

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 010 511**

51 Int. Cl.:

G01F 22/02 (2006.01)

G01F 23/18 (2006.01)

F17C 13/02 (2006.01)

G01F 23/00 (2012.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.01.2022 E 22153517 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.10.2024 EP 4056962**

54 Título: **Recipiente de gas a presión con dispositivo electrónico de cálculo y visualización actualizada de la autonomía en gas**

30 Prioridad:

08.03.2021 FR 2102188

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

03.04.2025

73 Titular/es:

**L'AIR LIQUIDE, SOCIÉTÉ ANONYME POUR
L'ÉTUDE ET L'EXPLOITATION DES PROCÉDÉS
GEORGES CLAUDE (100.00%)
75 quai d'Orsay
75007 Paris, FR**

72 Inventor/es:

**MARY, ALEXIS;
MORIN, BERTRAND y
PATEAU, VALÉRIE**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 3 010 511 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

Recipiente de gas a presión con dispositivo electrónico de cálculo y visualización actualizada de la autonomía en gas

5 La invención se refiere a un recipiente de fluido (por ejemplo, gas) a presión, en particular una botella de gas, equipado con una llave de distribución de fluido que comprende un dispositivo electrónico que permite calcular la autonomía del fluido y visualizarla de manera actualizada en el tiempo, al uso del recipiente de fluido, y su uso para almacenar y/o suministrar un fluido a presión, en particular un gas médico, tal como oxígeno u otro gas, o mezcla gaseosa.

10 Los fluidos o gases médicos, tal como el oxígeno, las mezclas NO/N₂, N₂O/O₂, He/O₂, el aire médico u otros, se envasan generalmente en recipientes de gas a presión, tales como botellas o bombonas de gas, que están equipados con una llave de distribución, con (RDI) o sin sistema de expansión integrado, y con un elemento de selección del caudal, por ejemplo un volante rotatorio, que sirve para suministrar el gas médico a un caudal seleccionado por el usuario, y un manómetro de aguja o dispositivo electrónico con pantalla digital que sirve para visualizar la presión del gas residual o la autonomía del gas. Así, el documento EP-A-2918892 propone una botella de gas equipada con un RDI y un dispositivo electrónico con una pantalla de visualización digital, es decir numérica.

15 El dispositivo electrónico comprende uno o más sensores de presión y de temperatura que transmiten sus medidas a un microprocesador que coopera con una pantalla de visualización para procesar las medidas y calcularlas, y después visualizar en particular el volumen de gas residual, la presión del gas y, sobre todo, la autonomía residual de gas expresado generalmente en horas y minutos, en particular en función del caudal de gas seleccionado a través del elemento de selección de caudal y suministrado por la llave de distribución.

20 En el documento FR-A-3016679 se proporciona un ejemplo de un recipiente de gas a presión equipado con una llave de distribución de fluido y un dispositivo electrónico.

25 Es esencial poder mostrar una autonomía exacta, en particular cuando el gas es un gas médico que se administra a un paciente, por ejemplo oxígeno, para que el paciente no se encuentre una falta de gas debido a una autonomía errónea, es decir, sobreestimada y, por lo tanto, demasiado optimista.

30 Para determinar la autonomía restante, se utiliza un sensor de presión para realizar sucesivas medidas de presión que sirven para calcular una variación de presión durante un período determinado y deducir la autonomía. Sin embargo, tal cálculo no puede ser instantáneo ya que debe basarse en un número suficiente de valores de presión medidos a lo largo del tiempo. La visualización de la autonomía sólo puede realizarse por lo tanto después de un período de uso de varios minutos, típicamente de 2 a 10 minutos, también denominado "tiempo de temporización". Se entiende, sin embargo, que esto no es satisfactorio cuando un personal de enfermería desea conocer inmediatamente la autonomía en gas de una botella de gas que empieza a utilizar para tratar a un paciente.

35 Para remediar esto, se ha propuesto determinar la autonomía restante, durante la fase inicial o "tiempo de temporización", es decir, típicamente durante los primeros 2 a 10 minutos de uso del recipiente de fluido, a partir de la posición del elemento de selección del caudal, los valores de presión y de temperatura del fluido medidos y el volumen conocido del recipiente de fluido. Esto evita que el usuario tenga que esperar varios minutos antes de conocer la autonomía restante.

40 Sin embargo, se ha observado que la visualización de la autonomía restante, normalmente una duración expresada en horas y minutos, es bastante imprecisa y/o fluctúa, es decir, aumenta o disminuye regularmente durante el uso del recipiente de fluido.

45 Para minimizar estas fluctuaciones, el microprocesador del dispositivo electrónico se configura a menudo para disminuir la autonomía durante períodos de tiempo largos, o incluso muy largos, por ejemplo 10 minutos por 10 minutos, 30 minutos por 30 minutos, o incluso hora por hora. Sin embargo, si esto permite evitar fuertes fluctuaciones en la autonomía mostrada, esto conduce a proporcionar una autonomía que presenta una cierta incertidumbre y, por lo tanto, genera un bajo nivel de confianza para el usuario.

50 Actualmente, un usuario espera ver la autonomía actualizada en periodos mucho más cortos, típicamente disminuir minuto a minuto, por ejemplo, y sin fuertes fluctuaciones.

55 Ahora bien, varios fenómenos aumentan la dificultad de presentar una autonomía que disminuye minuto a minuto, en particular la imprecisión del sensor de presión (por ejemplo, variaciones de 100 mbar entre 2 medidas de presión), fenómenos de temperatura (por ejemplo, expansión del gas que se enfría durante el uso), restricciones de consumo de energía para ahorrar batería (es decir, limitar el número de muestras y la duración del cálculo), capacidad de respuesta para la visualización deseada por el usuario (es decir, mostrar la autonomía en menos de 1 s), el uso de caudales bajos (es decir, unos pocos l/min, lo que da como resultado una baja caída de presión comparable a la imprecisión del sensor), el llenado presión elevada de la botella de gas, etc.

65

5 En otras palabras, la visualización de la autonomía en el dispositivo electrónico montado en la llave de distribución de fluido de un recipiente de fluido a presión, típicamente una botella de gas, es a menudo poco fiable ya que la autonomía puede fluctuar de manera más o menos importante a lo largo del tiempo, es decir durante las actualizaciones de la pantalla de autonomía, lo que puede provocar problemas de seguridad de uso, en particular cuando se utiliza en el ámbito de la salud.

10 Por lo tanto, un problema es poder proporcionar al usuario la autonomía residual de un recipiente de fluido a presión, típicamente una botella de gas, equipado con una llave de distribución de fluido dotada de un dispositivo electrónico con microprocesador, que sea menos fluctuante y por lo tanto más fiable para el usuario.

Una disolución de la invención se refiere entonces a un recipiente de gas a presión, en particular una botella de gas, que tiene un volumen interno determinado, es decir un volumen conocido y almacenado, que comprende una llave de distribución de gas, que comprende:

- 15 • un elemento de selección de caudal, manipulable por un usuario, entre varias posiciones distintas, correspondiendo cada una a un caudal de gas determinado,
- 20 • al menos un sensor de posición configurado para detectar la posición del elemento de ajuste de caudal,
- y un dispositivo electrónico que comprende:
 - 25 ▪ medios de medida de presión y temperatura para medir la presión y la temperatura del gas contenido en el recipiente de gas,
 - medios de procesamiento de datos que comprenden al menos un microprocesador configurado para calcular la autonomía del gas a partir de todas o parte de las medidas de presión y/o temperatura, la posición del elemento de selección de caudal y el volumen interno del recipiente,
 - 30 ▪ un contador de tiempo,
 - medios de almacenamiento para almacenar al menos un historial que comprende las medidas de presión y temperatura realizadas por los medios de medida de presión y temperatura,
 - 35 ▪ y medios de visualización para visualizar la autonomía del gas calculada por los medios de procesamiento de datos.

