

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 659 574**

51 Int. Cl.:

**F17C 1/00** (2006.01)

**F17C 13/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.11.2014 PCT/FR2014/053084**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.06.2015 WO15086946**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.11.2014 E 14821754 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.01.2018 EP 3080510**

54 Título: **Sistema de almacenamiento y de dispensación de una mezcla gaseosa NO/nitrógeno**

30 Prioridad:

**12.12.2013 FR 1362490**

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

**16.03.2018**

73 Titular/es:

**AIR LIQUIDE SANTÉ (INTERNATIONAL) (100.0%)**

**75, quai d'Orsay**

**75007 Paris, FR**

72 Inventor/es:

**DE VILLEMEUR, PIERRE;**

**LECOURT, LAURENT y**

**BESÈME, CATHERINE**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 659 574 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Sistema de almacenamiento y de dispensación de una mezcla gaseosa NO/nitrógeno

5 La invención se refiere a un sistema de almacenamiento y de dispensación de una mezcla gaseosa formada por NO/N<sub>2</sub> que comprende una llave de cierre con manorreductor integrado o "RDI" de acero inoxidable montada en un recipiente de acondicionamiento de mezcla gaseosa de NO y de nitrógeno en concentración de al menos 200 ppmv (ppm en volumen) y con posibilidad de llegar hasta 3500 ppmv, y a una presión de 100 a 500 bares.

10 El NO gaseoso se utiliza convencionalmente a diferentes concentraciones que oscilan entre 200 y 1000 ppm en volumen (seguidamente, "ppmv"), siendo el resto de la mezcla gaseosa nitrógeno, para tratar las vasoconstricciones pulmonares, especialmente la hipertensión pulmonar, en pacientes que sufren una operación de cirugía cardíaca o en recién nacidos hipóxicos. En este sentido, cabe citar los documentos EP-A-786264 y EP-1516639.

La mezcla gaseosa NO/nitrógeno es acondicionada generalmente a una presión del orden de 100 a 200 bares absolutos en un recipiente, como es una botella de gas, equipado con un bloque llave de cierre que permite controlar la salida del gas de dicho recipiente.

15 Habida cuenta de su elevadísima presión, el gas tiene que experimentar una expansión antes de su administración al paciente, en orden a reducir su presión y hacerla compatible con una administración por inhalación.

Para conseguir esto, se utiliza un manorreductor de gas que se halla, bien fijado a la salida de la llave de cierre, o bien integrado en un dispositivo de administración y monitorización del NO que, situado aguas abajo de la llave de cierre, se une a la misma mediante un tubo flexible de tipo de alta presión.

20 El documento WO-A-99/49921 enseña una instalación de este tipo con botella de NO equipada con una llave de cierre dispensadora del gas y con un manorreductor de gas externo fijado a la salida de la llave de cierre.

Ahora bien, estos sistemas plantean ciertos problemas.

De este modo, cuando el manorreductor está unido a la llave de cierre mediante un tubo flexible, este tubo flexible origina un riesgo de lesión para los usuarios debido a la alta presión que conduce, puesto que puede ser motivo de manipulaciones indebidas.

25 Además, en un tubo flexible que encierra gas a alta presión, puede hallarse contenido un volumen de gas nada desdeñable, lo que potencialmente conduce a una formación de NO<sub>2</sub> y, por tanto, precisa realizar una purga regular del tubo flexible.

30 En el caso en que el manorreductor está fijado al racor de salida de la llave de cierre, se plantea el problema de la ocupación de espacio, ya que este manorreductor es un elemento suplementario que viene a conectarse sobre la llave de cierre, que puede, por ejemplo, molestar a los usuarios.

35 Además, se plantea también un riesgo ligado a la alta presión del gas, en la instalación del manorreductor sobre la botella. La utilización de la mezcla gaseosa basada en NO tiene que poderse efectuar de un modo muy rápido. A partir de ahí, bien se deja permanentemente el manorreductor sobre la botella, lo que origina un riesgo de daños en caso de caída de la botella, o bien se instala posteriormente, pero, en este caso, el tiempo de instalación retardará el inicio del tratamiento.

