

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 789 350**

51 Int. Cl.:

G01N 1/22 (2006.01)

G01F 22/00 (2006.01)

G01F 22/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.06.2016 PCT/EP2016/063919**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.12.2016 WO16202936**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.06.2016 E 16729908 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.02.2020 EP 3311133**

54 Título: **Dispositivo para medir volúmenes de emisión de gas**

30 Prioridad:

16.06.2015 FR 1555490

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

26.10.2020

73 Titular/es:

**COMMISSARIAT À L'ÉNERGIE ATOMIQUE ET
AUX ÉNERGIES ALTERNATIVES (100.0%)
Bâtiment "Le Ponant D", 25 rue Leblanc
75015 Paris, FR**

72 Inventor/es:

**BRY, ALAIN;
DESCARSIN, DAVID;
GRAVOUEILLE, MORGANE y
LEJOSNE, JOHANN**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 789 350 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

Dispositivo para medir volúmenes de emisión de gas

- 5 El objeto de la invención presenta un dispositivo para medir volúmenes de emisión de gases.

Su propósito es determinar con precisión el volumen total de gases producidos o consumidos en cualquier momento a partir de una reacción de emisión o absorción de gas, al tiempo que confina el gas medido.

- 10 Los flujos de gas gestionados por actividades industriales o de investigación circulan con mayor frecuencia en el interior de las tuberías. Por lo tanto, es natural determinar los volúmenes de gas emitidos mediante mediciones de los caudales que pasan a través de la tubería, o mediante mediciones directas de volumen, mediante un contador volumétrico. La medición del caudal requiere una cierta estabilidad del flujo de gas, que debe permanecer dentro de la gama de medición del aparato y dentro de su intervalo de tiempo de respuesta. Esta última restricción es más flexible con los contadores volumétricos, que por el contrario permiten acceder directamente al volumen incluso en el caso de una variación significativa del caudal instantáneo de gas, gracias a su funcionamiento acumulativo, siempre que también se respete para ellos la gama de medición prevista, en particular el caudal mínimo.

- 20 En los procesos industriales en los que interviene combustión, las dosificaciones a menudo se efectúan utilizando un caudal de gas transportador. El transporte de los gases emitidos conduce a analizadores en línea o a medios de extracción de muestras. Las plantas de incineración de residuos figuran entre los ejemplos habituales de estas instalaciones. El documento US 2010/0236320 A1 también es representativo de procedimientos de este tipo; sirve como preámbulo de la reivindicación independiente. Varios inconvenientes afectan a estos procedimientos de medición cuando están involucrados pequeños volúmenes de gas emitido. La recolección de gas primero requiere crear un flujo artificial en todo momento, incluso en ausencia de liberación. Posteriormente se llega al volumen de gas emitido a partir del caudal en la tubería y las concentraciones medidas. Sin embargo, el gas transportador diluye los gases de interés y aumenta la restricción de sensibilidad de los analizadores. Es posible que algunos gases poco concentrados no sean detectados. El volumen de gas emitido también se puede medir de manera muy imprecisa, ya que se calcula a partir de las variaciones en los caudales y las concentraciones de las diferentes especies gaseosas.
- 30 El procedimiento también depende directamente de la frecuencia de muestreo de las tomas de muestras de gas, de modo que un pico intenso y breve puede volverse invisible para los instrumentos si la frecuencia de muestreo es demasiado baja. Por lo tanto, estos procedimientos no son adecuados para situaciones en las que los gases pueden emitirse de manera irregular y brusca, en forma de picos de producción durante muy poco tiempo.

- 35 También es posible medir la cantidad de gas después de haber confinado el objeto que lo produce en un volumen hermético. El volumen de gas emitido puede medirse gracias al aumento de la presión en el recinto, conociendo de antemano su volumen. No obstante, dado que el volumen de gas liberado por el objeto a menudo depende de la diferencia entre su presión interna y la presión en el recinto, los resultados están sesgados con respecto al comportamiento a presión atmosférica. Estos problemas se ponen de manifiesto cuando hay que estudiar equilibrios físicos y químicos reversibles, ya que dependen de la presión ambiental.

