiento predefinidos, estando los estados de funcionamiento predefinidos por valores de umbral de presión de referencia preestablecidos, estando los citados estados de funcionamiento asociados cronológicamente de manera que forman un ciclo cronológico;

45 - siendo la etapa de modificación realizada a continuación de la detección de un basculamiento desde un primer estado de funcionamiento hacia un segundo estado de funcionamiento, es decir, cuando los valores de presión medidos durante el primer estado de funcionamiento y comparados con los valores de umbral de presión de referencia preestablecidos corresponden al segundo estado de funcionamiento, y cuando el segundo estado de funcionamiento es el siguiente en el ciclo cronológico,

y porque:

50 - los estados de funcionamiento predefinidos están asociados cronológicamente según un ciclo cronológico en bucle cerrado, estando el manómetro conectado al recipiente y siendo apto para medir la presión en el seno del recipiente durante la totalidad del ciclo cronológico en bucle cerrado.

Por otra parte, los modos de realización de la invención pueden incluir una o más de las características siguientes:

60 - la sucesión de los estados de funcionamiento predefinidos en bucle cerrado se lleva a cabo según un sentido único de desarrollo;

- el procedimiento incluye al menos dos, y con preferencia al menos tres, estados predefinidos de funcionamiento;

65 - el procedimiento incluye tres estados de funcionamiento predefinidos por tres valores distintos de umbral de

presión de referencia;

5 - cuando la presión medida vuelve a descender por debajo de un primer umbral alto para pasar a continuación a estar comprendida entre un primer umbral bajo y el citado primer umbral alto, la unidad electrónica conmuta automáticamente el manómetro a un estado de funcionamiento denominado de "utilización", durante el cual el manómetro realiza al menos una de las etapas de funcionamiento siguientes:

10 * adquisición regular de los valores medidos por el captador de presión a intervalos de tiempo separados de acuerdo con una primera frecuencia de adquisición,

* presentación electrónica de al menos una información entre: la presión medida, un volumen restante calculado en el recipiente, una duración de autonomía calculada en el recipiente,

15 * transmisión regular inalámbrica, del tipo de radiofrecuencia, a una primera frecuencia de transmisión, de al menos una información entre: la presión medida, una información de autonomía (volumen o duración);

20 - cuando en el transcurso del estado de funcionamiento denominado de "utilización", la variación de presión medida es decreciente, el manómetro realiza un cálculo regular, con una primera frecuencia de cálculo, de una duración de autonomía restante de gas a partir de la variación de presión medida;

25 - cuando en el transcurso del estado de funcionamiento denominado de "utilización", la variación de presión es nula durante un período determinado, la unidad electrónica define un estado de funcionamiento conocido como de "no utilización o no consumo", durante el cual el manómetro realiza al menos una de las etapas de funcionamiento siguientes:

* adquisición regular de los valores medidos por el captador de presión a intervalos de tiempo separados de acuerdo con una segunda frecuencia,

30 * cálculo de una duración de autonomía restante de gas a partir de una utilización anterior del recipiente o sobre la base de una utilización predefinida típica o estándar,

* presentación electrónica de al menos una información entre: la presión medida, un volumen restante calculado en el recipiente, una duración de autonomía calculada en el recipiente,

35 * transmisión regular inalámbrica, del tipo de radiofrecuencia, a una segunda frecuencia de transmisión de al menos una información entre: la presión medida a intervalos de tiempo, una información de autonomía (volumen o duración),

40 - a partir de un estado de utilización, cuando la presión medida resulta ser inferior al primer umbral bajo, la unidad electrónica detecta o define un estado de funcionamiento denominado de "rellenado" durante el cual el manómetro realiza al menos una de las etapas siguientes:

45 * adquisición regular de los valores medidos por el captador de presión a intervalos de tiempo separados de acuerdo con una tercera frecuencia de adquisición,

* presentación electrónica de al menos una información entre: la presión medida, un volumen restante calculado en el recipiente,