También es conocido, por el documento EP-A-2541120, un sistema de almacenamiento y de dispensación de NO/N<sub>2</sub> que comprende un recipiente de acondicionamiento de la mezcla gaseosa NO/nitrógeno, equipado con una llave de cierre con manorreductor integrado (RDI) que permite controlar el caudal y la presión de gas a la salida.

40 Este tipo de sistema permite solucionar algunos de los problemas antes mencionados, pero no resuelve el de la compatibilidad de los materiales que constituyen la RDI con las mezclas almacenadas y, en ciertos casos, se ha podido observar en la práctica una degradación del paso que conduce el gas y/o de los elementos de expansión, en particular de la válvula y/o del asiento de válvula.

Además, este tipo de RDI no permite ajustar el caudal de salida independientemente de la presión y a la inversa.

45 Dispositivos similares o análogos se enseñan mediante los documentos WO-A-41856, EP-A-1515080 y DE-A-19744047.

Así pues, el problema que ha de solucionarse es el de poder realizar una reducción de la presión de la mezcla gaseosa basada en NO sin topar con la totalidad o parte de los problemas antes mencionados.

La solución es un sistema de almacenamiento y de dispensación de una mezcla gaseosa formada por NO/N<sub>2</sub> que comprende:

- un recipiente de acondicionamiento que contiene una mezcla gaseosa formada por NO y por nitrógeno, es decir, mezcla gaseosa NO/nitrógeno, típicamente la mezcla gaseosa NO/N<sub>2</sub> contiene de 200 a 3500 ppm en volumen de NO y el resto de nitrógeno, y
- 5 - una llave de cierre con manorreductor integrado (RDI) que comprende un cuerpo de llave de cierre de metal que comprende una entrada de gas, al menos una salida de gas y al menos un paso interno de gas que atraviesa dicho cuerpo de llave de cierre para unir fluidicamente la entrada de gas con dicha al menos una salida de gas, estando dicha llave de cierre con manorreductor integrado fijada al recipiente de acondicionamiento,

caracterizado por que:

- 10 - al menos la parte del cuerpo de llave de cierre atravesada por dicho paso interno de gas es de acero inoxidable, y
- la llave de cierre con manorreductor integrado comprende además:
  - medios de regulación de la expansión del gas cooperantes con una válvula de expansión, cooperando dicha válvula con un asiento de válvula, siendo la válvula de expansión y el asiento de válvula de acero
  - 15 - inoxidable,
  - un primer racor de salida a baja presión que suministra gas a una baja presión comprendida entre 1 y 10 bares, y
  - un segundo racor de salida de caudal asociado a un dispositivo caudalímetro que comprende orificios calibrados y un órgano de selección de caudal para permitir un suministro de la mezcla gaseosa
  - 20 NO/nitrógeno a varios caudales de gas diferentes, es decir, el gas se suministra a un caudal dado seleccionable de entre varios caudales diferentes.

Merced a la presente invención, los usuarios ya no se hallan expuestos a la alta presión gaseosa, ya que el gas se expande directamente dentro de la llave de cierre con expansión integrada y, por tanto, sale a baja presión, es decir, típicamente entre 1 y 10 bares absolutos, por ejemplo entre 2 y 7 bares absolutos.

- 25 La baja presión puede ser fijada a un nivel que interese, permitiendo así un correcto funcionamiento del sistema de suministro de NO alimentado mediante el gas expandido.

Además, esto evita también los riesgos de manipulaciones indebidas que existen con las anteriores llaves de cierre, y la salida de baja presión de la llave de cierre - manorreductor puede ir conectada directamente a un sistema de administración y monitorización del NO.

- 30 Además, la solución de la invención permite asimismo obtener una reducción de la ocupación total de espacio, pues ya no es necesaria adición alguna de un manorreductor suplementario a la salida de la llave de cierre.