Según la invención, los medios de procesamiento de datos están configurados para:

40 A) durante una fase inicial de temporización inferior a 10 minutos, que comienza cuando el usuario manipula el elemento de selección de caudal para moverlo desde una primera posición correspondiente a un primer caudal de gas a una segunda posición correspondiente a un segundo caudal de gas:

- 45 i) calcular la autonomía del gas a partir de la posición del elemento de selección de caudal, las medidas de presión y temperatura del gas, y el volumen interno del recipiente de gas,
- ii) ordenar una visualización de la autonomía calculada (Ac) en la etapa A) i) en los medios de visualización, y
- 50 iii) realizar una actualización, después de un plazo de 1 minuto, de la visualización de la autonomía visualizada ordenando la visualización en los medios de visualización, de una autonomía actualizada igual a la autonomía visualizada a la que se resta una duración de 1 minuto,

55 B) repetir la etapa A) iii) a lo largo de la fase de cronometraje inicial, para visualizar una autonomía actualizada (Ar) después de un intervalo de tiempo comprendido entre 30 segundos y 5 minutos, a lo largo de dicha fase de temporización inicial, y

60 C) calcular, después de la fase de temporización inicial, al menos una autonomía calculada (Ac) a partir del historial de las medidas de presión y temperatura del gas almacenadas, y del volumen interno del recipiente de gas.

Según la realización considerada, el recipiente de gas según la invención, típicamente una botella de gas, puede comprender una o más de las siguientes características:

ES 3 010 511 T3

- en la etapa B), el intervalo de tiempo está preferiblemente comprendido entre 30 segundos y 4 minutos, más preferiblemente entre 30 segundos y 3 minutos.
- en la etapa B), la autonomía actualizada (A_r) se actualiza y visualiza en intervalos de tiempo del orden de 1 minuto, es decir minuto a minuto.
- los medios de procesamiento de datos están configurados además para:
 - D) comparar la autonomía calculada (A_c) con la autonomía actualizada (A_r) mostrada en los medios de visualización en la etapa B), y
 - E) ordenar una visualización en los medios de visualización de:
 - i) la autonomía actualizada (A_r) cuando: $0,9.A_r \leq A_c \leq 1,1.A_r$, o
 - ii) la autonomía calculada (A_c) cuando: $A_c < 0,9.A_r$ o $A_c > 1,1.A_r$.
 - los medios de procesamiento de datos están configurados además para repetir las etapas C), D) y E) de manera a actualizar la visualización de la autonomía después de un período de actualización comprendido entre 30 segundos y 3 minutos.
 - los medios de procesamiento de datos están configurados además para fijar la duración del período de actualización en función de la diferencia entre la autonomía calculada (A_c) y la autonomía actualizada (A_r).
 - la duración del período de actualización es del orden de 1 minuto cuando, en la etapa E) ii), la autonomía calculada (A_c) se visualiza en los medios de visualización.
 - los medios de procesamiento de datos están configurados para visualizar la autonomía calculada (A_c) cuando dichos medios de procesamiento de datos determinan, en la etapa D), que la autonomía calculada (A_c) y la autonomía actualizada (A_r) difieren entre sí en al menos 10 minutos, preferiblemente al menos 15 minutos.
 - según una realización, los medios de procesamiento de datos están configurados para mostrar siempre la autonomía calculada (A_c) cuando la autonomía es menor o igual a un umbral de seguridad prefijado, preferiblemente un umbral de seguridad menor o igual a 30 minutos.
 - según otra realización, los medios de procesamiento de datos están configurados para mostrar la autonomía calculada (A_c) cuando la autonomía es menor o igual a la autonomía actualizada (A_r) mostrada.
 - el contador temporal está integrado en los medios de procesamiento de datos, en particular controlado por un microprocesador.
 - los medios de procesamiento de datos comprenden uno o más microprocesadores.
 - el elemento de selección de caudal está configurado para adoptar varias posiciones distintas, cada una de las cuales corresponde a un caudal de gas dado de entre 0 y 30 l/min, siendo dicho elemento de selección de caudal manipulable en rotación (en sentido horario o antihorario) por un usuario para seleccionar el caudal deseado.
 - las posiciones seleccionables son posiciones desplazadas angularmente.
 - la fase de temporización tiene una duración no nula e inferior a 7 minutos, típicamente del orden de 3 a 6 minutos.
 - el volumen dado del recipiente de gas es memorizado por los medios de procesamiento de datos, en particular por el microprocesador o los medios de almacenamiento.

ES 3 010 511 T3

- el volumen dado del recipiente de gas está comprendido entre 1 y 20 l, preferiblemente entre 2 y 15 l (equivalente en agua).
- 5 • el elemento de selección de caudal comprende un elemento giratorio, preferiblemente una rueda giratoria o similar.
- los medios de medida de presión y temperatura comprenden un único sensor de presión y temperatura configurado para realizar al mismo tiempo medidas de presión y temperatura del gas.
- 10 • alternativamente, los medios de medida de presión y temperatura comprenden un sensor de presión y un sensor de temperatura distintos entre sí.
- el o los sensores de presión y temperatura están en comunicación fluidica con un circuito de gas interno de la llave de distribución de fluido de manera a realizar allí medidas de presión y temperatura.
- 15 • el o los sensores están conectados eléctricamente a los medios de procesamiento de datos para proporcionar medidas (es decir, señales) de presión y temperatura del fluido a dichos medios de procesamiento de datos.
- 20 • el o los sensores están configurados para medir temperaturas comprendidas entre -40°C y +70°C.
- el sensor único de presión y temperatura comprende un cuerpo sensor atravesado por un paso interno que permite medir la presión y la temperatura, es decir, que constituye una única sujeción para tomar la presión y la temperatura.
- 25 • los medios de procesamiento de datos comprenden uno o más microprocesadores que implementan uno o más algoritmos.
- el o los microprocesadores está configurado para procesar la o las medidas de presión y temperatura proporcionadas por el sensor único de presión y temperatura.
- 30 • los medios de tratamiento de datos comprenden una tarjeta electrónica.
- los medios de tratamiento de datos comprenden al menos un microcontrolador. Más precisamente, un (o más) microprocesador está integrado en forma de microcontrolador.
- 35 • dicho al menos un microprocesador está dispuesto en una tarjeta electrónica.
- el o los microprocesadores, en particular el o los microcontroladores, está configurado para registrar datos, en particular dentro de un software o algoritmo dedicado.
- 40 • el paso de gas interno de la llave de distribución de gas dentro del cual se llevan a cabo las medidas de presión y temperatura está en comunicación fluidica con el volumen interno del recipiente de gas.
- 45 • el circuito de gas interno de la llave de distribución de gas está en comunicación fluidica con el volumen interno del recipiente de gas utilizado para almacenar el gas bajo presión.
- los medios de procesamiento de datos y los medios de visualización están alimentados en corriente eléctrica mediante una fuente de corriente eléctrica.
- 50 • el o los sensores están alimentados en corriente eléctrica a través de una fuente de corriente eléctrica.
- el sensor único de presión y temperatura comprende componentes electrónicos integrados que permiten determinar la presión y la temperatura del gas.
- 55