50 * transmisión regular inalámbrica, del tipo de radiofrecuencia, a una tercera frecuencia de transmisión de al menos una información entre: la presión medida a intervalos de tiempo, una información de autonomía tal como el volumen, por ejemplo;

55 - el manómetro electrónico comprende una alimentación eléctrica propia, independiente de alguna red cableada, y que incluye una etapa de medición y de presentación o de transmisión del estado de funcionamiento de la alimentación eléctrica;

60 - el procedimiento incluye una etapa de comparación del estado de funcionamiento o de la autonomía de alimentación eléctrica con condiciones mínimas y, cuando el estado de funcionamiento o de autonomía de la alimentación eléctrica no satisface las condiciones mínimas, una etapa de conmutación automática del manómetro en un estado de funcionamiento denominado "degradado" en el que el manómetro realiza al menos una de las etapas de funcionamiento siguientes:

* interrupción del cálculo regular de una duración de autonomía,

65 * presentación electrónica de al menos un mensaje de alarma,

- * transmisión regular inalámbrica, del tipo de radiofrecuencia, de un mensaje de alarma;
- el manómetro electrónico comprende un puerto o una interfaz de comunicación capacitada para recibir datos de configuración desde la unidad electrónica, y en el que el procedimiento comprende una etapa de configuración de la
- 5 unidad electrónica para conmutar el manómetro a un modo de funcionamiento forzado denominado "inactivo", cualesquiera que sean los valores medidos de presión y, eventualmente, de variación de presión, procediendo el manómetro en el estado inactivo a la interrupción de al menos una de las siguientes etapas:
- * la adquisición de los valores medidos por el captador de presión,
- 10 * la presentación electrónica,
- * la transmisión de datos inalámbrica,
- 15 * ninguna acción en espera de un evento de activación para salir de este estado inactivo;
- el manómetro electrónico comprende un puerto o una interfaz de comunicación capacitada para recibir datos de configuración desde la unidad electrónica, incluyendo el procedimiento una etapa de comparación del modo de funcionamiento actual del recipiente con una pluralidad de modos de funcionamiento predefinidos, y en el que
- 20 incluye una etapa de autorización de un cambio de configuración de la unidad electrónica únicamente cuando el modo de funcionamiento corresponde a uno o más de los modos de funcionamiento predefinidos que permiten tal cambio de configuración;
- el manómetro electrónico comprende un captador de la temperatura del gas del interior de un recipiente y/o de la
- 25 temperatura ambiente en las cercanías del manómetro;
- el procedimiento comprende una etapa de presentación y/o de transmisión del valor medido de temperatura a una cuarta frecuencia de transmisión;
- 30 - el procedimiento incluye una etapa de cálculo de un volumen de autonomía de gas en el recipiente a partir de la presión medida, siendo el volumen de autonomía calculado corregido en función de la temperatura medida;
- el procedimiento incluye una etapa de medición o de cálculo de la variación de presión medida, y una etapa de comparación de la variación de presión actual con valores de referencia predeterminados, para determinar el modo
- 35 de funcionamiento y/o modificar automáticamente el modo de funcionamiento del manómetro y/o las informaciones transmitidas por el manómetro en función de la variación de la presión actual;
- a partir de un estado de vacío o en curso de rellenado, cuando la presión medida resulta ser superior a un segundo umbral alto, el manómetro es conmutado a un estado de funcionamiento denominado "relleno", en espera de un
- 40 enfriamiento, en el que el manómetro realiza una de entre las diversas etapas de funcionamiento descritas en lo que antecede;
- las informaciones son transmitidas por al menos uno de los sistemas entre: una pantalla de presentación, uno o
- 45 más indicadores luminosos, un avisador sonoro, un altavoz, uno o más emisores de radio;
- la primera frecuencia de adquisición es superior o igual o inferior a la segunda frecuencia de adquisición;
- la primera frecuencia de cálculo es superior o inferior o igual o superior a la segunda frecuencia de cálculo;
- 50 - la primera frecuencia de transmisión es superior o igual o inferior a la segunda frecuencia de transmisión;
- la tercera frecuencia de transmisión es superior o igual o inferior a la primera frecuencia de transmisión;
- la cuarta frecuencia de transmisión es superior o igual o inferior a la primera frecuencia de transmisión;
- 55 - la fuente de energía comprende al menos un elemento entre: una pila, un acumulador eléctrico, una célula fotovoltaica, un sistema de corriente por inducción;
- la unidad electrónica conmuta automáticamente el manómetro desde el estado de utilización hacia el estado de
- 60 vacío o de rellenado cuando la presión medida resulta ser inferior al primer umbral bajo;
- la unidad electrónica conmuta automáticamente el manómetro desde el estado de rellenado hacia el estado de enfriamiento cuando la presión medida resulta ser superior a un segundo umbral alto;
- 65 - la unidad electrónica conmuta automáticamente el manómetro desde el estado de rellenado o de enfriamiento hacia el estado de utilización o de vigilia cuando la presión medida resulta ser inferior a un primer estado de umbral