Finalmente, la solución de la invención también permite un suministro de NO a diferentes caudales, en orden a poder adaptarse a una situación particular, tal como una ventilación con ventilador de administración de gas o, por el contrario, sin ventilador, por ejemplo en caso de emergencia.

- 35 Según sea el caso, el sistema de la invención puede comprender una o varias de las siguientes características técnicas:

- el cuerpo está realizado parcial o completamente en acero inoxidable. El hecho de utilizar acero inoxidable como material constitutivo de la totalidad o parte de los pasos y de los demás elementos en contacto con el gas basado en NO, en particular la válvula y el asiento de válvula, es ventajoso ya que esto permite evitar o
- 40 - minimizar la corrosión de los elementos de la llave de cierre - manorreductor, por la naturaleza corrosiva del NO/gas.
- El recipiente de acondicionamiento es de forma cilíndrica.
- El recipiente de acondicionamiento comprende un fondo y un cuello con un orificio de salida en correspondencia con el cual está fijada la llave de cierre con manorreductor integrado.
- 45 - La llave de cierre con manorreductor integrado está protegida mediante un cerramiento protector.
- Un marcado o una coloración dada permite identificar la concentración de NO.
- Un sistema orientador de montaje permite evitar los riesgos de error de enlace a la llave con manorreductor integrado (RDI), es decir, al primer racor de salida a baja presión de la RDI.

## ES 2 659 574 T3

- La llave de cierre con manorreductor integrado comprende además medios de control de la liberación del gas.
  - Los medios de regulación de la expansión del gas y/o los medios de control de la liberación del gas comprenden uno o unos órganos rotativos accionables manualmente por un usuario, tal como un (o varios) volante rotativo o una palanca pivotante.
- 5
- El recipiente de acondicionamiento tiene un volumen interno inferior o igual a 20 litros (equivalente en agua), preferentemente un volumen interno inferior o igual a 15 litros (equivalente en agua) y superior o igual a 0,5 litros (equivalente en agua).
- 10
- Puede incluir un dispositivo de seguimiento de la autonomía de la botella, en volumen (litros) y/o en tiempo (horas y/o minutos).
  - Incluye un dispositivo de seguimiento de la autonomía de la botella diseñado para comunicar informaciones de autonomía, especialmente una o unas informaciones de autonomía, especialmente de tiempo y/o de volumen, a otro u otros sistemas, especialmente un aparato de suministro, un ordenador o un servidor remoto. Las informaciones de autonomía pueden ser transmitidas a un aparato de suministro, por ejemplo vía infrarrojos, por cable, Bluetooth, GSM, GPRS u otro.
- 15
- El primer racor de salida de gas a baja presión de la RDI suministra un gas a una presión entre 1 y 10 bares absolutos, típicamente entre 2 y 7 bares, preferentemente de 3 a 5 bares.
  - El primer racor de salida de gas a baja presión de la RDI comprende medios orientadores de montaje, por ejemplo un perfil particular o análogo.
- 20
- El suministro de NO gaseoso a varios caudales de gas diferentes se lleva a cabo por intermedio del segundo racor de salida de caudal.
  - El órgano de selección de caudal es un botón rotativo.
  - El segundo racor de salida de caudal coopera con el dispositivo caudalímetro para permitir un suministro de NO gaseoso.
- 25
- El órgano de selección de caudal coopera con el dispositivo caudalímetro para seleccionar uno de dichos orificios calibrados cuyo diámetro de paso de gas se corresponde con el caudal de gas deseado.
  - El gas pasa a través del orificio calibrado cuyo diámetro de paso de gas se corresponde con el caudal de gas deseado, es atravesado por el flujo gaseoso y es suministrado por el segundo racor de salida de caudal.
- 30
- Los orificios calibrados seleccionables para permitir un suministro de NO gaseoso a diferentes caudales dados se establecen aguas arriba del segundo racor de salida, de manera que el gas pase a través de uno de estos orificios calibrados antes de alcanzar el segundo racor de salida por el que se dispensa el gas.
  - Los orificios calibrados tienen calibres diferentes entre sí, en particular, diámetros crecientes, correspondientes a los diferentes valores de caudales deseados.
- 35
- Los orificios calibrados tienen diámetros crecientes correspondientes a valores de caudales deseados comprendidos entre 50 ml/min y 5 l/min, típicamente entre 75 ml/min y 2 l/min, en particular entre 100 ml/min y 1,5 l/min.
  - El sistema de orificios calibrados puede estar diseñado para suministrar únicamente algunos caudales diferentes, por ejemplo de 2 a 6 caudales diferentes, al objeto de permitir una utilización en modo tolerante a fallos o de "reserva", en caso de fallo de un aparato de suministro de NO conectado a la salida de baja presión de la RDI. En este modo de "reserva", los diferentes caudales pueden estar fijados, por ejemplo, entre 200 y 250 ml/min para pacientes adultos o recién nacidos ventilados con ventiladores en modo OHF (oscilaciones a altas frecuencias) y entre 100 y 150 ml/min para los niños o recién nacidos ventilados con ventilación convencional. En efecto, tales valores de caudal corresponden a una concentración de 2 a 20 ppmv de NO para volúmenes-minuto adaptados al paciente en cuestión, a saber, de 2 a 30 litros por ejemplo.
- 40
- El sistema de orificios calibrados también puede estar diseñado para suministrar más caudales diferentes, por ejemplo más de 10 valores de caudal, al objeto de poder operar un suministro más preciso dentro del ámbito de una utilización sin aparato de suministro de NO sofisticado, por ejemplo una utilización en vehículo de emergencia (p. ej., ambulancia o helicóptero). En este caso, la parte caudalimetría de la RDI es más completa e incluye orificios calibrados correspondientes a, por ejemplo, 10 a 15 caudales preseleccionados, e incluso más de 15 caudales, por ejemplo caudales comprendidos entre 10 ml/min y 1 l/min, que corresponden a valores de caudal que permiten una administración de NO en pacientes
- 45
- 50