ES 3 010 511 T3

- el sensor único de presión y temperatura comprende una electrónica incorporada que comprende medios de membrana para determinar la presión del gas, y medios de sonda de temperatura para medir la temperatura del gas.
- 5
- los medios de membrana y los medios de sonda de temperatura están dispuestos de manera a estar en contacto con el gas transportado por el paso interno del cuerpo de sensor, es decir un solo y mismo conducto de gas
- 10
- la electrónica integrada del sensor único de presión y temperatura está conectada eléctricamente a los medios de procesamiento de datos para comunicarles señales y/o valores de presión y temperatura medidos.
- 15
- la electrónica integrada del sensor único de presión y temperatura comprende un (o más) microprocesador adicional.
- 20
- el dispositivo electrónico es un manómetro digital configurado para controlar una visualización de la presión del fluido, el volumen de gas en el recipiente y/o el caudal de gas suministrado por la llave y también la autonomía del gas, es decir, la duración de uso con respecto a la cantidad de gas residual en el recipiente y/o el caudal de suministro de gas a través de la llave.
- 25
- la fuente de corriente eléctrica comprende una o más baterías o pilas eléctricas, recargables o no.
 - los medios de visualización del dispositivo electrónico comprenden un visualizador digital, es decir, una pantalla de visualización de información, por ejemplo del tipo LCD.
- 30
- la llave de distribución de fluido comprende una conexión de salida de caudal para suministrar el fluido al caudal deseado, típicamente un gas.
 - la llave de distribución de gas comprende un orificio de entrada de gas en comunicación fluidica con el circuito de gas interno de la llave de distribución de gas de manera a permitir la entrada de gas bajo presión en el circuito de gas interno de la llave de distribución de gas.
- 35
- el orificio de entrada de fluido de la llave de distribución de gas está en comunicación fluidica con el volumen interno del recipiente de gas.
 - el circuito de gas interno de la llave de distribución de gas conecta fluidicamente el orificio de entrada de gas a la conexión de salida de caudal.
- 40
- la llave de distribución de gas comprende una boquilla de fijación roscada (es decir, una expansión) de forma troncocónica o cilíndrica.
 - la boquilla de fijación roscada lleva el orificio de entrada de gas.
- 45
- la botella de gas comprende un cuello que lleva un orificio de salida de gas en comunicación fluidica con el interior de la botella de gas, es decir con su volumen interno.
 - el orificio de salida de gas de la botella de gas está fileteado.
- 50
- la boquilla de fijación roscada de la llave de distribución de gas se enrosca en el cuello fileteado de la botella de gas.
 - el circuito de gas interno de la llave de distribución de gas está dispuesto, por ejemplo perforado, en el cuerpo de la llave de distribución de gas.
- 55
- la conexión de salida de caudal de la llave de distribución de gas está configurada para conectarse fluidicamente a un conducto de gas flexible u otro dispositivo que utiliza gas, tal como un dispositivo o aparato médico.

ES 3 010 511 T3

- los medios de procesamiento de datos están dispuestos en una carcasa rígida del dispositivo electrónico.
- 5 • el dispositivo de selección de caudal comprende marcajes correspondientes a los caudales de gas deseados seleccionables.
- el dispositivo de selección de caudal coopera además con un dispositivo de ajuste de caudal dispuesto en el cuerpo de llave a fin de ajustar el caudal al valor de caudal de gas deseado.
- 10 • el dispositivo de ajuste de caudal comprende un disco de orificio calibrado dispuesto en la trayectoria del gas en el cuerpo de la llave.
- la conexión de salida de gas está dispuesta en el centro del volante giratorio, es decir, están dispuestos coaxialmente entre sí.
- 15 • la pantalla digital del dispositivo electrónico está configurada para mostrar informaciones, en particular autonomía del gas, presión del gas, volumen del gas o un icono de alerta, por ejemplo de alerta de autonomía o de colocación de una pinza de tubo, u otros.
- 20 • comprende además medios de almacenamiento de datos.
- los medios de almacenamiento de datos comprenden una memoria de sólo lectura, preferiblemente una EEPROM o similar.
- 25 • los medios de almacenamiento de datos están dispuestos en una tarjeta electrónica, preferentemente en la tarjeta electrónica que lleva el microprocesador.
- el dispositivo electrónico se fija al cuerpo de la llave de distribución de gas, en particular mediante enroscado o mediante un sistema de pasadores.
- 30 • la fuente de energía eléctrica alimenta eléctricamente la tarjeta electrónica, el o los microprocesadores y todos los componentes que funcionan con corriente eléctrica, como la pantalla digital, el sensor de presión y temperatura y/o un LED de alerta.
- 35 • la llave de distribución de gas está protegida por una cubierta protectora que comprende un cuerpo de cubierta rígido dispuesto alrededor de dicha llave de distribución de gas.
- la fuente de corriente eléctrica está dispuesta en un compartimento de la cubierta protectora.
- 40 • la carcasa del dispositivo electrónico que comprende la pantalla digital está alojada en una abertura prevista en el cuerpo de cubierta protectora.
- el cuerpo de cubierta define un volumen interno dimensionado para alojar la válvula de distribución de gas.
- 45 • el cuerpo de cubierta está hecho de material polimérico, metal o combinaciones de los mismos.
- el cuerpo de cubierta comprende una (o más) asa de transporte, preferentemente el asa de transporte está dispuesta de manera que supere la cubierta, es decir, que está situada sustancialmente por encima de la cubierta.
- 50 • la llave de distribución de gas es una llave a expansión integrada o RDI.
- los medios de expansión de gas están dispuestos en el circuito interno de gas.
- 55 • los medios de expansión de gas comprenden una válvula de expansión y un asiento de válvula. Permiten reducir la presión del gas desde la alta presión del gas almacenado en el recipiente, típicamente de

varias decenas a cientos de bares, hasta una presión de uso preestablecida más baja, típicamente unos pocos bares, por ejemplo de 2 a 5 bares abs.

- 5 • la llave de distribución de gas está hecha de una aleación de cobre, tal como el latón.
- el cuerpo de cubierta comprende además un sistema de enganche diseñado para permitir engancharlo a un soporte, en particular a una barra de una cama de hospital o a una camilla de transporte de pacientes, o similar.
- 10 • el cuerpo de cubierta comprende además un sistema de fijación móvil, preferiblemente pivotante.
- el recipiente de gas contiene, cuando está lleno, un gas a una presión de al menos 130 a 200 bar abs, o incluso al menos 300 bar abs.
- 15 • el recipiente de gas tiene una forma general cilíndrica, en particular una forma de ojiva, hecha de metal o de una aleación metálica (por ejemplo, acero, aluminio, etc.) o de material o materiales compuestos.
- el recipiente de gas contiene un gas o una mezcla gaseosa, tal como oxígeno, una mezcla de NO/N₂, O₂/N₂O o He/O₂, aire u otro gas médico.

20 La invención se comprenderá mejor mediante la siguiente descripción detallada, basada en el título del título ilustrativo pero no limitativo, con referencia a las figuras adjuntas entre ellas:

25 La Fig. 1 es un esquema de principio de un recipiente de fluido equipado con una llave de distribución de gas para un dispositivo electrónico según la invención,

 La Fig. 2 representa una realización de un recipiente de fluido del tipo botella de gas a presión según la invención, y

30 La Fig. 3 a Fig. 5 son ejemplos de autonomías medidas y visualizadas en el tiempo en tres situaciones diferentes al retirar gas de un recipiente de gas.

