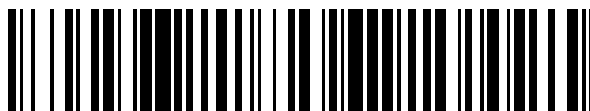


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 935 568**

51 Int. Cl.:

F17C 13/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.01.2021** E 21150011 (1)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.10.2022** EP 3851732

54 Título: **Recipiente de gas con visualización del caudal y de la autonomía correspondiente**

30 Prioridad:

14.01.2020 FR 2000287

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

08.03.2023

73 Titular/es:

**L'AIR LIQUIDE, SOCIETE ANONYME POUR
L'ETUDE ET L'EXPLOITATION DES PROCEDES
GEORGES CLAUDE (100.0%)
75, Quai d'Orsay
75007 Paris, FR**

72 Inventor/es:

**BELLINGERI, FEDERICA;
CAMPAGNAC, ADRIEN y
MARY, ALEXIS**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 935 568 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 con visualización del caudal y de la autonomía correspondiente

- 5 La invención se refiere a un recipiente de gas, tal como una botella de gas, para almacenar o dispensar gas, que está equipado con una llave de distribución de gas que permite suministrar el gas a diferentes caudales seleccionables por el usuario, y en el que se instala un dispositivo electrónico de medida de la autonomía en gas, que comprende un visualizador, tal como una pantalla digital, para visualizar los valores de caudal y autonomía en gas.
- 10 El personal sanitario que trabaja en edificios hospitalarios, unidades de emergencia (SAMU, Servicios de intervención contra incendios, etc.) u otros, por ejemplo enfermeros(as), médicos, bomberos, etc. son usuarios habituales de recipientes de gas a presión, en particular botellas de gas, en particular gases médicos, tales como oxígeno o aire médico.
- 15 Tal recipiente de gas está generalmente equipado con una llave de distribución de gas que comprende habitualmente medios de selección de flujo para permitir que un usuario elija el caudal de gas deseado y una conexión o toma de salida de gas para suministrar el gas al caudal de gas deseado que se haya seleccionado.
- 20 Ventajosamente, la llave de distribución de gas está protegida por un capó o tapa protectora que forma una coraza protectora contra golpes, suciedad, etc. Tales recipientes de gas se describen, por ejemplo, en los documentos EP-A-3006810, EP-A-2940370, EP-A-2937620 y WO2017/165414 A2.
- 25 Un problema práctico para los usuarios de botellas de gas o similares es que a menudo tienen que escoger entre varias botellas almacenadas, por ejemplo en un depósito o en un vehículo de intervención, en función del paciente a tratar y de la prescripción que tienen que hacerle a este paciente, es decir, el caudal de gas (por ejemplo, expresado en l/min) que deben administrarle durante un tiempo determinado. Por ejemplo, un paciente puede necesitar 2 l/min de oxígeno durante 1 hora.
- 30 La elección de una botella de gas que se usará para tratar a un paciente dado debe ser llevada a cabo por el usuario, de tal manera que la botella escogida se pueda usar durante toda la duración del tratamiento deseada y con el caudal seleccionado, es decir, de manera a respetar la prescripción dada al paciente a tratar.
- 35 Sin embargo, las diversas botellas de gas no tienen todos la misma capacidad o cantidad de contenido de gas y/o raramente permanece la misma cantidad de gas en las diversas botellas de gas almacenadas en un mismo lugar.
- 40 Actualmente, se conoce estimar la autonomía de gas de un recipiente de gas, tal como una botella de gas, es decir, estimar la duración durante la cual el recipiente de gas todavía puede suministrar gas en función de un caudal seleccionado por el usuario. La estimación de la autonomía se lleva a cabo generalmente por medio de un dispositivo electrónico que comprende un sensor de presión, el cual se fija a la llave de distribución de gas instalada en el recipiente de gas y permite medir la presión del gas dentro del recipiente, y después proporcionar una señal de presión a medios de tratamiento de señal, tal como un microprocesador, que sirve para calcular la autonomía del recipiente a partir de la señal de presión proporcionada y del caudal de gas seleccionado por el usuario. La autonomía calculada se visualiza entonces mediante una pantalla o similar que lleva el dispositivo electrónico. Esto se describe en particular en los documentos WO-A-2005/093377, EP-A-3440605 o EP-A-3421866.
- 45 La pantalla de visualización puede ser táctil según se enseña por el documento EP-A-3002498. Ventajosamente, la pantalla de visualización está situada en una posición alta para facilitar la lectura, tal como se describe en el documento EP-A-3117136.
- 50 Ahora bien, esto implica para el usuario, que está dudando entre varias botellas de gas, tener que activar el selector de caudal de la llave de cada botella para seleccionar el caudal deseado y esperar a que se muestre la autonomía en las pantallas de visualización de los dispositivos electrónicos de las diferentes botellas. Estas operaciones deben repetirse tantas veces como sea necesario cuando se evalúan varios caudales. Al final, el usuario debe recordar todas las informaciones para escoger la botella de gas más adecuada.
- 55 En algunos casos, el usuario también debe hacer cálculos ya que algunos dispositivos electrónicos muestran una cantidad de gas restante expresada en litros, por ejemplo, y esto no permite saber la duración de uso sin hacer un cálculo teniendo en cuenta el caudal de gas prescrito. Ahora bien, se entiende que esto es tedioso, fuente de errores y por lo tanto de riesgos para los pacientes, y además puede tomar mucho tiempo al usuario cuando no necesariamente lo tiene, especialmente cuando tiene que intervenir de emergencia/rápidamente y/o atender a varios pacientes en paralelo.
- 60 En este contexto, el problema que se plantea es proporcionar a un usuario, típicamente personal de enfermería, conocer de manera rápida e inmediata la autonomía de un recipiente de gas, típicamente una botella de gas médico, equipada con una llave de distribución y que contiene gas a presión, es decir, comprimido (es decir, > 1 bar), para varios caudales de gas diferentes, sin tener que realizar el más mínimo cálculo y/o manipular el selector de caudal de
- 65

gas para seleccionar los diferentes caudales que le interesen de entre la pluralidad de caudales posibles, es decir, todos los caudales que puede suministrar la llave que equipa el recipiente de gas.