adultos, niños y recién nacidos ventilados de manera invasiva o no invasiva.

- Comprendiendo la llave de cierre de 2 a 20 orificios calibrados que tienen diámetros crecientes, típicamente de 2 a 15 orificios calibrados.
  - 5 - Los orificios calibrados están arbitrados en un disco rotativo establecido en el paso del gas aguas arriba del segundo racor de salida a caudal dado.
  - La llave de cierre con manorreductor integrado incluye además un disco de ruptura y/o fusible térmico que se encarga de un incremento de seguridad de utilización, dejando que el gas a presión escape a la atmósfera en caso de producirse una combustión accidental, como es un incendio, en el local de almacenaje de la botella de gas equipada con dicha RDI.
- 10 La invención se refiere también a una instalación dispensadora de un gas que contiene NO a un paciente, que comprende:
- un ventilador que suministra un gas que contiene oxígeno,
  - un sistema de almacenamiento y de dispensación de una mezcla gaseosa formada por NO/N<sub>2</sub> según la invención,
  - 15 - un circuito paciente en unión fluidica con el ventilador, y
  - un dispositivo dispensador de NO que permite controlar la cantidad de NO/N<sub>2</sub> proveniente del sistema de almacenamiento y de dispensación y liberada en el circuito paciente.

Adicionalmente, la invención se refiere también a un procedimiento de dispensación de una mezcla NO/N<sub>2</sub>, en el que se utiliza un sistema de almacenamiento y de dispensación de una mezcla gaseosa formada por NO/N<sub>2</sub> según la invención o una instalación dispensadora de un gas que contiene NO a un paciente según la invención.

La presente invención se comprenderá ahora mejor gracias a la descripción que a continuación se da con referencia a las figuras que se acompañan, de las cuales:

la figura 1 es una forma de realización de una instalación dispensadora de NO alimentada mediante un sistema de acondicionamiento de gas según la invención, y

25 la figura 2 es un esquema de principio de funcionamiento de una llave de cierre con manorreductor integrado (RDI) de un sistema de almacenamiento y de dispensación de gas conforme a la presente invención.