 La Fig. 1 es un esquema de principio de un recipiente de gas 1 bajo presión según la invención, mientras que la Fig. 2 representa una realización de tal recipiente 1, a saber, en este caso, una botella de gas a presión. Tal recipiente de gas 1 es particularmente adecuado para almacenar o suministrar un gas médico (es decir, gas puro o mezcla gaseosa) elegido entre oxígeno o una mezcla gaseosa de tipo N₂O/O₂, NO/N₂, He/O₂ o aire médico.

35 Más precisamente, el recipiente de fluido 1 ilustrado en la Fig. 1 y Fig. 2, comprende un volumen interno 2 para almacenar gas a presión, por ejemplo más de 200 bar abs (presión lleno), y está equipado con una llave de distribución de fluido 3, tal como una RDI, atravesada por un paso o circuito de fluido interno (no mostrado) en comunicación fluidica con el volumen interno 2 del recipiente 1 de manera a transportar el fluido, a saber, aquí, gas, tal como oxígeno, dentro del cuerpo de la llave de distribución de gas 3 hasta una conexión de salida 11 en caudal a la que está conectado fluidicamente, por ejemplo, una tubería de gas flexible (no mostrada) u otro dispositivo que utiliza el gas suministrado.

40 La botella o recipiente 1 de gas a presión con eje AA en la Fig. 2 comprende un cuerpo cilíndrico y un cuello, es decir tiene forma de ojiva. El cuerpo cilíndrico define el volumen interno 2 para almacenar gas bajo presión, típicamente una presión máxima de 130 a 300 bar abs, o incluso más allá de 300 bar abs. El cuello comprende un orificio de entrada/salida de fluido que comunica con el volumen interno 2 y que permite retirar el gas del volumen interno 2 o, por el contrario, llenarlo cuando está vacío. La llave de distribución de gas 3 está montada, típicamente enroscada, a nivel del orificio en el cuello de la botella de gas.

45 El recipiente 1 tiene una forma generalmente cilíndrica y está hecho de metal o aleación metálica (por ejemplo, acero, aluminio, etc.) o material o materiales compuestos. Contiene un gas o una mezcla gaseosa, tal como oxígeno, una mezcla de NO/N₂, O₂/N₂O o He/O₂, aire o cualquier otro gas médico.

50 La llave de distribución de gas 3, que en este caso es una RDI que incluye medios de expansión interna, se enrosca, mediante una expansión o una boquilla de fijación roscada, a nivel del cuello de la botella de gas, es decir que se enrosca en el orificio de entrada/salida de fluido que lleva un fileteado complementario.

55 La llave de distribución de gas 3 también comprende un conector o boquilla de distribución de gas, denominado conector de salida de caudal 11, al que se puede conectar, por ejemplo, una tubería de gas flexible, tal como un tubo de plástico flexible, que sirve para transportar el gas hasta un aparato o dispositivo médico que utiliza el gas suministrado por la llave 3, por ejemplo una mascarilla respiratoria que distribuye gas a un paciente a un caudal

prescrito por un médico o similar correspondiente a un tratamiento a seguir. El cuerpo de la llave está fabricado preferentemente de latón o acero inoxidable.

Además, la llave de distribución de gas 3 comprende un sensor de presión y un sensor de temperatura distintos, o un único sensor de presión y temperatura 4 (como se ilustra aquí) que sirve para medir la presión y la temperatura del gas, dentro del paso de gas interno y/o en el volumen interno 2 del recipiente 1, y suministrar medidas de presión (es decir señales de medida) a medios de procesamiento de datos 5 con microprocesador 15, es decir un dispositivo o una unidad de procesamiento de datos que comprende uno o más microprocesadores 15 que implementan uno o más algoritmos, por ejemplo una tarjeta electrónica que lleva un (o más) microprocesador 15 que implementa uno o más algoritmos de cálculo u otros, preferiblemente un microcontrolador. Los medios de procesamiento de datos 5 también se denominan medios de control, electrónica de control o similares. Preferiblemente, se utiliza un sensor único de presión y temperatura 4 ya que esto simplifica la arquitectura general, en particular reduciendo el número de fijación/perforaciones necesarios para realizar las medidas.

Cuando se utiliza un único sensor 4 de presión y de temperatura, éste puede comprender un cuerpo de sensor atravesado por un paso interno, por ejemplo un paso axial, es decir un único conducto o fijación. El paso interno del sensor está conectado fluidicamente al circuito interno de gas de la llave de distribución 3 de fluido de manera que parte del gas a presión transportado por el circuito interno de gas que pasa por el cuerpo de la llave de distribución 3, viene llenar este paso interno del sensor de manera a permitir realizar las medidas de presión y temperatura deseadas. Para hacer esto, se pueden utilizar medios de membrana y medios de sonda de temperatura conectados a una electrónica integrada en el único sensor 4 de presión y temperatura. Por ejemplo, se puede proporcionar una membrana en contacto con el gas transportado por el paso interno para medir la presión del gas y se puede disponer una sonda de temperatura, por ejemplo detrás de la membrana, para medir la temperatura del gas transportado por el paso interno. Las medidas de presión y de temperatura son procesadas por la electrónica integrada, por ejemplo una tarjeta electrónica interna con microprocesador, y después enviadas a los medios de procesamiento de datos 5 que comprenden el microprocesador 15 para ser utilizados allí para determinar la autonomía del gas.

Por otro lado, los medios de procesamiento de datos 5 con microprocesador 15 están configurados para procesar las medidas de presión y temperatura proporcionadas por el o los sensores de presión y temperatura. Preferiblemente, están dispuestos en la carcasa del dispositivo electrónico 7, por ejemplo un manómetro digital, fijado en el grifo de distribución de fluido 3, que comprende una pantalla digital 6, tal como una pantalla LCD o similar, que sirve para visualizar la autonomía u otros parámetros.

También se prevé un dispositivo de selección de caudal 12 operable por un usuario, tal como una rueda giratoria, que sirve para seleccionar un caudal de gas que debe ser entregado por la conexión de salida 11 en caudal, por ejemplo para cumplir con una prescripción de un médico o similar. Como se ilustra en la Fig. 2, el dispositivo de selección de caudal 12 puede ser una rueda giratoria capaz de moverse en rotación entre varias posiciones angulares, desplazadas entre sí, que corresponden cada una a un valor de caudal dado, a saber, típicamente, valores de caudal de gas seleccionables comprendidos entre 0 l/min y 30 l/min, preferiblemente entre 0 y 25 l/min.

Por ejemplo, los valores de caudal seleccionables pueden ser los siguientes: 0, 0,5, 1, 2, 3, 5, 8, 10, 12, 15, 20, 22 y 25 l/min, o cualquier otro valor. El valor de caudal deseado seleccionado por el usuario mediante el accionamiento del dispositivo de selección de caudal 12, es decir, la rueda giratoria, aparece en una ventana de lectura 14 situada encima del dispositivo de selección de caudal 12, por ejemplo un corte realizado en el cuerpo 10 de la cubierta protectora 13 dispuesta alrededor de la llave 3 y que sirve para protegerla contra golpes u otros ataques externos.