- 45 Una idea para evitar este inconveniente consistiría en proporcionar al recinto una parte flexible, tal como una vejiga, que permanece en un medio a presión constante, en concreto atmosférica. Los gases liberados atraviesan un conducto que conduce a la vejiga, que se llena mientras continúa confinando los gases a medida que se emiten. Se coloca un contador volumétrico en la tubería para medir el volumen emitido. Posteriormente son posibles mediciones precisas en muchos casos, pero todavía se encuentran limitaciones del procedimiento. En primer lugar, a menudo se observa condensación significativa en el contador volumétrico. Los contadores volumétricos se calibran a continuación para un gas de una naturaleza dada, como aire o metano para instalaciones de distribución de gas ciudad; pero si el gas emitido es una mezcla de naturaleza desconocida, las mediciones del contador están sesgadas. Un tercer inconveniente es que una parte del volumen de gas permanece presente en el recinto, alrededor del objeto de emisión, y no atraviesa el contador volumétrico. Su volumen se puede estimar eventualmente, pero se puede ver que su composición a menudo es diferente de la del gas que ha atravesado el contador, y que no se produce ninguna mezcla entre estas dos partes del volumen, lo que es desventajoso cuando se debe realizar un análisis cuantitativo de las concentraciones.

- 55 El contador también puede reaccionar con ciertos gases y distorsionar las mediciones en consecuencia. Finalmente es necesario limpiarlo, después reacondicionarlo antes de volver a usarlo, pero eso puede ser imposible si su constitución no se presta a ello.

- 60 Por último, el documento US 3 875 626 A describe un dispositivo destinado a medir la capacidad pulmonar de un individuo, donde el aire exhalado entra en una envoltura flexible en un recinto rígido. La medición se efectúa a continuación llenando el recinto con gas procedente de una fuente externa para expulsar el aire exhalado hacia el exterior del recinto y vaciar la bolsa. Sin embargo, esta medición también está sujeta a imprecisiones al usar un nuevo gas, que se origina en un ambiente externo a la atmósfera ambiental (la fuente de gas comprimido) cuya temperatura, por ejemplo, no está bien controlada. Otra causa de imprecisión de la medición es que se relaciona con una duración de tiempo para vaciar la bolsa, independientemente del caudal del gas comprimido. Por último, la

medición se pospone y necesariamente se relaciona con un volumen final, sin permitir, por lo tanto, determinar una velocidad de descarga o cualquier irregularidad de esta última.

5 La invención fue diseñada para remediar estos inconvenientes, mediante una construcción mejorada del dispositivo, retomando el uso de una parte de recinto flexible para confinar los gases a presión constante y en concreto atmosférica.

10 De una forma general, la invención se refiere así a un dispositivo para medir la emisión de gas, , un conducto de salida (13) que se abre en un medio a presión constante, y un contador de gas (16) y una válvula (15) en el conducto de salida, caracterizado por una envoltura flexible (4) de material no estirable conectada a la celda por un conducto de comunicación (5), un recinto (9) que contiene la envoltura flexible, un circuito interno del dispositivo, que comprende la celda (2) y el conducto de comunicación (5) que comunica con el interior de la envoltura flexible (4), que completamente y en todo momento hermético al gas, desembocando el conducto de salida (13) en el recinto (9) y siendo la válvula es una válvula de retención (15), que solamente permite la salida del gas.

15 Un conducto de salida conecta el interior del recinto a un medio a presión constante. Un contador de gas - contador volumétrico o caudalímetro - está interpuesto en el conducto de salida. Al conectar el contador volumétrico al interior del recinto en el que está contenida la envoltura flexible, la medición del volumen no se relaciona directamente con el gas emitido, sino con el gas de composición conocida originalmente presente en el recinto. El volumen de gas emitido no es medido directamente por el contador volumétrico, que tampoco puede reaccionar químicamente con él. El contador siempre mide el mismo gas de composición conocida y de temperatura también conocida e invariable, generalmente aire, lo que evita tener que corregir su calibración, lo que puede resultar imposible sin conocer con precisión las proporciones de la mezcla de gases liberada, y limpiarlo después de cada operación. Por lo demás, la medición es continua y no diferida, lo que hace posible medir no solo el volumen total emitido, sino su velocidad de variación en función del tiempo.