El sistema de almacenamiento y de dispensación según la invención es utilizable para alimentar una instalación dispensadora de NO a pacientes que padecen vasoconstricciones pulmonares, por ejemplo por intermedio de la instalación dispensadora de NO de la cual se ha esquematizado en la figura 1 una forma de realización.

30 Esta instalación comprende un ventilador 1 con un circuito respiratorio o circuito paciente 2 de dos ramales, es decir, con un ramal inspiratorio 3 y un ramal espiratorio 4. El ramal inspiratorio 3 está diseñado para conducir gas respiratorio del ventilador 1 hasta el paciente P, mientras que el ramal espiratorio 4 está diseñado para conducir el gas espirado por el paciente P hasta el ventilador 1.

35 En el paciente P, la administración del gas se lleva a cabo por medio de una interfaz de paciente 11, por ejemplo una máscara respiratoria, una cánula traqueal o gafas de oxígeno.

40 El ventilador 1 se alimenta, por intermedio de una línea de unión 10, con un gas que contiene oxígeno, por ejemplo aire (contenido de O<sub>2</sub> del 21 % en volumen) u oxígeno procedente de una fuente de oxígeno 7, como es una botella de oxígeno o una canalización que conduce oxígeno proveniente de una unidad de producción de oxígeno, como es una unidad a presión modulada (PSA), o de una unidad de almacenamiento de oxígeno, como es un depósito acumulador o de almacenamiento.

El gas rico en oxígeno es suministrado por el ventilador 1 en el ramal inspiratorio 3 del circuito paciente 2.

Por otro lado, un dispositivo dispensador de NO 5 está en unión fluidica con dicho ramal inspiratorio 3 del circuito paciente 2 para suministrarle, por intermedio de una línea de alimentación 12, una mezcla NO/N<sub>2</sub>, por ejemplo 200, 400, 800 ó 1500 ppmv de NO y siendo el resto nitrógeno.

45 El propio dispositivo dispensador de NO 5 está alimentado con mezcla NO/N<sub>2</sub>, por intermedio de una línea de toma de gas 9, por un recipiente de NO/N<sub>2</sub> 6 que forma parte de un sistema de almacenamiento y de dispensación según la invención.

50 El recipiente de NO/N<sub>2</sub> 6 es una botella de gas, por ejemplo de fibras compuestas, de aluminio o de una aleación de aluminio con un contenido de 0,5, 2, 5, 10, 11 ó 20 litros (equivalente en agua), equipada con una llave de cierre con manorreductor integrado 8, preferentemente protegida por un cerramiento protector contra los choques.

La llave de cierre con manorreductor integrado 8, denominada "RDI", permite controlar la salida del gas del recipiente 6 y su presión de salida, especialmente por medio de una válvula de expansión 27 y de un asiento de válvula 28.

5 Esta RDI 8 consta de un cuerpo recorrido por uno o varios pasos de gas 22 que unen una entrada de gas 20, situada en correspondencia con el extremo de fijación de la RDI al cuello de la botella, con uno o varios racores de salida 21 por los que el gas vuelve a salir de la RDI, previa expansión, tal y como se detalla seguidamente con referencia a la figura 2.

10 La figura 2 representa una forma de realización de una llave de cierre con manorreductor integrado o "RDI" de acero inoxidable, diseñada para ser montada en un recipiente de acondicionamiento de mezcla gaseosa de NO y de nitrógeno, en particular por enroscado sobre el cuello de una botella de gas.

15 Esta RDI 8 comprende un cuerpo de llave de cierre 23 (visto en sección) que comprende un paso interno de gas 22 que une, por una parte, una entrada de gas 20 por la que la mezcla NO/nitrógeno es extraída del cuerpo de la botella de gas 6, sobre la que va montada esta RDI 8 y, por otra, varias salidas de gas 21, es decir, racores de salida de gas, por los que la mezcla NO/nitrógeno sale de la RDI 8, antes de ser transportada hasta el paciente P, según se ha explicado anteriormente con referencia a la figura 1.