El dispositivo de selección de caudal 12 coopera además con un dispositivo de ajuste de caudal dispuesto en el cuerpo de la llave 3 a fin de ajustar el caudal al valor de caudal de gas deseado, por ejemplo el dispositivo de ajuste de caudal puede ser un disco con orificio calibrado dispuesto en el recorrido del gas en el cuerpo de la llave 3. Tal disposición es conocida en sí. Una vez que se ha seleccionado el caudal de gas deseado, la posición del dispositivo de selección de caudal 12, por ejemplo la posición angular de la rueda giratoria, se puede determinar gracias a uno o más sensores de posición. Conocer la posición angular del volante giratorio permite entonces que los medios de procesamiento de datos 5 conozcan el valor del caudal de gas deseado que se ha seleccionado.

En la realización de la Fig. 2, la conexión de salida de caudal 11 está dispuesta en el centro y coaxialmente con la rueda giratoria de selección de caudal 12; sin embargo, también podrían estar separados entre sí según otras posibles realizaciones (no mostradas).

Por otro lado, el o los sensores de presión y temperatura 4 están configurados y dispuestos para medir la presión y la temperatura del gas en la botella 1, es decir procedente del volumen interno 2, y después proporcionar las medidas de presión y/o temperatura ejecutadas mediante procesamiento de datos 5. Las medidas de presión y temperatura ejecutadas y transmitidas por el o los sensores 4 son, por ejemplo, señales que representan valores de presión y/o temperatura, u otras cantidades, como valores de tensión o de corriente, correspondientes a valores de presión y/o de temperatura. Estas medidas de presión y/o temperatura son procesadas por los medios de procesamiento de datos 5 para determinar diferentes informaciones, a saber, la autonomía, o incluso el volumen de gas en el recipiente 1 o la

ES 3 010 511 T3

presión del gas en el recipiente 1. Estas informaciones se puede mostrar en la pantalla 6 para un usuario, típicamente un trabajador sanitario, como un médico o una enfermera.

5 También se proporciona un contador temporal, por ejemplo interno a los medios de procesamiento de datos 5, para permitir cálculos de duración u otros seguimientos temporales, como se explica a continuación.

10 El volumen interno 2 del recipiente 1 (en equivalente de agua) es un valor conocido que puede almacenarse mediante medios de almacenamiento 9 ya sea directamente en el software implementado por el microprocesador 15, o en una memoria informática de tipo EEPROM o similar, del dispositivo electrónico 7. La memoria informática puede estar
15 dispuesta en la tarjeta electrónica que lleva el microprocesador 15 y conectada eléctricamente a este último. Por ejemplo, las botellas de gas equipadas con este tipo utilizadas para distribuir oxígeno médico (es decir, de grado médico) normalmente tienen volúmenes internos 2 comprendidos entre 1 l y 20 l (equiv. de agua), típicamente entre 2 l y 15 l, por ejemplo, según la botella considerada, el volumen puede ser del orden de 2 l, 3,5 l, 4,6 l, 5 l, 7 l, 10 l, 11 l o 15 l.

Los medios de almacenamiento 9 también pueden registrar otros datos, como por ejemplo la duración transcurrida entre instantes sucesivos, medidas de presión y/o de temperatura, etc. u otros parámetros, como el volumen interno de la botella, la posición del selector, la configuración de la botella, la presión de llenado, las alertas, etc.

20 Más generalmente, el dispositivo electrónico 7, por ejemplo un manómetro digital, que comprende los medios de procesamiento de datos 5 con un microprocesador 15, tal como una tarjeta electrónica, está alojado en una abertura o alojamiento previsto en el cuerpo 10 de la cubierta protectora 13 dispuesta alrededor de la llave de distribución de fluido 3 y que sirve para protegerla contra golpes u otros posibles daños, por ejemplo, una cubierta rígida de polímero y/o de metal, como se ilustra en la Fig. 2.

25 El cuerpo 10 de la cubierta 13 define un volumen o alojamiento dimensionado para alojar la llave de distribución de gas, a saber, aquí, una llave con expansor integrado o RDI. También comprende una (o más) asa de transporte 16 dispuesta aquí de manera que remata la cubierta 13, es decir que está situada sustancialmente por encima del cuerpo 10 de la cubierta 13, estando conectada aquí al cuerpo 10 por dos postes de soporte 17 que se proyectan sustancialmente hacia arriba.

30 Según una realización, el cuerpo de cubierta 10 puede comprender además un sistema de enganche 18 (no completamente visible), preferentemente un enganche pivotante, diseñado para permitir engancharlo a un soporte, en particular a una barra de cama de hospital o a una camilla de transporte de paciente o similar.

35 La pantalla digital 6 del dispositivo electrónico 7 comprende una pantalla digital, es decir digital, por ejemplo de cristales líquidos (LCD) u otra, llevada por la carcasa rígida, en particular la cara frontal, del dispositivo electrónico 7, como se ilustra en la Fig. 2. Se puede visualizar en colores o en blanco y negro.

40 La pantalla digital 6 está alimentada eléctricamente por una fuente de energía eléctrica (no visible) dispuesta en la cubierta 13, por ejemplo una o más baterías o pilas dispuestas en un alojamiento de pilas dispuesta en la pared del cuerpo de la cubierta y cerrada por una trampilla extraíble o similar. La fuente de energía eléctrica sirve también para alimentar los demás componentes del dispositivo electrónico 7 que requieren corriente eléctrica para funcionar, en particular los medios de procesamiento de datos 5 con microprocesador 15.

45 Como ya se ha explicado, la pantalla digital 6 del dispositivo electrónico 7 permite visualizar todas las informaciones útiles para el usuario, como por ejemplo valores de presión, volumen de gas, autonomía (en horas y minutos) u otra información o datos, por ejemplo, el valor del caudal de gas deseado o real (en l/min u otra unidad), o la autonomía del gas (en horas y minutos) también se puede representar mediante un gráfico de barras. Por ejemplo, la pantalla digital 6 comprende una pantalla con una altura comprendida entre aproximadamente 29 y 37 mm y una anchura, por
50 ejemplo, comprendida entre aproximadamente 39 y 43 mm.

Los medios de procesamiento de datos 5 con microprocesador 15, típicamente una tarjeta electrónica, también están configurados para controlar medios de alerta sonora y/o medios de alerta visual, preferiblemente ambos, de manera a
55 activar al menos una alerta sonora y/o una alerta visual, preferiblemente ambos, en caso de detección de un mal funcionamiento, en particular de colocación de una pinza, de una cantidad de gas o de una autonomía demasiado baja.

60 Para permitir que los medios de procesamiento de datos 5, típicamente el microprocesador 15, realicen un cálculo más preciso y controlen una visualización más rápida por parte de los medios de visualización, es decir en la pantalla digital 6, de la autonomía restante de la botella de gas 1 equipada con la llave de distribución de gas 3 que comprende el selector de caudal 12 con un elemento giratorio de selección de caudal de salida, los medios de procesamiento de datos 5 están configurados para calcular la autonomía en fluido.

65 Por supuesto, el cálculo de la autonomía puede requerir otros parámetros según la fórmula de cálculo utilizada y/o de la precisión deseada, como el factor de compresibilidad, etc. Más generalmente, calcular la autonomía a partir de tales

ES 3 010 511 T3

parámetros no plantea ninguna dificultad. Un ejemplo de cálculo de autonomía lo proporciona el documento WO2005/093377.

5 Según la invención, para proporcionar al usuario la autonomía residual del recipiente 1 de una manera menos fluctuante y más fiable, los medios de procesamiento de datos 5, típicamente una tarjeta electrónica con microprocesador o microprocesadores, están configurados de una manera particular.