20 Según un perfeccionamiento, la celda y la envoltura flexible están conectadas por un segundo conducto de comunicación, que está provisto de un circulador de gas. Cuando esta disposición está presente, es posible establecer una circulación de gas entre la celda y la envoltura flexible, para homogeneizar la composición de los gases emitidos.

30 Según aún otro perfeccionamiento, el dispositivo comprende un conducto de entrada que se desemboca en el recinto y se abre, después del paso, en un segundo contador volumétrico en el medio a presión constante. El conducto de salida y el conducto de entrada están provistos de válvulas de retención en sentidos opuestas entre el recinto y el medio a presión constante. Esta disposición permite contabilizar un consumo de gas interno durante en ensayo en curso en el recinto, lo que lleva a una reducción en el volumen de la envoltura flexible, que es medido posteriormente por el segundo contador.

40 La envoltura flexible es de material no estirable, para garantizar que su contenido permanezca a presión constante. También puede estar provista, en concreto en este caso, de un conducto de escape que desemboca en el recinto y está provisto de una válvula con umbral de presión de apertura, para evitar que explote en caso de llenado completo, siendo el gas emitido en exceso descargado entonces en el recinto.

45 La invención se describirá ahora en relación con la figura, que desarrolla sus diversos aspectos, características y ventajas, para un modo de realización puramente ilustrativo; esta figura es una descripción general de los elementos principales del dispositivo.

50 Una muestra 1 que debe producir gas se encierra en una celda 2 provista de una cubierta de acceso 3. El interior de la celda 2 está conectado a una vejiga 4, que es una envoltura flexible, por un primer tubo 5 y un segundo tubo, paralelo al primero y compuesto por dos partes 6 y 7 separadas por un circulador 8. La vejiga 4 está contenida en un recinto 9, que puede ser una caja hermética, también provista de una cubierta de acceso 10. La pared de la cubierta de acceso 10, o de otra parte del recinto 9, puede ser transparente. La vejiga 4 comunica con el interior del recinto 9, pero solo a través de un conducto de escape 11, provisto de una válvula diseñada para abrirse en caso de sobrepresión significativa desde el interior de la vejiga 4 en comparación con la del recinto 9 y permanecer cerrada el resto del tiempo. Una rejilla 12 divide el interior del recinto 9 en dos compartimentos que se comunican entre sí; la vejiga 4 se coloca en el compartimento superior; un conducto de salida 13 y un conducto de entrada 14 desembocan en el compartimento inferior. El conducto de salida 13 está provisto de una válvula 15, que solamente permite la salida del contenido del recinto 9 hacia el exterior, así como un contador volumétrico 16, que mide el caudal que pasa por el conducto de salida 13, mientras que el conducto de entrada 14 está provisto de una válvula 17, que solamente permite la reentrada de gas externo en el recinto 9, y otro de contador volumétrico 18. Todo el circuito interno que comunica con el interior de la vejiga 4, y que comprende la celda 2, el primer tubo 5 y el segundo tubo compuesto por las partes 6 y 7 y el circulador 8, es hermético a los gases en todo momento. Asimismo, el circuito que comunica con el interior del recinto 9 y que comprende el conducto de salida 13 y el conducto de entrada 14 es hermético al gas cuando las válvulas 15 y 17 están cerradas y, por lo tanto, obstruyen dichos conductos 13 y 14. Los contadores volumétricos 16 o 18 podrían complementarse o reemplazarse por caudalímetros.

ES 2 789 350 T3

En este contexto se representa un sistema que comunica con el aire libre mediante los conductos 13 y 14. El sistema también podría comunicar con otro volumen en el que se regularía una presión definida.

5 La celda 2 puede tener orificios que permiten realizar tomas de muestras, diluciones, descargas, mediciones en gases o una sollicitación eléctrica, térmica o mecánica sobre la muestra 1.