alto;

5 - el manómetro puede incluir un sistema de reconocimiento de un usuario o de un tipo de usuario (que identifique, por ejemplo, el tipo de usuario o un nivel de acceso entre varios tipos o niveles predefinidos), permitiendo el manómetro cambios de configuración y/o de utilización en función del usuario o del tipo de usuario que transmite los datos de comando;

10 - la naturaleza de la configuración puede estar acondicionada a uno o más de los identificadores y/o a uno o más de los tipos de usuarios predefinidos (por ejemplo, un nivel de acceso o de autorización permite o no la modificación de uno o varios parámetros);

- cada usuario de la parametrización puede poseer un identificador propio que incluya un nivel de acceso;

15 - se pueden considerar los niveles de acceso siguientes: fabricante del manómetro, montador del manómetro en el recipiente, gasista, operador de mantenimiento, operador (centro) de rellenado, operador de logística, usuario del manómetro;

20 - la unidad electrónica registra el identificador de un usuario, especialmente que haya realizado un cambio configuración.

Otras particularidades y ventajas se pondrán de manifiesto con la lectura de la descripción que sigue, realizada con referencia a las figuras, en las que:

25 - la figura 1 representa una vista esquemática y parcial que ilustra un ejemplo de estructura y de funcionamiento de un manómetro electrónico según una realización posible de la invención, y

- las figuras 2 y 3 representan, respectivamente en forma de gráfico y de curva cerrada, un ejemplo de ciclo de variación de presión en el interior de una bombona de gas durante un ciclo completo de utilización.

30 La invención se aplica de forma preferente a las bombonas de gas con llave de paso, con o sin manorreductores integrados, de los tipos industrial o médico, en las que se ha montado un sistema electrónico de medición de presión (manómetro electrónico).

Como se representa en la figura 1, el manómetro electrónico puede incorporar en el interior de una misma caja:

35 - uno o varios captadores 14 de presión P,

- una unidad 44 de tratamiento electrónico (tipo microprocesador, por ejemplo),

40 - un sistema 54 de alimentación eléctrica inalámbrica (independiente de la red exterior) tal como una pila, un acumulador, una célula fotovoltaica, un sistema por inducción o equivalente,

45 - al menos un sistema 34 de información y/o de comunicación que comprenda, por ejemplo, al menos uno de entre los elementos: una o más pantallas, uno o más indicadores luminosos, un avisador sonoro, un altavoz, uno o más emisores / receptores de radio.

El manómetro 1 puede incorporar asimismo al menos uno entre los elementos:

50 - uno o varios captadores 24 de temperatura T,

- un captador de movimiento o de desplazamiento,

- un captador de luminosidad o un captador sonoro,

55 - uno o varios botones (una interfaz de entrada de datos),

- un receptor de radio.