La solución según la invención se refiere a un recipiente de gas, tal como una botella de gas, equipada de una llave de distribución de gas que comprende, es decir sobre la que está montado, un dispositivo electrónico de medida de la autonomía en gas, en el que:

- la llave de distribución de gas incluye medios de selección de caudal que permiten al usuario seleccionar un caudal de gas deseado entre una pluralidad de caudales de gas seleccionables, y
- el dispositivo electrónico comprende:
 - al menos un sensor de presión configurado para medir la presión del gas contenido en el recipiente y proporcionar al menos una señal de presión,
 - medios de tratamiento de señal configurados para determinar una pluralidad de autonomías de gas a partir de al menos la señal de presión proporcionada por dicho al menos un sensor de presión y la pluralidad de caudales de gas seleccionables,
 - medios de visualización de datos configurados para mostrar una autonomía de gas y un valor de caudal correspondiente, y
 - un elemento de selección con accionamiento digital que puede ser activado por un usuario,

caracterizado por que el elemento de selección está configurado para cooperar con los medios de tratamiento de señal para mostrar sucesivamente en los medios de visualización de datos, en respuesta a sucesivas acciones digitales por parte del usuario del elemento de selección, los diferentes valores de caudal seleccionables y las diferentes autonomías correspondientes, siendo cada valor de caudal mostrado simultáneamente con una correspondiente autonomía determinada para dicho valor de caudal considerado.

Dicho de otra manera, según la invención, en respuesta a los sucesivos accionamientos digitales del usuario del elemento de selección, los medios de visualización de datos muestran sucesivamente los diferentes valores de caudal seleccionables y las diferentes autonomías correspondientes en forma de pares caudal/autonomía, habiendo sido determinado cada para caudal/autonomía que comprende un valor de caudal y autonomía correspondiente para el valor de caudal considerado.

Presionando sucesivamente el dispositivo de selección, el usuario desplaza por lo tanto sobre los medios de visualización de datos los diferentes pares caudal/autonomía que se pueden determinar para los diferentes caudales seleccionables posibles, por ejemplo valores de caudal comprendidos entre 0 y 30 l/min.

Cabe señalar que los valores de autonomía de gas se expresan y/o se visualizan en forma de una posible duración de uso, por ejemplo en minutos o en horas y minutos.

Según la realización considerada, el recipiente de gas de la invención puede tener una o varias de las siguientes características:

- el dispositivo electrónico está configurado para mostrar sucesivamente los diferentes pares caudal/autonomía, después de sucesivas presiones sobre el elemento de selección por el usuario, cuando este se encuentra en estado inactivo o pasivo, es decir cuando no existe caudal de gas.
- el elemento de selección está configurado para cooperar con los medios de tratamiento de señal de manera que accionamientos digitales sucesivos por parte del usuario generen un desplazamiento y visualización en los medios de visualización de datos de los diferentes valores de caudal (Q) seleccionables y las diversas autonomías (A) correspondientes.
- los medios de visualización de datos están configurados para visualizar un par autonomía/caudal que comprende un valor de caudal (Q) y una autonomía (A) correspondiente.
- los caudales (Q) de gas seleccionables están comprendidos entre 0 l/min y 30 l/min, preferiblemente entre 0 y 25 l/min.
- el elemento de selección está configurado para cooperar con los medios de tratamiento de señal de manera que los accionamientos digitales sucesivos del usuario de dicho elemento de selección generen un desplazamiento y una visualización sucesiva de los pares caudal/autonomía en orden creciente de caudales. Por ejemplo, para los siguientes valores de caudal, tomados en orden creciente de caudales, es decir, 0,5, 1,

ES 2 935 568 T3

- 2, 3, 5, 8, 10, 12, 15, 20, 22 y 25 l/min, el primer par que se muestra después del primer accionamiento digital del usuario comprende el primer caudal seleccionable (por ejemplo, 0,5 l/min), el segundo par que se muestra después del segundo accionamiento digital del usuario comprende el segundo caudal seleccionable (por ejemplo, 1 l/min), el tercer par mostrado después del tercer accionamiento digital del usuario comprende el tercer caudal seleccionable (por ejemplo, 2 l/min), etc. y así sucesivamente hasta el último caudal seleccionable (por ejemplo, 25 l/min, aquí).
- 5
- los medios de tratamiento de señal están configurados para que, después de la visualización del último par caudal/autonomía, que incluye el caudal máximo seleccionable (es decir, el último caudal seleccionable), por ejemplo, aquí, el caudal máximo de 25 l/min, un accionamiento digital adicional del usuario del elemento de selección genera una visualización, en los medios de visualización, de nuevo del primer par caudal/autonomía que incluye el caudal mínimo seleccionable (por ejemplo, 0,5 l/min), es decir que el desplazamiento se lleva a cabo en bucle.
- 10
- los medios de tratamiento de señal están configurados para que, después de una suspensión o una detención del accionamiento digital del usuario del elemento de activación (por ejemplo, un botón o similar) durante una duración dada, por ejemplo una duración mayor o igual a 3 segundos, típicamente entre 3 y 20 segundos, por ejemplo entre 5 y 10 segundos, se reinicia la visualización de los pares caudal/autonomía de manera que cualquier nuevo accionamiento digital por parte del usuario del elemento de activación genera una visualización, en los medios de visualización, del primer par caudal/autonomía incluyendo el caudal mínimo seleccionable (por ejemplo 0,5 l/min).
- 15
- los medios de visualización de datos comprenden una pantalla de visualización.
- 20
- el dispositivo electrónico comprende una caja externa que lleva los medios de visualización de datos y que contiene los medios de tratamiento de señal.
- 25
- la llave de distribución de gas comprende además una conexión de salida de gas para suministrar gas al caudal de gas deseado seleccionado por dichos medios de selección de caudal.
- 30
- los medios de tratamiento de señal comprenden al menos un microprocesador, preferiblemente un microcontrolador.
- 35
- el elemento de selección de accionamiento digital comprende una tecla, un botón de selección o similar.
- el recipiente es una botella de gas a presión, es decir, una bombona de gas.
- 40
- el recipiente comprende un cuerpo de recipiente que delimita un volumen o compartimento interno que contiene un gas comprimido o una mezcla gaseosa, es decir bajo presión (> 1 atm).
- el cuerpo del recipiente comprende un volumen interno que tiene un volumen menor o igual a 50 l (equivalente de agua).
- 45
- el cuerpo del recipiente tiene una forma cilíndrica, preferiblemente una forma de ojiva.
- el cuerpo del recipiente comprende un cuello que tiene un orificio de salida en comunicación fluidica con el volumen interno.
- 50
- la llave de distribución de gas está fijada al cuello del cuerpo del recipiente.
- el cuello del cuerpo del recipiente está hecho de material o materiales metálicos, en particular de acero o de aleación de aluminio, o de material o materiales compuestos.
- 55
- el gas o la mezcla de gases almacenados en el volumen interno del recipiente de gas es oxígeno, aire, una mezcla de NO/N₂, una mezcla de He/O₂, O₂/N₂O o cualquier otro gas, en particular cualquier otro gas médico.
- la llave de distribución de gas comprende medios de expansión de gas integrados, es decir, se trata de una llave con regulador de presión integrado (RDI).
- 60
- los medios de expansión de gas comprenden una válvula de expansión y un asiento de válvula.
- el gas o la mezcla gaseosa se comprime a una presión menor o igual a 350 bar abs, típicamente menor que 300 bar abs.