10 Así, durante una fase inicial de temporización de menos de 10 minutos, por ejemplo de 3 a 5 minutos, que comienza cuando el usuario manipula el elemento de selección de caudal 12 para ajustar un caudal de gas deseado girándolo en el sentido horario o antihorario para moverlo desde una primera posición correspondiente a un primer caudal de fluido, por ejemplo 0 l/min, a una segunda posición correspondiente a un segundo caudal de flujo, por ejemplo 5 l/min, los medios de procesamiento de datos 5 empiezan por calcular una autonomía a partir de la posición del elemento de selección de caudal 12 que es detectada por el o los sensores de posición, las medidas de presión y temperatura del gas, y el volumen interno 2 de la botella de gas que es conocido y almacenado, por ejemplo, en una memoria de los
15 medios de procesamiento de datos 5.

Después, los medios de procesamiento de datos 5 controlan la visualización de la autonomía así calculada (A_c) en los medios de visualización 6, tal como una pantalla digital, del dispositivo electrónico 7 que equipa la RDI de la botella de gas.

20 Finalmente, los medios de tratamiento de datos 5 efectúan una actualización, después de un plazo de 1 minuto, de la visualización de la autonomía visualizada mediante una visualización en el medio de visualización 6, de una autonomía actualizada que es igual a la autonomía visualizada a la que se sustrae una duración de 1 minuto.

25 Estas etapas se repiten a intervalos de tiempo de 30 segundos a 3 minutos, durante toda la fase de temporización, de manera a visualizar las autonomías actualizadas (A_r), por ejemplo la actualización se puede realizar cada minuto.

30 Por otro lado, los medios de almacenamiento permiten almacenar un historial que comprende al menos parte y preferiblemente todas las medidas de presión y temperatura realizadas por los medios de medida de presión y temperatura, es decir, uno o más sensores.

35 Este historial se usa entonces por los medios de procesamiento de datos 5 para afinar la determinación de la autonomía que debe visualizarse. Así, los medios de procesamiento de datos 5 pueden calcular, después de la fase de temporización inicial, una autonomía calculada (A_c) a partir del histórico de las medidas de presión y temperatura del gas almacenado, y del volumen interno 2 del recipiente de gas 1 que está memorizado.

40 Después, en función de este cálculo, los medios de procesamiento de datos 5 llevan a cabo una comparación de la autonomía así calculada (A_c) con la autonomía actualizada (A_r) que fue visualizada en los medios de visualización 6, como se explicó anteriormente y en función de esta comparación, ordenar entonces una visualización en los medios de visualización 6 de la autonomía actualizada (A_r) cuando determinen que: $0,9.A_r \leq A_c \leq 1,1.A_r$, es decir cuando A_c difiere de menos de +/- 10 % de A_r (expresado en %), o de la autonomía calculada (A_c) cuando determinan que: $A_c < 0,9.A_r$ o $A_c > 1,1.A_r$, es decir cuando A_c difiere de más de +/- 10 % de A_r (expresado en %).

45 Por supuesto, en lugar de un porcentaje (%), la diferencia (o umbral de cálculo) podría expresarse en unidad de tiempo, típicamente en minutos, por ejemplo 30 minutos (u otra duración-umbral prefijado). En este caso, los medios de visualización 6 controlan una visualización de la autonomía actualizada (A_r) cuando determinan que A_c difiere de menos de +/- 30 min de A_r , o de la autonomía calculada (A_c) cuando determinan que A_c difiere de a más de +/- 30 min de A_r .

50 La visualización de la autonomía se actualiza entonces cíclicamente después de un período de actualización comprendido entre 30 segundos y 3 minutos, que se elige en función de la diferencia entre la autonomía calculada (A_c) y la autonomía actualizada (A_r).

55 Así, la duración del periodo de actualización es del orden de 1 minuto cuando la autonomía calculada (A_c) se visualiza en el visualizador 6, por lo tanto cuando A_c difiere de más de +/- 30 min de A_r en el ejemplo anterior.

60 En todos los casos, los medios de tratamiento de datos 5 muestran siempre la autonomía calculada (A_c) cuando la autonomía es inferior o igual a un umbral de seguridad prefijado, preferentemente un umbral de seguridad inferior o igual a 30 minutos.

Dicho de otra manera, bajo un umbral de seguridad de autonomía restante de gas, por ejemplo 30 min, en caso de una autonomía calculada inferior a la autonomía medida, por seguridad, es aconsejable actualizar siempre la autonomía mostrada para no sobreestimar la visualización indicada al usuario.

65 La Fig. 3 a Fig. 5 son representaciones de las autonomías medidas (AM) y las autonomías mostradas (AA) durante una bajada de presión gaseosa dentro de una botella de gas correspondiente al uso de esta botella de gas a lo largo

del tiempo, es decir, durante la extracción de gas, en tres situaciones diferentes. La escala de ordenadas indica la autonomía restante (expresada en minutos), mientras que la escala de abscisas representa el tiempo transcurrido (expresado en minutos).

5 En la Fig. 3, se puede ver que la curva AA, que representa la autonomía obtenida por cálculo (AA) a partir de la posición de la rueda, de la presión medida y del volumen de la botella, da una autonomía de 200 minutos al inicio del uso de la botella de gas, es decir una autonomía mostrada (AA) de 200 minutos. Después, esta autonomía disminuye "linealmente" minuto a minuto, es decir que la autonomía se actualiza después de 1 minuto y la autonomía actualizada que se muestra corresponde a la autonomía anterior a la que se le resta 1 minuto, es decir 199 minutos, después 198 minutos, etc.

10 Por otro lado, las primeras autonomías calculadas a partir de la bajada de presión conduce a una autonomía medida (AM) del orden de 210 minutos, por lo tanto superior a la autonomía mostrada (AA), manteniéndose dentro de un intervalo aceptable, es decir inferior a 10 % de error.

15 A partir de ahí, se "ajustan" los minutos mostrados para que duren un poco más de un minuto y hacer que la autonomía mostrada (AA) converja hacia la autonomía medida (AM). Esto es lo que se puede ver aquí, por ejemplo, durante los primeros 25 minutos de uso, en el que la pantalla solo disminuye 19 minutos (es decir, 19 niveles).

20 Después de aproximadamente 30 minutos, las autonomías AM, AA han convergido y están correlacionadas, ya que las curvas de autonomía (AA, AM) se fusionan entre sí durante el resto del tiempo de uso de la botella de gas.

25 En la Fig. 4, se puede ver, como antes, que la curva AA, que representa la autonomía obtenida por cálculo (AA) a partir de la posición de la rueda, de la presión medida y del volumen de la botella, da una autonomía de 200 minutos al inicio del uso de la botella de gas, es decir una autonomía mostrada (AA) de 200 minutos, la cual disminuye después minuto a minuto.

30 En paralelo, las primeras autonomías calculadas para la bajada de presión observada da una autonomía calculada (curva AM) del orden de sólo 190 minutos, por lo tanto inferior a la autonomía mostrada (curva AA), manteniéndose también dentro de un intervalo aceptable del 10 % de error.

35 En este caso, a diferencia del caso anterior, los minutos mostrados durarán algo menos de un minuto para hacer converger la autonomía mostrada (AA) a la autonomía medida (AA). Esto es lo que se puede ver durante, por ejemplo, los primeros 20 minutos de uso, en los que la pantalla disminuye en 29 minutos (es decir, 29 niveles). Después de aproximadamente 20 minutos, las autonomías se correlacionan nuevamente y las curvas AA y AM se fusionan entonces.