Según la invención, la RDI comprende dos racores de salida de gas 21, 21a, 21b que comprenden:

20 - un primer racor de salida de gas 21a llamado 'bajo presión', que suministra gas a una baja presión, típicamente comprendida entre 1 y 10 bares, al que pasan a conectarse aparatos de suministro del gas. El primer racor de salida de gas 21a se alimenta con gas proveniente de la fuente de gas a alta presión y que ha sido expandido por los medios de expansión de la RDI, en particular la válvula y el asiento de válvula.

25 - Y un segundo racor de salida 21b a caudal dado que suministra caudales de gas seleccionados correspondientes a volúmenes predeterminados, en orden a proporcionar caudales de gas diferentes, por ejemplo de 5 a 20 caudales diferentes, típicamente de 10 a 15 caudales diferentes, que son elegidos por el usuario en función del paciente en cuestión, por ejemplo adulto o niño. Por lo tanto, el segundo racor de salida permite un suministro de NO gaseoso a caudales de gas diferentes que son seleccionables por medio de varios orificios calibrados de diámetros crecientes. Los orificios calibrados de diámetros diferentes forman parte de un dispositivo o sistema de tipo caudalímetro. Preferentemente, los orificios calibrados están arbitrados en un disco rotativo establecido en el paso del gas aguas arriba del segundo racor de salida 21b a caudal dado. El segundo racor de salida 21b permite por tanto suministrar gas a diferentes valores de caudal comprendidos entre 50 ml/min y 5 l/min, típicamente entre 75 ml/min y 2 l/min, en particular entre 100 ml/min y 1,5 l/min.

Uno o unos órganos de mando 24, como es un órgano rotativo manipulable por un operador, permiten controlar la liberación del gas y seleccionar el caudal deseado. Se trata, pues, de un selector de caudal gaseoso, por ejemplo un botón o volante rotativo.

35 En particular, un órgano de mando de caudal 24 actúa sobre el disco rotativo con el fin de permitir brindar una selección del valor de caudal deseado suministrado por el segundo racor de salida 21b.

Con objeto de minimizar la corrosión de los elementos de la RDI 8 por la naturaleza corrosiva de la mezcla gaseosa NO/nitrógeno, el cuerpo 23 de la RDI 8 está realizado, en su totalidad o en parte, pero preferiblemente completamente, en acero inoxidable.

40 En realidad, se utiliza acero inoxidable como material constitutivo de los pasos y de los demás elementos en contacto con el gas basado en NO. De este modo, el o los pasos de gas se hallan en particular perforados a través de las partes de acero inoxidable del cuerpo 23 de la RDI 8.

De igual modo, la válvula de expansión 27 y/o el asiento de válvula 28, y/u otros elementos, también son de acero inoxidable.

45 La RDI 8 incluye además un manómetro 25 y un racor de llenado 26 que permiten llenar la botella 6 con gas cuando la misma está vacía, es decir, cuando se ha consumido todo el gas. La RDI 8 comprende o puede comprender, por lo demás, otros componentes tradicionales, tales como muelles, juntas de estanqueidad...

50 Adicionalmente, el dispositivo dispensador de NO 5 permite especialmente controlar la cantidad de NO/N<sub>2</sub> liberada en el ramal inspiratorio 3, así como el modo de liberación de esta mezcla, es decir, de manera continua o de manera pulsada, por ejemplo únicamente durante las fases inspiratorias del paciente P. Por lo tanto, en el ramal inspiratorio 3 se opera una dilución de la mezcla NO/N<sub>2</sub> con el gas rico en O<sub>2</sub> dispensado por el ventilador 1. La dilución es función del contenido de la mezcla NO/N<sub>2</sub> inicial, pero también de la concentración de gas que ha de administrarse al paciente.