ES 2 935 568 T3

- la llave de distribución de gas está hecha de una aleación de cobre, en particular de latón, o de acero, o de los dos.
- 5 • los medios de selección de caudal permiten al usuario seleccionar un caudal de gas deseado entre una pluralidad de caudales de gas seleccionables comprendidos entre 0 l/min y 30 l/min, preferiblemente entre 0,5 l/min y 25 l/min.
- 10 • los medios de selección de caudal permiten seleccionar un caudal de gas deseado entre 5 a 30 caudales de gas diferentes, preferentemente entre 8 y 25 caudales de gas diferentes, por ejemplo de 10 a 20 caudales de gas diferentes.
- 15 • los medios de selección de caudal permiten seleccionar un caudal de gas deseado entre una pluralidad de caudales de gas seleccionables que comprenden al menos una parte de los siguientes valores de caudal: 0,5, 1, 1,5, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 15, 20, 22 y 25 l/min.
- 20 • comprende medios de memorización, tales como una memoria flash o similar, que permiten memorizar la pluralidad de valores de caudal y/o de presión.
- los medios de selección de caudal comprenden un selector de caudal giratorio que puede ser manipulado/accionable por el usuario.
- 25 • el selector de caudal giratorio es del tipo rueda giratoria.
- los medios de tratamiento de señal comprenden una tarjeta electrónica.
- 30 • preferentemente la tarjeta electrónica lleva dicho al menos un microprocesador, preferentemente un microcontrolador.
- 35 • el microcontrolador realiza al menos un algoritmo.
- ventajosamente, la tarjeta electrónica también lleva dicho al menos un sensor de presión que sirve para medir la presión del gas dentro del recipiente.
- 40 • ventajosamente, la tarjeta electrónica comprende además dicho al menos un sensor de temperatura que sirve para medir la temperatura ambiente y/o del gas, y para proporcionar al menos una señal de temperatura.
- 45 • el dispositivo electrónico comprende un sensor de temperatura del gas para medir la temperatura del gas, es decir configurado para determinar la temperatura del gas contenido en el recipiente de gas a presión.
- el dispositivo electrónico comprende un sensor de temperatura ambiente para medir la temperatura ambiente, es decir configurado para determinar la temperatura del entorno (es decir, el aire) situado alrededor del dispositivo electrónico o en la caja de dicho dispositivo electrónico.
- 50 • el dispositivo electrónico comprende por otro lado un sensor de posición para determinar la posición de los medios de selección de caudal, es decir configurado para determinar el caudal de gas escogido por el usuario a partir de una determinación de la posición angular de un selector giratorio, tal como una rueda giratoria.
- 55 • el sensor de presión está acoplado al sensor de temperatura del gas de manera a proporcionar al menos una señal de presión del gas correlacionada, asociada o correspondiente a una temperatura de gas medida en el instante de la medición de la presión.
- 60 • el sensor de presión está asociado a un sensor de temperatura del gas de manera a proporcionar a los medios de tratamiento de señal una señal de presión correspondiente o asociada con una temperatura de gas medida.
- los medios de tratamiento de señal están configurados para determinar la autonomía del gas a partir de dicha al menos una señal de presión proporcionada por el sensor de presión, al menos una señal de temperatura del gas proporcionada por el sensor de temperatura del gas, al menos una señal de temperatura ambiente proporcionada por el sensor de temperatura ambiente, y al menos un caudal de gas correspondiente a una posición del selector de caudal.
- la llave de gas comprende un cuerpo de llave atravesado por un circuito de gas, es decir uno o más conductos de gas.