60 Según una particularidad ventajosa de la invención, el modo de funcionamiento del manómetro y/o las informaciones suministradas por este último son adaptados automáticamente al estado de funcionamiento actual detectado en tiempo real y comparado con los modos de funcionamiento predefinidos. Los modos de funcionamiento predefinidos están basados en un ciclo de variación de presión típico que el manómetro es susceptible de medir durante un ciclo de utilización clásico del recipiente.

65 El ciclo de utilización de una bombona de gas puede ser representado simbólicamente según una curva de presión (figura 2) o un bucle de presión (figura 3).

Partiendo, por ejemplo, de una bombona de gas llena, es posible aislar una primera zona A en el transcurso de la cual está la bombona, por ejemplo, en el domicilio de un usuario "final".

- 5 En esta zona de utilización A, la presión P medida por el captador está comprendida entre un primer umbral bajo S1 y un primer umbral alto S2 (por ejemplo, 205 bares). En función de las necesidades, el usuario trasiega gas de la bombona de una manera continua o no, lo que hace que baje la presión en el interior (variación de presión negativa).

- 10 La figura 2 ilustra diferentes tipos de bajadas de presión (una bajada regular y continua o con varias pendientes sucesivas). Esto puede corresponder a varios consumos diferentes o a escalones representativos de pausas del caudal de trasiego.

- 15 El manómetro sale de este primer estado de utilización (en el domicilio del usuario final o cuando es purgado en fábrica con anterioridad al rellenado, por ejemplo), cuando la presión medida por el manómetro 1 desciende por debajo del primer umbral bajo S1 (del orden de, por ejemplo, 10 bares o 5 bares).

Después de esto, el manómetro detecta o define un segundo estado en el que la bombona se denomina como "vacía" o en curso de llenado.

- 20 Así, cuando el manómetro está en la zona A de utilización y la presión medida desciende por debajo del primer umbral bajo S1, el manómetro detecta el paso a un segundo estado de vacío o en curso de rellenado (zona B-C). El paso de la zona A (utilización) a la zona B-C (vacío o rellenado) es detectado teniendo en cuenta, con preferencia, incluso si la presión medida baja o sube (con relación al umbral bajo S1) o se mantiene estable.

- 25 Con referencia a las figuras 2 y 3, la zona B ilustra una bombona vacía o casi, en la que la presión es nula o casi. La bombona está, por ejemplo, ya sea todavía en el domicilio del usuario final, o ya sea transportada o de retorno a un centro de rellenado de un gasista.

- 30 En la zona C siguiente, la bombona está en curso de rellenado con gas comprimido (variación de presión positiva). Debido a la compresión, hay un calentamiento del gas durante esta operación (para su comprensión, se ha simplificado en este caso a una sola recta).

- 35 El manómetro detecta la salida de este segundo estado (vacío o en curso de rellenado) cuando la presión medida sube por encima de un segundo umbral alto S3 de presión (por ejemplo: 210 bares). Se debe apreciar que este segundo umbral alto S3 no es forzosamente la presión más alta alcanzada durante el rellenado.

- 40 A continuación (zona D), el rellenado ha terminado, y el gas que se calentó en la etapa precedente va a llegar progresivamente a la temperatura ambiente. Como la presión es proporcional a la temperatura, la presión P medida va a volver a bajar lentamente hasta la presión nominal de utilización de la botella.

- Así, al final del rellenado y del enfriamiento, o después del comienzo de la primera utilización, el aparato sale del estado de rellenado / enfriamiento cuando la presión P llega a estar por debajo del primer umbral alto S2 (por ejemplo: 205 bares).

- 45 Después puede volver a comenzar el ciclo A a D.

Por medio de esta representación de presión, el manómetro 1 puede detectar también con certeza la utilización (estado) en curso, y el tipo de usuario que utiliza el recipiente a presión.