40 Por otro lado, en la Fig. 5, se puede ver que la curva AA, que representa la autonomía obtenida por cálculo (AA) a partir de la posición de la rueda, de la presión medida y del volumen de la botella, da una autonomía de 235 minutos, es decir una autonomía mostrada (AA) de 235 minutos. Esta autonomía baja entonces de minuto en minuto al principio, es decir, el tiempo necesario para tener un cálculo fiable en función de la disminución de la presión, a saber, aquí, unos pocos minutos (hasta la ruptura de la curva AA).

45 En paralelo, las primeras autonomías calculadas con la bajada de presión dan una autonomía del orden de 210 minutos. Esta autonomía es inferior a la autonomía mostrada y no está dentro de un intervalo aceptable, es decir es mayor que 10 % de error. Los minutos mostrados, es decir la autonomía mostrada, se ajustarán por lo tanto directamente para converger inmediatamente hacia la autonomía medida/calculada AM a nivel de la caída brusca de la curva AA. Las autonomías AA y AM están correlacionadas y las curvas se confunden a continuación.

50 Estos tres ejemplos ilustran el interés de proceder según la invención para obtener una visualización fiable y relativamente precisa de la autonomía en gas de una botella de gas o similar, ya que muestran que al inicio de la extracción, es decir de la utilización del gas, se puede visualizar simplemente la autonomía calculada (Ac) en los medios de visualización 6, y proceder a una actualización, después de un plazo determinado, por ejemplo 1 minuto, es decir minuto por minuto, desde la visualización de la autonomía mostrada mostrando una autonomía actualizada igual a la autonomía previamente mostrada a la que se resta la duración dada, por ejemplo 1 minuto, y repitiendo este procedimiento, durante toda la fase de temporización inicial, para mostrar una autonomía actualizada (Ar) después de un intervalo de tiempo dado, típicamente comprendido entre 30 segundos y 3 minutos, por ejemplo cada minuto. La fase de temporización inicial dura preferentemente menos de 10 minutos.

60 Después, tras la fase de temporización inicial, se calcula la autonomía, es decir, la autonomía calculada (Ac), a partir de las medidas de presión que se realizaron durante los primeros minutos de uso y las medidas de temperatura del gas almacenadas, así como el volumen interno 2 del recipiente de líquido, y se muestra en los medios de visualización 6 la autonomía actualizada (Ar) si no difiere de +/- 10 % de la autonomía calculada (Ac) (véase la Fig. 3 y la Fig. 4), o bien la autonomía calculada Ac si difieren de +/- 10 % la una de la otra (véase la Fig. 5).

65

ES 3 010 511 T3

Un recipiente de fluido según la invención es particularmente adecuado para el almacenamiento y distribución de un gas médico bajo presión, típicamente oxígeno médico.

REIVINDICACIONES

1. Recipiente (1) de gas a presión, en particular una botella de gas, que tiene un volumen interno (2) determinado, que comprende una llave de distribución (3) de gas que comprende:
- un elemento de selección de caudal (12), manipulable por un usuario, entre varias posiciones distintas, correspondiendo cada una a un caudal de gas determinado,
 - al menos un sensor de posición configurado para detectar la posición del elemento de selección del caudal (12),
 - y un dispositivo electrónico (7) que comprende:
 - medios de medida de presión y temperatura para medir la presión y la temperatura del gas contenido en el recipiente de gas,
 - medios de procesamiento de datos (5) que comprenden al menos un microprocesador (15) configurado para calcular la autonomía del gas a partir de todas o parte de las medidas de presión y/o temperatura, la posición del elemento de selección de caudal (12) y el volumen interno (2) del recipiente,
 - un contador de tiempo,
 - medios de almacenamiento para almacenar al menos un historial que comprende las medidas de presión y temperatura realizadas por los medios de medida de presión y temperatura,
 - y medios de visualización (6) para visualizar la autonomía del gas calculada por los medios de procesamiento de datos (5),
 - estando configurados los medios de procesamiento de datos (5) para:
 - A) durante una fase inicial de temporización inferior a 10 minutos, que comienza cuando el usuario manipula el elemento de selección de caudal (12) para moverlo desde una primera posición correspondiente a un primer caudal de gas a una segunda posición correspondiente a un segundo caudal de gas:
 - i) calcular una autonomía (Ac) del gas a partir de la posición del elemento de selección de flujo (12), las medidas de presión y temperatura del gas, y el volumen interno (2) del recipiente de gas, caracterizado por que los medios de procesamiento de datos están configurados para:
 - ii) ordenar una visualización de la autonomía calculada (Ac) en la etapa A) i) en los medios de visualización (6), y
 - iii) realizar una actualización, después de un plazo de 1 minuto, de la visualización de la autonomía visualizada ordenando la visualización en los medios de visualización (6), de una autonomía actualizada igual a la autonomía visualizada a la que se resta una duración de 1 minuto,
 - B) repetir la etapa A) iii) a lo largo de la fase de cronometraje inicial, para visualizar una autonomía actualizada (Ar) después de un intervalo de tiempo comprendido entre 30 segundos y 3 minutos, a lo largo de dicha fase de temporización inicial, y
 - C) calcular, después de la fase de temporización inicial, al menos una autonomía calculada (Ac) a partir del historial de las medidas de presión y temperatura del gas almacenadas, y del volumen interno (2) del recipiente de gas.
2. Recipiente según la reivindicación 1, caracterizado por que en la etapa B), la autonomía actualizada (Ar) se actualiza y visualiza en intervalos de tiempo del orden de 1 minuto, es decir minuto a minuto.
3. Recipiente según la reivindicación 1, caracterizado por que los medios de procesamiento de datos (5) están configurados además para:
- D) comparar la autonomía calculada (Ac) con la autonomía actualizada (Ar) mostrada en los medios de visualización (6) en la etapa B), y
 - E) ordenar una visualización en los medios de visualización (6) de:
 - i. la autonomía actualizada (Ar) cuando: $0,9 \cdot Ar \leq Ac \leq 1,1 \cdot Ar$,
 - o
 - ii. la autonomía calculada (Ac) cuando: $Ac < 0,9 \cdot Ar$ o $Ac > 1,1 \cdot Ar$.
4. Recipiente según la reivindicación 3, caracterizado por que los medios de procesamiento de datos (5) están configurados además para repetir las etapas C), D) y E) de manera a actualizar la visualización de la autonomía después de un período de actualización comprendido entre 30 segundos y 3 minutos.
5. Recipiente según la reivindicación 4, caracterizado por que los medios de procesamiento de datos (5) están configurados además para fijar la duración del período de actualización en función de la diferencia entre la autonomía calculada (Ac) y la autonomía actualizada (Ar).
6. Recipiente según las reivindicaciones 4 ó 5, caracterizado por que la duración del periodo de actualización es del orden de 1 minuto cuando, en la etapa E) ii), la autonomía calculada (Ac) se visualiza en los medios de visualización (6).
7. Recipiente según la reivindicación 3, caracterizado por que los medios de procesamiento de datos (5) están configurados para visualizar la autonomía calculada (Ac) cuando dichos medios de procesamiento de datos (5) determinan, en la etapa D), que la autonomía calculada (Ac) y la autonomía actualizada (Ar) se diferencian entre sí en al menos 10 minutos, preferiblemente en al menos 15 minutos.