ES 2 935 568 T3

- el circuito de gas conecta flúidicamente el volumen interno del recipiente de gas a la toma de salida de gas, es decir, la conexión de salida de gas que sirve para suministrar el gas.
- 5 • los medios de expansión de gas están dispuestos en el circuito de gas.
- dicho al menos un sensor de presión está conectado al circuito de gas aguas arriba de dichos medios de expansión de gas, es decir en la parte del circuito de gas sometida a la alta presión del gas ya que está en comunicación flúidica con el volumen interno del recipiente.
- 10 • dicho al menos un sensor de presión está configurado para medir la presión del gas contenido en el recipiente vía una toma de presión llevada a cabo en el circuito de gas en la parte del circuito de gas sometida a la alta presión de gas.
- 15 • el microprocesador, típicamente un microcontrolador, lleva a cabo al menos un algoritmo que permite calcular la o las autonomías en gas a partir de señales de medición de presión, temperatura del gas, temperatura ambiente y uno o más valores representativos de la posición del selector de caudal.
- los medios de visualización de datos comprenden una pantalla digital, por ejemplo, una pantalla LED, de cristales líquidos (LCD), de segmentos, u otro.
- 20 • el dispositivo electrónico comprende una caja externa que lleva los medios de visualización de datos, preferentemente una pantalla empotrada en una de las paredes de dicha caja, típicamente la pared superior de dicha caja externa.
- 25 • los medios de visualización de datos están conectados eléctricamente a los medios de tratamiento de señal.
- el dispositivo electrónico comprende una caja externa que contiene los medios de tratamiento de señal.
- 30 • comprende medios de suministro de corriente eléctrica conectados eléctricamente, directa o indirectamente, a los medios de tratamiento de señal, a al menos un sensor y/o a los medios de visualización para alimentarlos directa o indirectamente en corriente eléctrica.
- los medios de alimentación en corriente eléctrica comprenden una (o más) pila o batería eléctrica, que tiene preferiblemente una autonomía eléctrica de al menos 2 años, preferiblemente al menos 5 años, idealmente alrededor de 10 años.
- 35 • la caja exterior está hecha de material rígido, preferiblemente metal o polímero.
- la caja exterior forma una carcasa que protege los componentes que se encuentran en ella, tales como los medios de tratamiento de señal, el o los sensores, los medios de suministro de corriente eléctrica, etc.
- 40 • los valores de caudal de gas mostrados se expresan preferentemente en l/min.
- la autonomía se expresa preferentemente en horas y minutos o en minutos.
- 45 • la autonomía mostrada para cada caudal seleccionable es una duración, es decir, el tiempo de uso estimado.
- los valores de autonomía de gas y los valores de caudal de gas correspondientes se muestran en forma de pares de pares de valores de autonomía/caudal.
- 50 • la llave de distribución de gas está protegida por un capó o capuchón protector que forma una coraza protectora contra golpes, suciedad, etc., preferentemente de polímero o de metal o aleación metálica.
- el capó protector comprende al menos un asa de transporte y/o un sistema de fijación a un soporte, en particular a una barra de una cama hospitalaria o similar.
- 55 • el dispositivo electrónico de medida de la autonomía del gas está fijado a la llave y el capó protector comprende al menos una abertura en la que se aloja el dispositivo electrónico.
- 60 La invención se refiere también a un uso del recipiente de gas según la invención, típicamente una botella de gas, para almacenar o distribuir gas, en particular gases médicos, tal como oxígeno, aire, una mezcla NO/N₂, una mezcla He/O₂, O₂/N₂O u otro.

Por otro lado, la invención también se refiere a un conjunto de ventilación del paciente que comprende un recipiente de gas, tal como una botella de gas, según la invención, una interfaz de respiración para suministrar gas a un paciente, y un conducto flexible que conecta dicho recipiente a dicha interfaz de respiración. Preferiblemente, la interfaz de respiración es una máscara de respiración o similar.

5 La invención se entenderá mejor gracias a la descripción detallada a continuación, llevada a cabo a título ilustrativo pero no limitativo, en referencia a las figuras anexas entre las cuales:

Fig. 1 esquematiza una realización de un recipiente de gas según la invención,

10 Fig. 2 ilustra la visualización de un primer par autonomía/caudal de gas según la invención, y

Fig. 3 ilustra la visualización de un segundo par autonomía/caudal de gas según la invención.

15 Fig. 1 esquematiza una realización de un recipiente de gas 1 según la invención, a saber aquí una botella o bombona de gas con un cuerpo cilíndrico de acero o aleación de aluminio, equipado con una llave de distribución de gas 2, también llamada válvula, sobre la cual está montado un dispositivo electrónico 3 de visualización de la autonomía y del caudal de gas que comprende medios de visualización 34 de datos, por ejemplo una pantalla digital 4, por ejemplo del tipo LCD de segmentos.

20 La llave de distribución de gas 2 comprende un cuerpo de latón, por ejemplo, que está atravesado por un circuito interno de gas, es decir uno o más pasos, conductos o canales de gas, en comunicación fluidica con el volumen interno 10 del recipiente de gas 1.

25 La llave de distribución de gas 2 comprende medios de selección de caudal 5, a saber, aquí, una rueda giratoria o similar, que permite a un usuario, tal como un personal de enfermería, seleccionar un caudal de gas deseado entre una pluralidad de caudales de gases seleccionables, preferiblemente una docena de caudales posibles comprendidos entre 0 y 25 l/min, por ejemplo los siguientes caudales: 0,5, 1, 2, 3, 5, 8, 10, 12, 15, 20, 22 y 25 l/ min. El caudal de gas se suministra al usuario por una toma o conector de salida de gas 6, es decir una boquilla o similar.

30 También se puede prever una segunda toma de salida de gas 8, denominada toma con muesca, que permite la conexión fluidica específica de un dispositivo de ventilación o similar, por ejemplo.

35 Por otro lado, la llave 2 de distribución de gas comprende también medios de expansión 7 de gas integrados, es decir, se trata de una llave 2 con regulador de presión integrado (RDI), que permite llevar a cabo una reducción de la presión del gas a partir de la presión en la que se encuentra en el volumen o compartimiento interno 10 del recipiente de gas 1, denominada alta presión, típicamente una presión que puede alcanzar 350 bar abs, hasta su presión de uso, denominada baja presión, que es generalmente inferior a 10 bar abs, para ejemplo del orden de 4 bar abs o menos.