- 50 El sistema puede entonces adaptar la presentación de datos y el funcionamiento del manómetro al estado detectado. Por ejemplo, el manómetro puede:

- presentar o transmitir automáticamente las informaciones específicas pertinentes al estado en curso,

- 55 - enviar o no señales de alarma en función de los datos, pero también del estado de funcionamiento.

El comportamiento del manómetro y las informaciones presentadas o transmitidas al usuario pueden así adaptarse automáticamente en función del contexto y de la utilización en curso, sin intervención humana a través de un botón, un captador u otro accionador, lo que aumenta la ergonomía del sistema.

- 60 Debido a poder estar exento de los medios técnicos mencionados en lo que antecede (botones, captadores...), es posible simplificar la concepción del manómetro, su coste, y mejorar su estanquidad y su fiabilidad.

- 65 El sistema propone así una definición de varios estados de funcionamiento, la cronología entre estos estados, el paso de uno a otro, y la detección del estado actual del recipiente cuya presión se está midiendo.

El sistema propone igualmente una adaptación del comportamiento del manómetro al estado detectado.

Este sistema o procedimiento puede aplicarse de manera particular y diferente a una multitud de aplicaciones industriales y médicas.

5 La unidad 44 electrónica puede incorporar así parámetros memorizados (re-parametrables o no), que definen diferentes estados de funcionamiento y de modos de funcionamiento / comunicaciones (igualmente re-parametrables o no), especialmente adaptados a estos estados.

10 El manómetro 1 puede comprender un puerto (radio) o una interfaz de comunicación apta para recibir en particular los datos de configuración / parametrización de la unidad electrónica.

15 La unidad electrónica puede incorporar un estado memorizado "inactivo" en el que el manómetro asegura funciones mínimas para un consumo de energía mínimo. En este estado inactivo, la presentación, la adquisición de los datos de presión, y la transmisión de datos, pueden estar inhibidas. Este estado inactivo puede ser adoptado, por ejemplo, a través de una interfaz de comunicación o de forma automática cuando el estado de alimentación eléctrica aparezca como insuficiente.

20 Incluso aunque el intervalo de tiempo sea reducido entre dos mediciones o dos operaciones efectuadas por el manómetro, este último puede estar configurado para que se apague casi por completo, para que no se vuelva a encender más que después de un intervalo de tiempo (por ejemplo, diez segundos).

25 Así, el aparato está casi apagado durante una decena o varias decenas de segundos, mientras que no se ilumina más que durante algunas decenas de milisegundos en cada período de utilización. Durante la fase de apagado, solamente permanecen activos, por ejemplo, la presentación (para evitar los parpadeos), la recepción de radio y el contador de tiempo que determina el momento de la activación.

30 La unidad electrónica puede incorporar un estado memorizado de "vigilia", en el que el manómetro está capacitado para funcionar, pero no está activado. Este estado de vigilia puede corresponder a un sub-estado de la zona A de utilización. En este estado, el manómetro es conmutado a un modo de funcionamiento en el que, por ejemplo, se realiza al menos una de las acciones que siguen:

- la presentación de datos está activada,

35 - existe transmisión inalámbrica de datos (presión, autonomía...), por ejemplo cada hora,

- la modificación de las parametrizaciones memorizadas (re-parametrización) es posible,

40 - la adquisición de datos de presión P medidos se realiza, por ejemplo, cada 30 segundos,

- una presentación o transmisión inalámbrica de la autonomía restante durante la utilización precedente (función de la presión y del volumen de bombona memorizada o parametrada),

45 - la adquisición de los datos de temperatura T medidos se realiza, por ejemplo, cada 60 segundos,

- el estado de la batería se verifica periódicamente a intervalos inferiores a 24 horas.

50 La unidad electrónica puede incorporar un estado memorizado de "utilización" (zona A anterior cuando la presión disminuye). Este estado puede corresponder a un segundo sub-estado de la zona A de utilización.