ES 3 010 511 T3

8. Recipiente según la reivindicación 3, caracterizado por que los medios de procesamiento de datos (5) están configurados para visualizar la autonomía calculada (Ac) cuando la autonomía es menor o igual a la autonomía actualizada (Ar).
- 5 9. Recipiente según la reivindicación 1, caracterizado por que los medios de procesamiento de datos (5) comprenden uno o más microprocesadores.
10. Recipiente según una de las reivindicaciones 1 o 9, caracterizado por que el contador temporal está integrado en el medio de procesamiento de datos.
- 10 11. Recipiente según la reivindicación 1, caracterizado por que el elemento de selección de caudal está configurado para adoptar varias posiciones distintas, cada una de las cuales corresponde a un caudal de gas dado de entre 0 y 30 l/min, siendo dicho elemento de selección de caudal manipulable en rotación por un usuario para seleccionar el caudal deseado.
- 15 12. Recipiente según la reivindicación 9, caracterizado por que los medios de medida de presión y temperatura comprenden uno o más sensores de presión y temperatura.
- 20 13. Recipiente según las reivindicaciones 1 y 9, caracterizado por que el o los microprocesadores están configurados para procesar la o las medidas de presión y temperatura proporcionadas por el o los sensores de presión y temperatura.

Fig. 1

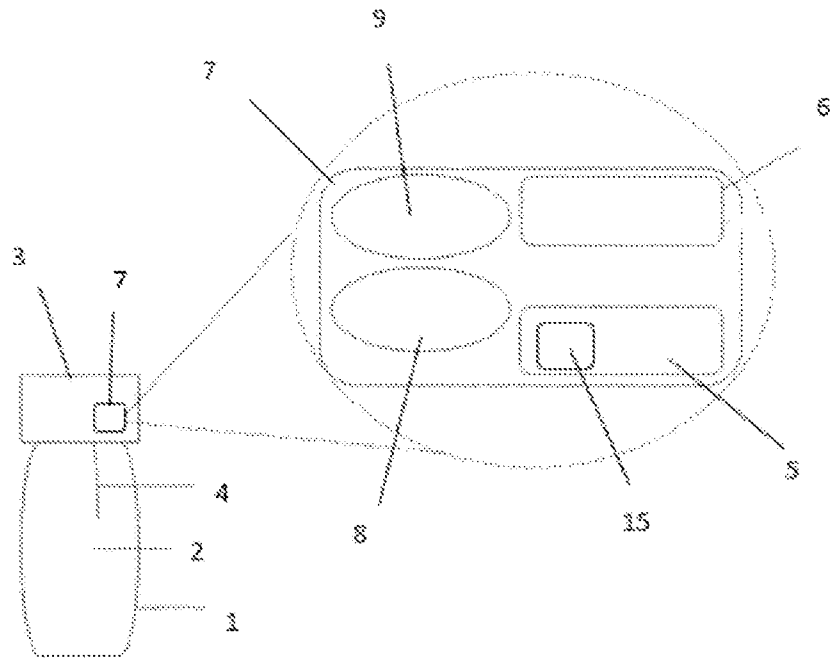


Fig. 2

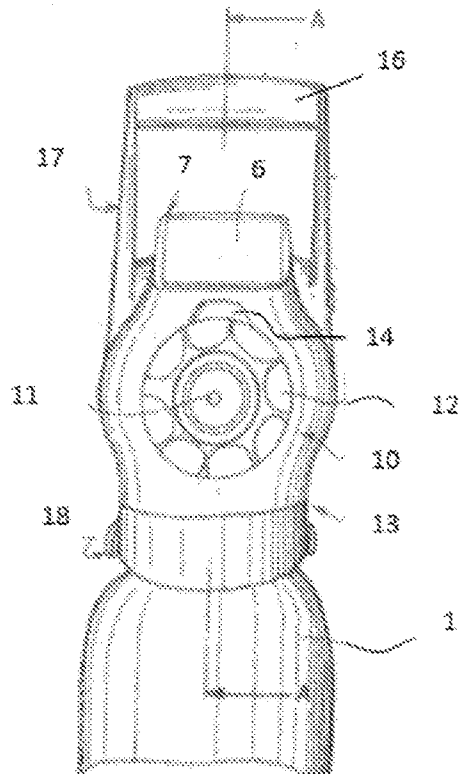


Fig. 3

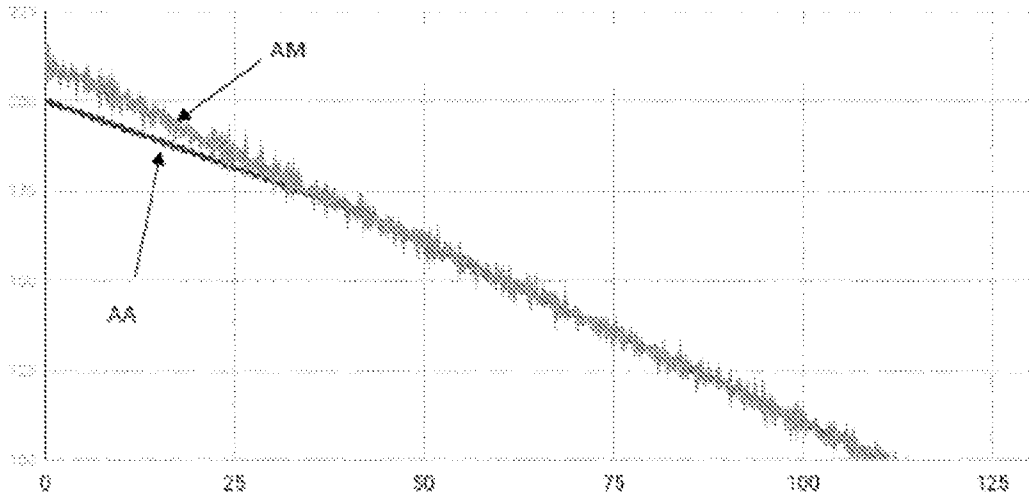


Fig. 4

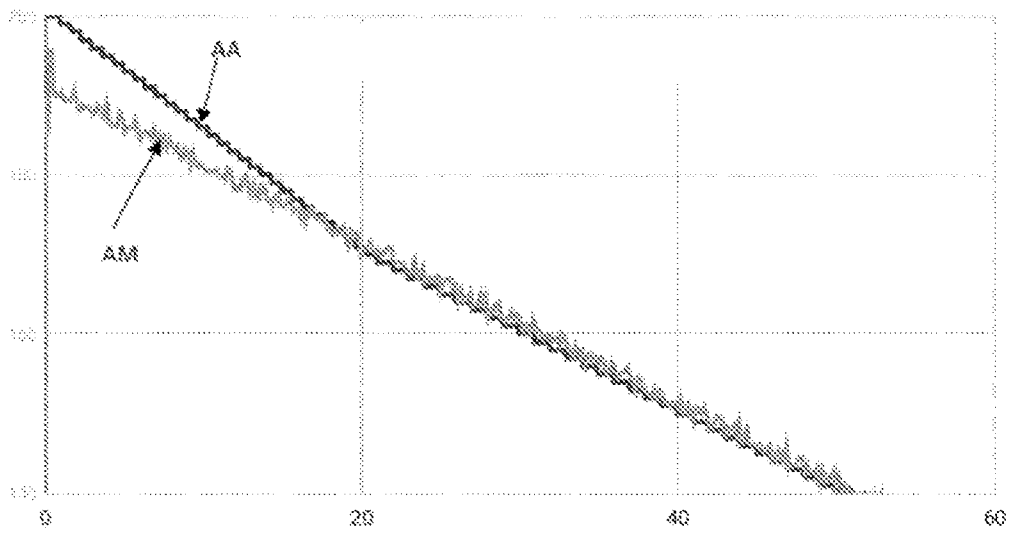


Fig. 5