40 Los medios de expansión de gas 7 comprenden habitualmente una válvula de expansión y un asiento de válvula (no mostrado) que cooperan entre sí para reducir la presión del gas.

45 Los medios de expansión de gas 7 están dispuestos sobre el circuito interno de gas, es decir uno o más pasos, conductos o canales de gas, que atraviesan el cuerpo de la llave 2 y que ponen en comunicación fluidica el volumen interno 10 del recipiente de gas 1 y la toma de salida de gas 6 que sirve para suministrar el gas al caudal de gas deseado seleccionado por el usuario por accionamiento de los medios de selección de caudal 5.

50 La parte del circuito de gas situada aguas arriba de los medios de expansión de gases 7 está sometida a la alta presión, es decir, a la presión reinante en el volumen interno 10 del recipiente 1, mientras que la situada aguas abajo de los medios de expansión de gases 7 está sometida a la baja presión, es decir a la presión del gas después de la expansión.

55 El dispositivo electrónico 3 comprende, por su parte, un sensor de presión 31 que sirve para medir la presión del gas dentro del recipiente 1 y suministrar al menos una señal de presión, y medios de tratamiento de señal 32, tal como una tarjeta electrónica con un microcontrolador, para determinar al menos una autonomía en gas a partir de las señales de presión proporcionadas por el sensor de presión 31 y de al menos un caudal de gas, y preferiblemente de una temperatura medida por un sensor de temperatura 33 dispuesto de manera a medir la temperatura ambiente, es decir, del entorno alrededor del dispositivo 3, y/o una temperatura interna del dispositivo 3. En efecto, la temperatura en el interior del dispositivo 3 corresponde a la temperatura ambiente y sus variaciones reflejan variaciones de la temperatura ambiente, es decir, del aire ambiente.

60 Preferiblemente, el sensor de presión 31 está acoplado al sensor de temperatura del gas de manera a proporcionar al menos una señal de presión del gas correlacionada, asociada o correspondiente a una temperatura del gas medida en el instante de la medición de la presión.

65 El dispositivo electrónico 3 comprende también un sensor de posición para determinar la posición de los medios de selección de caudal 5, típicamente un selector giratorio, es decir que el sensor de posición está configurado para

determinar el caudal de gas escogido por el usuario a partir de una determinación de la posición angular del selector giratorio, tal como una rueda giratoria.

5 El sensor de presión 31 está preferentemente conectado a la parte del circuito de gas del cuerpo de la llave que está situada aguas arriba de los medios de expansión de gas 7, que está sometida a la alta presión gaseosa. Preferiblemente, el sensor de presión 31 comprende o está asociado a un sensor de temperatura del gas integrado que permite suministrar una señal de presión relativa a la temperatura del gas medida en el momento de la medición de la presión.

10 Preferiblemente, el sensor de presión 31 y los medios de tratamiento de señal 32, tal como una tarjeta electrónica con un microcontrolador, están dispuestos en una caja rígida 30, por ejemplo de polímero o de metal.

15 También se prevén medios de visualización de datos 34, tal como una pantalla digital 4, que permiten visualizar informaciones útiles para el usuario, en particular, la autonomía del gas calculada por los medios de tratamiento de señal 32 y el caudal del gas correspondiente, tal como se explica a continuación.

20 La pantalla digital 4 está portada por la caja rígida 30. También se prevén medios para suministrar corriente eléctrica conectados eléctricamente, directa o indirectamente, a los diversos componentes que requieren electricidad para funcionar, en particular a los medios de tratamiento de señal 32, al sensor 31, 33, a los medios de visualización 34 de la caja rígida 30 de manera a alimentarlos directa o indirectamente en corriente eléctrica y permitir así su funcionamiento. Ventajosamente, los medios para proporcionar corriente eléctrica comprenden una pila eléctrica que tiene ventajosamente una autonomía eléctrica de al menos 5 años, idealmente de alrededor de 10 años.

25 Los medios de tratamiento de señal 32 están configurados para determinar autonomías de gas a partir de la señal de presión proporcionada por el sensor de presión 31 y de la pluralidad de caudales de gas seleccionables, y preferiblemente también de las temperaturas medidas, por ejemplo temperatura ambiente y/o del gas.

30 Dicho de otra manera, los medios de tratamiento de señal 32 determinan pares caudales/autonomías a partir de al menos la señal de presión y los distintos caudales posibles, preferentemente comprendidos entre 0 y 25 l/min, por ejemplo los siguientes caudales: 0,5, 1, 2, 3, 5, 8, 10, 12, 15, 20, 22 y 25 l/ min. Cada caudal corresponde a una autonomía determinada, calculada a partir de dicho caudal y de la presión de gas medida, o incluso de uno o varios otros parámetros (es decir, temperaturas, etc.).

35 Según la presente invención, también se proporciona un elemento de selección 9 con accionamiento digital que puede ser activado por un usuario, tal como un botón o una tecla. Este elemento de selección 9 está preferentemente dispuesto al lado de la pantalla 4 de los medios de visualización de datos 34, tal como se ilustra en Fig. 1 a Fig. 3.

40 Más específicamente, el elemento de selección 9, es decir un botón o similar, está configurado para cooperar con los medios de tratamiento de señal 32 y los medios de visualización de datos 34 para mostrar sucesivamente, es decir, hacer desplazar, en respuesta a sucesivos accionamientos digitales por parte del usuario del elemento de selección 9, los diferentes valores de caudal seleccionables y las diferentes autonomías correspondientes, estando cada valor de caudal mostrado simultáneamente con una determinada autonomía correspondiente para dicho valor de caudal considerado, es decir que la pantalla 4 muestra sucesivamente pares de autonomía/caudal, tal como se ilustra en Fig. 2 y Fig. 3.