En este estado, el manómetro está en un modo de funcionamiento en el que, por ejemplo, se realiza al menos una de las acciones siguientes:

55 - la presentación de datos está activada,

- existe transmisión inalámbrica de datos (presión, autonomía...), por ejemplo cada minuto,

- la modificación de las parametrizaciones memorizadas (re-parametrización) es imposible,

60 - la adquisición de datos de presión P medidos se realiza, por ejemplo, cada 10 segundos,

- un cálculo de la autonomía restante (función de la presión y del volumen memorizados o parametrado de la bombona), se realiza cada 10 a 30 segundos y se comunica (se presenta o se envía de forma inalámbrica),

65 - la adquisición de los datos de temperatura T medidos se realiza, por ejemplo, cada 60 segundos o menos,

- el estado de la batería se verifica periódicamente, a intervalos inferiores a 24 horas.

La unidad electrónica puede incorporar igualmente un estado memorizado de "rellenado" (zona C anterior cuando la presión aumenta), en el que, por ejemplo, se realiza al menos una de las acciones siguientes:

5

- la presentación de datos está activada,

- existe transmisión inalámbrica de datos (presión, autonomía...), por ejemplo cada minuto,

10

- la modificación de las parametrizaciones memorizadas (re-parametrización) es posible,

- la adquisición de los datos de presión P medidos se realiza, por ejemplo, cada 10 segundos,

15

- la adquisición de los datos de temperatura T medidos se realiza, por ejemplo, cada 60 segundos o menos,

- el estado de la batería se verifica periódicamente a intervalos inferiores a 24 horas.

En resumen, el sistema puede definir tres estados asociados en bucle:

20

- A: utilización,

- B-C: vacío o en curso de relleno,

- D: fin de relleno / enfriamiento.

25

El estado A de utilización puede descomponerse en sí mismo en dos "sub-estados":

- en consumo = trasiego = utilización, y

30

- en parada.

El sistema puede definir y detectar otro estado independiente del ciclo: un estado de vigilia que corresponde, por ejemplo, a un estado de almacenaje (manómetro detenido o desmontado, por ejemplo).

35

El sistema puede definir y detectar incluso otro estado independiente del ciclo, denominado "degradado".

La invención no se limita en modo alguno a los ejemplos descritos en lo que antecede. Así, los parámetros, informaciones transmitidas, estados y modos de funcionamiento, pueden ser adaptados y modificados según todas las combinaciones posibles en función de las necesidades de una aplicación.

40

De igual modo, la invención se refiere a un manómetro que comprende los elementos de puesta en práctica de todas o de una parte de las funciones o etapas descritas en lo que antecede.

45

El manómetro puede ser utilizado igualmente para medir, en particular, la presión en un conducto de una red de suministro de gas o en manorreductores amovibles.