**REIVINDICACIONES**

1. Sistema de almacenamiento y de dispensación de una mezcla gaseosa formada por NO/N<sub>2</sub> que comprende:
- 5       - un recipiente de acondicionamiento de gas (6) que contiene una mezcla gaseosa formada por NO y por nitrógeno, y
- 10       - una llave de cierre con manorreductor integrado (8) que comprende un cuerpo de llave de cierre (D) de metal que comprende una entrada de gas (20), al menos una salida de gas (21; 21a, 21b) y al menos un paso interno de gas (22) que atraviesa dicho cuerpo de llave de cierre (23) para unir fluidicamente la entrada de gas (20) con dicha al menos una salida de gas (21; 21a, 21b), estando dicha llave de cierre con manorreductor integrado (8) fijada al recipiente de acondicionamiento (6),
- caracterizado por que:
- 15       - al menos la parte del cuerpo de llave de cierre (23) atravesada por dicho paso interno de gas (22) es de acero inoxidable, y
- 20       - la llave de cierre con manorreductor integrado (8) comprende además:
- 15       - medios de regulación de la expansión del gas cooperantes con una válvula de expansión (27), cooperando dicha válvula (27) con un asiento de válvula (28), siendo la válvula de expansión (27) y el asiento de válvula (28) de acero inoxidable,
- 20       - un primer racor de salida (21a) llamado 'bajo presión' que suministra gas a baja presión comprendida entre 1 y 10 bares, y
- 20       - un segundo racor de salida (21b) de caudal asociado a un dispositivo caudalímetro que comprende orificios calibrados y un órgano de selección de caudal para permitir un suministro de la mezcla gaseosa NO/nitrógeno a varios caudales de gas diferentes.
2. Sistema según la anterior reivindicación, caracterizado por que el cuerpo (23) de la llave de cierre es completamente de acero inoxidable.
- 25 3. Sistema según una de las anteriores reivindicaciones, caracterizado por que el recipiente de acondicionamiento (6) es de forma cilíndrica y comprende un fondo y un cuello con un orificio de salida en correspondencia con el cual está fijado el recipiente de acondicionamiento (6), preferentemente la llave de cierre con manorreductor integrado (8) está protegida mediante un cerramiento protector.
- 30 4. Sistema según una de las anteriores reivindicaciones, caracterizado por comprender la llave de cierre (8) de 2 a 20 orificios calibrados que tienen diámetros diferentes entre sí.
5. Sistema según una de las anteriores reivindicaciones, caracterizado por que la llave de cierre con manorreductor integrado (8) comprende además medios de control de la liberación del gas.
- 35 6. Sistema según una de las anteriores reivindicaciones, caracterizado por que los medios de regulación de la expansión del gas y/o los medios de control de la liberación del gas comprenden uno o unos órganos rotativos (24) accionables manualmente por un usuario.
7. Sistema según una de las anteriores reivindicaciones, caracterizado por que los orificios calibrados se establecen aguas arriba del segundo racor de salida (21b), de manera que el gas pase a través de uno de estos orificios calibrados antes de alcanzar el segundo racor de salida (21b).
- 40 8. Sistema según una de las anteriores reivindicaciones, caracterizado por que los orificios calibrados tienen diámetros crecientes, correspondientes a los diferentes valores de caudales deseados.
9. Sistema según una de las anteriores reivindicaciones, caracterizado por que el recipiente de acondicionamiento (6) tiene un volumen interno inferior o igual a 20 litros (equivalente en agua).
10. Sistema según una de las anteriores reivindicaciones, caracterizado por que incluye un dispositivo de seguimiento de la autonomía de la botella, en volumen (litros) y/o en tiempo (horas o minutos).
- 45 11. Sistema según una de las anteriores reivindicaciones, caracterizado por que los orificios calibrados tienen diámetros crecientes correspondientes a valores de caudales deseados comprendidos entre 50 ml/min y 5 l/min, típicamente entre 75 ml/min y 2 l/min.
12. Sistema según una de las anteriores reivindicaciones, caracterizado por que los orificios calibrados están arbitrados en un disco rotativo establecido en el paso del gas aguas arriba del segundo racor de salida (21b).