45 En otras palabras, los medios de tratamiento de señal 32 permiten estimar la autonomía en gas, es decir, la duración posible de uso del recipiente 1, para cada caudal seleccionable por los medios de selección de caudal 5 y la presión del gas medida. Estos pares que comprenden una autonomía estimada y un caudal de gas correspondiente se muestran entonces sucesivamente en la pantalla 4 cuando el usuario presiona varias veces sobre el elemento de selección 9, es decir, un botón o similar, es decir, cuando el usuario ordena un desplazamiento de los diferentes pares autonomía/caudal obtenidos para la presión del gas medida, o incluso otros datos, tal como una o varias temperaturas.

50 Para ello, los medios de tratamiento de señal 32 comprenden una tarjeta electrónica con microprocesador(es) que recibe(n) las señales de medida del sensor de presión 31 y del sensor de temperatura del gas asociado al mismo, y del sensor de temperatura 33 de temperatura ambiente o equivalente, cuando se usa el recipiente 1. Estas señales de medida de presión y de temperatura son tratadas por uno o más algoritmos realizados por el o los microprocesadores de la tarjeta electrónica.

55 La autonomía en gas se expresa en tiempo de uso posible, típicamente en horas y minutos o simplemente en minutos.

60 De manera general, la autonomía en gas (A) determinada y el valor de caudal de gas (Q) correspondiente se muestran como par, tal como se ilustra en las Fig. 2 y Fig. 3.

65 En otras palabras, presionando el botón 9 varias veces seguidas, el usuario obtiene una visualización en la pantalla 4, sucesivamente, de todos los valores posibles de autonomía (A) asociados a todos los caudales (Q) de gases

correspondientes que se desplazan en pares autonomía/caudal en la pantalla 4 tras accionamientos digitales, es decir pulsaciones sucesivas, del botón 9 por parte del usuario.

5 Así, el personal que desee utilizar una botella de gas 1, puede escoger la botella que más le convenga, sin hacer cálculos ni manipulaciones complicadas, sino simplemente desplazando los diferentes pares autonomía/caudal correspondientes a la presión del gas medido.

10 En la realización de las Fig. 2 y Fig. 3, el caudal y la autonomía se muestran uno encima del otro en la pantalla 4; sin embargo, también podrían mostrarse uno al lado del otro, o de otra manera.

15 Preferiblemente, los pares caudal/autonomía se visualizan sucesivamente tomando los caudales en orden creciente, es decir que se muestra primero el caudal más bajo, por ejemplo 0,5 l/min, después los demás caudales, de manera creciente, durante los distintos accionamientos del botón 9 por parte del usuario, por ejemplo 1, después 2, después 3, etc. y finalmente 25 l/min, retomando el ejemplo dado anteriormente.

20 Preferiblemente, cuando el usuario deja de presionar el botón 9, el desplazamiento se reinicializa después de un plazo dado, por ejemplo después de algunos segundos, por ejemplo después de 3 segundos a 10 segundos. Al volver a pulsar el botón 9, después de este plazo, se mostrará de nuevo el par caudal/autonomía para el caudal más bajo seleccionable.

Las autonomías (A) de con respecto a los caudales (Q) posibles se pueden calcular de la siguiente manera a partir de la presión del gas en el recipiente 1 medida por el sensor de presión 31. Esta presión se puede interpretar como un volumen de gas disponible gracias a la ley de Gay Lussac:

25
$$P_{atm} V_{gas} = P_{gas} V_{cil}$$

en la que:

- 30 • P_{atm} designa la presión atmosférica (es decir, 1 bar abs = 1 atm)
- V_{gas} designa el volumen de gas disponible
- P_{gas} designa la presión del gas en el recipiente, es decir, presión alta
- 35 • V_{cil} designa el volumen interno del recipiente de gas

El volumen de gas disponible es entonces:

40
$$V_{gas} = \frac{P_{gas} V_{cil}}{P_{atm}}$$

P_{gas} se calcula a partir de las medidas directas llevadas a cabo por el sensor de presión 31 y el sensor de temperatura 33, que permiten estimar un valor de presión de gas.

45 Para cada caudal Q, se puede calcular entonces una autonomía A en gas correspondiente, tal como se ilustra en la Tabla 1 para los 12 caudales (Q) mencionados anteriormente.

Tabla 1

Caudales seleccionables (Q)	Autonomía (A) según el volumen de gas disponible en el recipiente
0,5 l/min	$Autonomía_{0,5\ l/min} = \frac{V_{gas}}{0,5\ l/min}$
1 l/min	$Autonomía_{1\ l/min} = \frac{V_{gas}}{1\ l/min}$
2 l/min	$Autonomía_{2\ l/min} = \frac{V_{gas}}{2\ l/min}$
3 l/min	$Autonomía_{3\ l/min} = \frac{V_{gas}}{3\ l/min}$
5 l/min	$Autonomía_{5\ l/min} = \frac{V_{gas}}{5\ l/min}$
8 l/min	$Autonomía_{8\ l/min} = \frac{V_{gas}}{8\ l/min}$
10 l/min	$Autonomía_{10\ l/min} = \frac{V_{gas}}{10\ l/min}$
12 l/min	$Autonomía_{12\ l/min} = \frac{V_{gas}}{12\ l/min}$
15 l/min	$Autonomía_{15\ l/min} = \frac{V_{gas}}{15\ l/min}$
20 l/min	$Autonomía_{20\ l/min} = \frac{V_{gas}}{20\ l/min}$
22 l/min	$Autonomía_{22\ l/min} = \frac{V_{gas}}{22\ l/min}$
25 l/min	$Autonomía_{25\ l/min} = \frac{V_{gas}}{25\ l/min}$

Ejemplo

5

Un paciente dado necesita una prescripción de 2 l/min de oxígeno durante 30 minutos.