REIVINDICACIONES

- 1.- Procedimiento de pilotaje de un manómetro electrónico de medición de la presión (P) en el interior de un recipiente de gas a presión, en particular una bombona de gas a presión, comprendiendo el citado manómetro (1) al menos un captador (14) de presión, una unidad electrónica (44) configurada para la adquisición, el almacenaje y el tratamiento de datos, al menos un dispositivo de información (34) capacitado para transmitir al menos una información (P), comprendiendo el procedimiento:
- al menos una etapa de medición de la presión (P) en el recipiente por medio del captador (14) de presión,
 - un etapa de modificación automática del modo de funcionamiento del manómetro (1) y/o de las informaciones (P), transmitidos por el manómetro (1) para adaptar el citado modo de funcionamiento o las citadas informaciones (P) al estado de funcionamiento (A, B-C, D) actual del recipiente entre una pluralidad de estados de funcionamiento (A, B-C, D) predefinidos, estando los citados estados de funcionamiento (A, B, C, D) predefinidos por valores de umbral de presión de referencia (S1 a S3) preestablecidos, estando los citados estados de funcionamiento (A, B-C, D) asociados cronológicamente de modo que forman un ciclo cronológico;
 - siendo la etapa de modificación realizada a continuación de la detección de un basculamiento desde un primer estado de funcionamiento (A, B-C, D) hacia un segundo estado de funcionamiento, es decir, cuando los valores de presión (P) medidos durante el primer estado de funcionamiento y comparados con los valores de presión de referencia (S1 a S3) preestablecidos corresponden al segundo estado de funcionamiento, y que el segundo estado de funcionamiento es el siguiente en el ciclo cronológico;
- caracterizado porque los estados de funcionamiento (A, B-C, D) predefinidos están asociados cronológicamente según un ciclo cronológico en bucle cerrado, y porque el manómetro (1) está conectado al recipiente y está capacitado para medir la presión en el seno del recipiente durante todo el ciclo cronológico en bucle cerrado.
- 2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque los estados de funcionamiento del ciclo cronológico en bucle cerrado comprenden un estado denominado de utilización durante el que el gas es susceptible de ser trasegado desde el recipiente equipado con el manómetro, y un estado denominado de rellenado durante el que el recipiente equipado con el manómetro se rellena con gas comprimido.
- 3.- Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque la sucesión de etapas de funcionamiento (A, B-C, D) predefinidas en bucle cerrado se realiza según un sentido único de desarrollo.
- 4.- Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque incluye uno, al menos dos, y con preferencia al menos tres estados predefinidos de funcionamiento (A, B-C, D).
- 5.- Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque incluye tres estados de funcionamiento (A, B-C, D) predefinidos por tres valores distintos de umbral de presión de referencia (S1 a S3).
- 6.- Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque, cuando la presión (P) medida vuelve a descender por debajo de un primer umbral alto (S2) para pasar a continuación a estar comprendida entre un primer umbral bajo (S1) y el citado primer umbral alto (S2), la unidad electrónica (44) conmuta automáticamente el manómetro a un estado (A) de funcionamiento denominado de "utilización", durante el que el manómetro (1) realiza al menos una de las etapas de funcionamiento siguientes:
- adquisición regular de los valores medidos por el captador (14) de presión a intervalos de tiempo separados según una primera frecuencia de adquisición,
 - presentación electrónica de al menos una información entre: la presión medida, un volumen restante calculado en el recipiente, una duración de autonomía calculada en el recipiente,
 - transmisión regular inalámbrica, del tipo de radiofrecuencia, a una primera frecuencia de transmisión, de al menos una información entre: la presión (P) medida, una información de autonomía (volumen o duración).
- 7.- Procedimiento según la reivindicación 6, caracterizado porque, cuando en el transcurso del estado (A) de funcionamiento denominado de "utilización" la variación de presión (dP) medida es decreciente, el manómetro (1) realiza un cálculo regular, a una primera frecuencia de cálculo, de una duración de autonomía restante de gas a partir de la variación de presión medida.
- 8.- Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 6 ó 7, caracterizado porque, cuando en el transcurso del estado (A) de funcionamiento denominado de "utilización", la variación de presión (dP) es nula durante un período determinado, la unidad electrónica (44) define un estado (A) de funcionamiento denominado de "no utilización o no consumo", durante el que el manómetro (1) realiza al menos una de las etapas de funcionamiento siguientes:

- adquisición regular de los valores medidos por el captador (14) de presión a intervalos de tiempo separados según una segunda frecuencia de adquisición,
- 5 - cálculo de una duración de autonomía restante de gas a partir de una utilización anterior del recipiente o en base a una utilización predefinida típica o estándar,
- presentación electrónica de al menos una información entre: la presión medida, un volumen restante calculado en el recipiente, una duración de autonomía calculada en el recipiente,
- 10 - transmisión regular inalámbrica, del tipo de radiofrecuencia, a una segunda frecuencia de transmisión, de al menos una información entre: la presión (P) medida a intervalos de tiempo, una información de autonomía (volumen o duración).
- 15 9.- Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 8, caracterizado porque, a partir de un estado de utilización, cuando la presión (P) medida se hace inferior al primer umbral bajo (S1), la unidad electrónica (44) detecta o define un estado (A) de funcionamiento denominado de "rellenado" durante el que el manómetro (1) realiza al menos una de las etapas de funcionamiento siguientes:
- 20 - adquisición regular de los valores medidos por el captador (14) de presión a intervalos de tiempo separados según una tercera frecuencia de adquisición,
- presentación electrónica de al menos una información entre: la presión medida, un volumen restante calculado en el recipiente,
- 25 - transmisión regular inalámbrica, del tipo de radiofrecuencia, a una tercera frecuencia de transmisión de al menos una información entre: la presión (P) medida a intervalos de tiempo, una información de autonomía tal como el volumen, por ejemplo.
- 30 10.- Procedimiento según la reivindicación 9, caracterizado porque, cuando a partir de un estado (A) de relleno, la presión medida pasa por encima de un segundo umbral alto (S3) de presión, la unidad electrónica (44) conmuta automáticamente el manómetro para que este último salga del estado denominado de relleno.
- 35 11.- Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado porque el manómetro electrónico comprende una alimentación eléctrica propia independiente la red cableada, y porque incluye una etapa de medición y presentación o de transmisión del estado de funcionamiento de la alimentación eléctrica.
- 40 12.- Procedimiento según la reivindicación 11, caracterizado porque incluye una etapa de comparación del estado de funcionamiento o de la autonomía de alimentación eléctrica con condiciones mínimas y, cuando el estado de funcionamiento o de la autonomía de la alimentación eléctrica no satisface las condiciones mínimas, una etapa de conmutación automática del manómetro a un estado de funcionamiento denominado "degradado", en el que el manómetro (1) realiza al menos una de las etapas de funcionamiento siguientes:
- 45 - interrupción del cálculo regular de una duración de autonomía.
- presentación electrónica de al menos un mensaje de alarma,
- transmisión regular inalámbrica, del tipo de radiofrecuencia, de un mensaje de alarma.
- 50 13.- Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, caracterizado porque el manómetro electrónico comprende un puerto o una interfaz de comunicación capacitada para recibir los datos de configuración de la unidad electrónica (44), y porque el procedimiento comprende una etapa de configuración de la unidad electrónica (44) para conmutar el manómetro a un modo de funcionamiento forzado denominado "inactivo", cualesquiera que sean los valores medidos de presión (P) y eventualmente de variación de presión (dP), procediendo el manómetro (1) en el estado inactivo a la interrupción de al menos una de las etapas siguientes:
- 55 - la adquisición de los valores medidos por el captador (14) de presión,
- la presentación electrónica,
- 60 - la transmisión de datos de forma inalámbrica,
- ninguna acción a la espera de un evento de activación para salir de este estado inactivo.
- 65 14.- Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, caracterizado porque el manómetro electrónico comprende un puerto o una interfaz de comunicación capacitada para recibir los datos de configuración

de la unidad electrónica (44), incluyendo el procedimiento una etapa de comparación del modo de funcionamiento (A, B-C, D) actual del recipiente con una pluralidad de modos de funcionamiento predefinidos, y porque incluye una etapa de autorización de un cambio de configuración de la unidad electrónica (44) únicamente cuando el modo de funcionamiento (A, B-C, D) corresponde a uno o más de los modos de funcionamiento que permiten tal cambio de configuración.

5

15.- Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14, caracterizado porque el procedimiento incluye una etapa de medición o de cálculo de la variación de presión medida y una etapa de comparación de la variación de presión actual con valores de referencia predeterminados, para determinar el modo de funcionamiento y/o modificar automáticamente el modo de de funcionamiento del manómetro y/o las informaciones transmitidas por el manómetro en función de la variación de presión actual.

10