13. Sistema según una de las anteriores reivindicaciones, caracterizado por que el racor de salida para el gas a baja presión comprende medios orientadores de montaje.
14. Instalación dispensadora de un gas que contiene NO a un paciente, que comprende:
- un ventilador (1) que suministra un gas que contiene oxígeno,
  - un sistema de almacenamiento y de dispensación de una mezcla gaseosa formada por NO/N<sub>2</sub> según una de las anteriores reivindicaciones,
  - un circuito paciente (2) en unión fluidica con el ventilador (1) y
  - un dispositivo dispensador de NO (5) que permite controlar la cantidad de NO/N<sub>2</sub> proveniente del sistema de almacenamiento y de dispensación y liberada en el circuito paciente (2).
- 5
- 10 15. Procedimiento de dispensación de una mezcla NO/N<sub>2</sub>, en el que se utiliza un sistema de almacenamiento y de dispensación de una mezcla gaseosa formada por NO/N<sub>2</sub> según una de las reivindicaciones 1 a 13 o una instalación dispensadora de un gas que contiene NO a un paciente según la reivindicación 14.

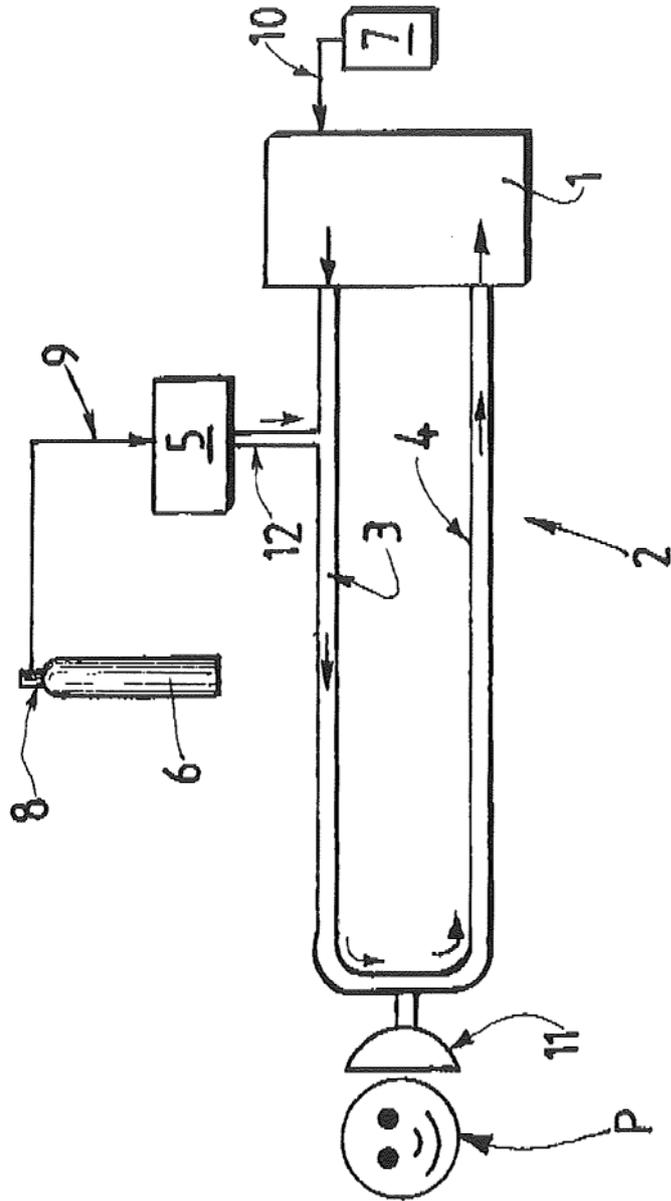


FIG. 1