Por lo tanto, un usuario, es decir, el personal de enfermería, debe proporcionarle este gas según la prescripción médica que conviene a este paciente. Para ello, dispone de dos botellas 1 de gas que comprenden distintas cantidades de

oxígeno, a saber 200 l para una y 1000 l para la otra, pero distintas presiones de gas. Por ejemplo, en el caso de una botella:

- tipo B10 (es decir, con una capacidad de 10 l en equivalente de agua), 200 l de gas corresponden a una presión del orden de 20 bar ab, mientras que 1000 l de gas corresponden a una presión del orden de 100 bar ab.
- tipo B5 (es decir, con una capacidad de 5 l en equivalente de agua), 200 l de gas corresponden a una presión del orden de 40 bar ab, mientras que 1000 l de gas corresponden a una presión del orden de 200 bar ab.

Cada botella 1 está equipada con un dispositivo electrónico 3 para medir la autonomía en gas que comprende una pantalla 4 de visualización según la invención, tal como se esquematiza en la Fig. 1.

En este estado pasivo, el usuario ve, para hacer su elección, la cantidad de gas disponible en litros, o bien la presión del gas, según sea el caso, que se muestra en el dispositivo electrónico 3 de cada botella de gas 1. En otra realización, se puede prever mostrar ambos, es decir, la cantidad (en l) y la presión (en bar).

Sin embargo, tanto en un caso como en el otro, el usuario, como el personal de enfermería, no puede saber durante cuánto tiempo y a qué caudal se puede utilizar cada botella 1.

Gracias al dispositivo electrónico que equipa las botellas de gas 1 según la presente invención, el usuario puede saber fácilmente qué botella se puede utilizar durante cuánto tiempo y a qué caudal simplemente presionando el botón 9 varias veces seguidas para desplazar los diferentes pares caudal/autonomía, los cuales se muestran entonces, uno tras otro, en la pantalla 4 del dispositivo electrónico 3, tal como se esquematiza en la Fig. 2 y Fig. 3.

Así, los pares caudal/autonomía que el usuario puede hacer desplazar accionando el botón 9 y que se muestran entonces sucesivamente en la pantalla 4 de cada botella de gas 1 son, por ejemplo, los que se indican en la Tabla 2 siguiente.

Tabla 2

Pares caudal/autonomía que se muestran en la pantalla de la botella con 1000 l		Pares caudal/autonomía que se muestran en la pantalla de la botella con 200 l	
0,5 l/min	2000 min	0,5 l/min	400 min
1 l/min	1000 min	1 l/min	200 min
2 l/min	500 min	2 l/min	100 min
3 l/min	333 min	3 l/min	67 min
5 l/min	200 min	5 l/min	40 min
8 l/min	125 min	8 l/min	25 min
10 l/min	100 min	10 l/min	20 min
12 l/min	83 min	12 l/min	17 min
15 l/min	67 min	15 l/min	13 min
20 l/min	50 min	20 l/min	10 min
22 l/min	45 min	22 l/min	9 min
25 l/min	40 min	25 l/min	8 min

En la Tabla 2, las duraciones se muestran en minutos. Sin embargo, estas duraciones también se pueden mostrar en horas y minutos.

Así, el usuario puede conocer rápida inmediatamente la autonomía de cada recipiente de gas, es decir, de cada botella de gas médico 1, para los diferentes caudales de gas posibles, y ello, sin tener que realizar ningún cálculo y/o manipular el selector de caudal de gas para seleccionar los diversos caudales que lo interesa entre la pluralidad de caudales posibles.

Puede entonces decidir qué botella 1 usar para tratar al paciente en cuestión, en particular en función de la prescripción a aplicar.

El recipiente de gas a presión, en particular una botella de gas, según la invención está particularmente adecuado para su uso para almacenar y/o distribuir gas de calidad médica, a saber, un gas puro o una mezcla gaseosa.

REIVINDICACIONES

1. Recipiente de gas (1) equipado con una llave de distribución de gas (2) que comprende un dispositivo electrónico (3) para medir la autonomía en gas, en el que:
- 5
- la llave de distribución de gas (2) incluye medios de selección de caudal (5) que permiten al usuario seleccionar un caudal de gas deseado entre una pluralidad de caudales de gas seleccionables, y
 - el dispositivo electrónico (3) comprende:
- 10
- al menos un sensor de presión (31) configurado para medir la presión del gas contenido en el recipiente (1) y proporcionar al menos una señal de presión,
 - medios de tratamiento de (32) señal configurados para determinar una pluralidad de autonomías de gas a partir de al menos la señal de presión proporcionada por dicho al menos un sensor de presión (31) y la pluralidad de caudales de gas seleccionables,
- 15
- medios de visualización de datos (34) configurados para mostrar una autonomía y un valor de caudal correspondiente;
- y
- un elemento de selección (9) con accionamiento digital que puede ser activado por un usuario,
- 20
- caracterizado por que el elemento de selección (9) está configurado para cooperar con los medios de tratamiento de señal (32) para mostrar sucesivamente en los medios de visualización de datos (34), en respuesta a sucesivas acciones digitales por parte del usuario del elemento de selección (9), los diferentes valores de caudal (Q) seleccionables y las diferentes autonomías (A) correspondientes, siendo cada valor de caudal (Q) mostrado simultáneamente con una correspondiente autonomía (A) determinada para dicho valor de caudal considerado.
- 25
2. Recipiente de gas según la reivindicación anterior, caracterizado por que el elemento de selección (9) está configurado para cooperar con los medios de tratamiento de señal (32) de manera que accionamientos digitales sucesivos digitales por parte del usuario generan un desplazamiento y una visualización sobre los medios de visualización de datos (34) de los diversos valores de caudal (Q) seleccionables y las diversas autonomías (A) correspondientes, preferentemente, los medios de visualización de datos (34) están configurados para mostrar un par
- 30
- autonomía/caudal que comprende un valor de caudal (Q) y una autonomía (A) correspondiente
3. Recipiente de gas según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que los caudales (Q) de gas seleccionables están comprendidos entre 0 l/min y 30 l/min, preferentemente entre 0 y 25 l/min.
- 35
4. Recipiente de gas según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el dispositivo electrónico (3) comprende además:
- un sensor de temperatura del gas para medir la temperatura del gas;
 - un sensor de temperatura ambiente (33) para medir la temperatura ambiente; y/o
- 40
- un sensor de posición para determinar la posición de los medios de selección de caudal (5).
5. Recipiente de gas según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que los medios de visualización de datos (34) comprenden una pantalla de visualización (4).
- 45
6. Recipiente de gas según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el elemento de selección (9) está configurado para cooperar con los medios de tratamiento de señal (32) de manera que los accionamientos digitales sucesivos por parte del usuario de dicho elemento de selección (9) genera un desplazamiento y una visualización sucesivos de los pares de flujo/autonomía en el orden creciente de los caudales.
- 50
7. Recipiente de gas según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que los medios de tratamiento de señal (32) están configurados para que, después de mostrar el último par caudal/autonomía que incluye el caudal máximo seleccionable, un accionamiento digital adicional por parte del usuario del elemento de selección (9) genera de nuevo una visualización, en los medios de visualización (34), del primer par caudal/autonomía que incluye el caudal mínimo seleccionable.
- 55
8. Recipiente de gas según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que los medios de tratamiento de señal (32) están configurados para que, después de suspender o detener el accionamiento digital por parte del usuario del elemento de activación (9) durante un tiempo dado, la visualización de los pares flujo/autonomía se reinicializa de manera que cualquier nuevo accionamiento digital por parte del usuario del elemento de activación (9) genere una visualización, en los medios de visualización (34) del primer par caudal/autonomía que incluye el caudal mínimo seleccionable.
- 60
9. Recipiente de gas según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el elemento de selección (9) a accionamiento digital comprende una tecla o un botón de selección.
- 65

10. Uso del recipiente de gas (1) según una de las reivindicaciones anteriores para almacenar o distribuir gas, preferiblemente el recipiente es una botella de gas.

Fig. 1

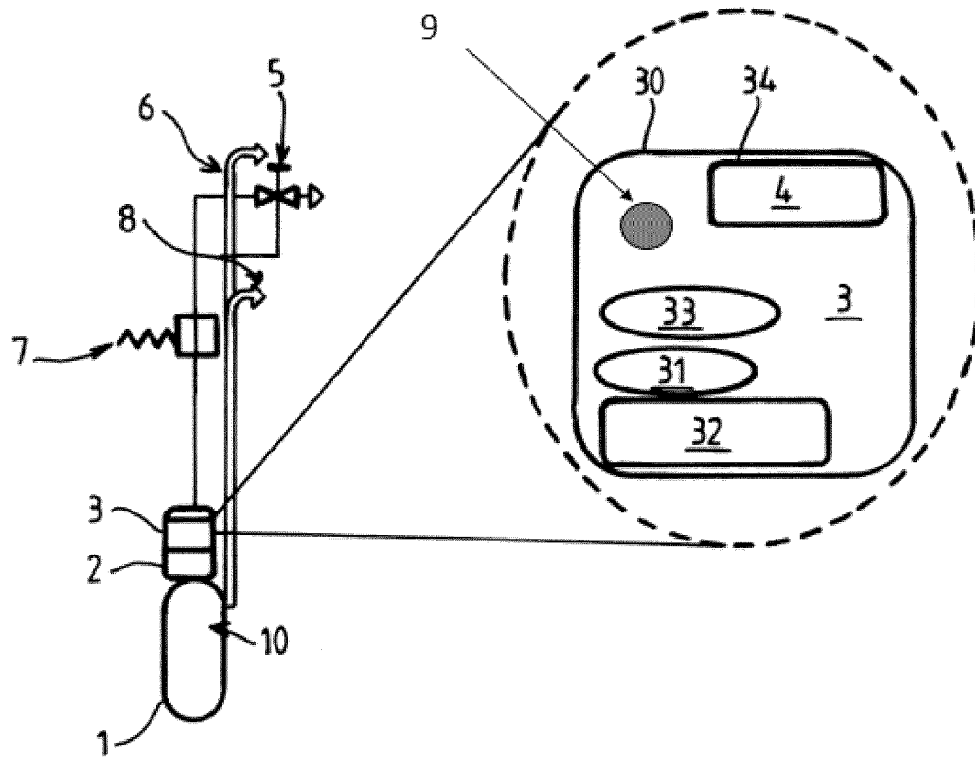


Fig. 2

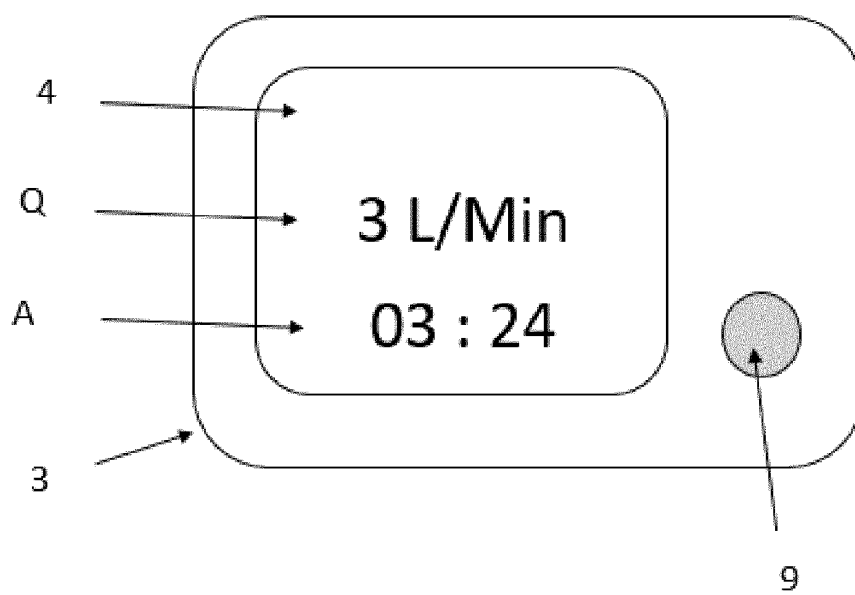


Fig. 3