10 Cuando una reacción de emisión de gas tiene lugar en la muestra 1, una parte del gas emitido infla la vejiga 4. El interior del recinto 9 permanece a presión uniforme, y el mismo volumen que el volumen de inflado de la vejiga 4 es expulsado por el conducto de salida 13, donde el contador volumétrico 16 lo mide. El circulador 8 sirve para
15 homogeneizar la composición del gas en todo momento, entre el reactor 2 y la vejiga 4. La vejiga 4 se elige para tener un volumen de llenado mayor que el volumen estimado de emisión de gases. Si se produjera, no obstante, un volumen mayor, aparecería una sobrepresión inmediatamente, ya que la vejiga 4 es de material no extensible, y el exceso de gas se liberaría en el recinto 9 a través del respiradero 11. El conducto de entrada 14 permite mantener la presión en el recinto 9 nuevamente al valor ambiente, si la emisión del gas se reemplaza por una absorción y el volumen de la vejiga 4 disminuye.

20 Por lo tanto, una medición se realiza tanto indirecta (en relación con un gas que no sea el que se emite) para una mayor precisión de las mediciones, como inmediata, capaz, por lo tanto, de restaurar una función del volumen emitido en el tiempo. Cabe señalar que el dispositivo puede funcionar sin electricidad si los sensores volumétricos 16 y 18 son sensores del tipo empleado para el suministro de gas doméstico, por ejemplo, y que indican el volumen en todo momento. Por lo tanto, se presta bien a mediciones que pueden ser largas y precedidas por una larga espera, lo cual es cierto para el ensayo de baterías de litio, por ejemplo, donde la medición comienza con una ruptura de la envoltura en un instante imprevisible.

25 La naturaleza completamente inerte (sin dispositivo de control o de conmutación, por ejemplo) de ciertas realizaciones del dispositivo también es apreciable.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo para medir volúmenes de emisión de gas proveniente de una muestra (1), que comprende una celda (2) en la que se emite el gas, un conducto de salida (13) que se abre en un medio a presión constante, y un contador de gas (16) y una válvula (15) en el conducto de salida, **caracterizado por** una envoltura flexible (4) de material no estirable conectada a la celda por un conducto de comunicación (5), un recinto (9) que contiene la envoltura flexible, un circuito interno del dispositivo, que comprende la celda (2) y el conducto de comunicación (5) que se comunica con el interior de la envoltura flexible (4), que es completamente y en todo momento hermético al gas, desembocando el conducto de salida (13) en el recinto (9) y siendo la válvula una válvula de retención (15) que
10 solamente permite la salida del gas.
- 15 2. Dispositivo para medir volúmenes de emisión de gas según la reivindicación 1, **caracterizado por que** comprende un conducto de entrada (14) que desemboca en el recinto y se abre en el medio a presión constante, y un segundo contador de gas (18) en el circuito de entrada, estando el conducto de entrada provisto de una válvula de retención (17) que solamente permite la entrada de gas en el recinto.
- 20 3. Dispositivo para medir volúmenes de emisión de gas según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, **caracterizado por que** la celda (2) y la envoltura flexible (4) están conectadas por un segundo conducto de comunicación (6, 7), que está provisto de un circulador (8) de gas.
- 25 4. Dispositivo para medir volúmenes de emisión de gas según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por que** la envoltura flexible está provista de un conducto de escape (11) que desemboca en el recinto y está provisto de una válvula con umbral de presión de apertura.
- 30 5. Dispositivo para medir volúmenes de emisión de gas según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado por que** un circuito del dispositivo que comunica con el interior del recinto (9) y que comprende los conductos de entrada (14) y de salida (13) es hermético al gas cuando las válvulas de retención (15, 17) están cerradas.
- 35 6. Dispositivo para medir volúmenes de emisión de gas según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado por que** una cubierta (10) del recinto (9), u otra parte del recinto (9), es una pared transparente.
7. Dispositivo para medir volúmenes de emisión de gas según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado por que** el contador de gas (16) o (18) consiste en un sensor volumétrico y/o un caudalímetro.
- 40 8. Dispositivo para medir volúmenes de emisión de gas según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado por que** el medio a presión constante es aire libre o un dispositivo que permite regular una presión definida.
9. Dispositivo para medir volúmenes de emisión de gas según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado por que** la celda (2) puede disponer de orificios que permiten realizar tomas de muestras, diluciones, descargas, mediciones en gases o una sollicitación eléctrica, térmica o mecánica sobre la muestra (1).

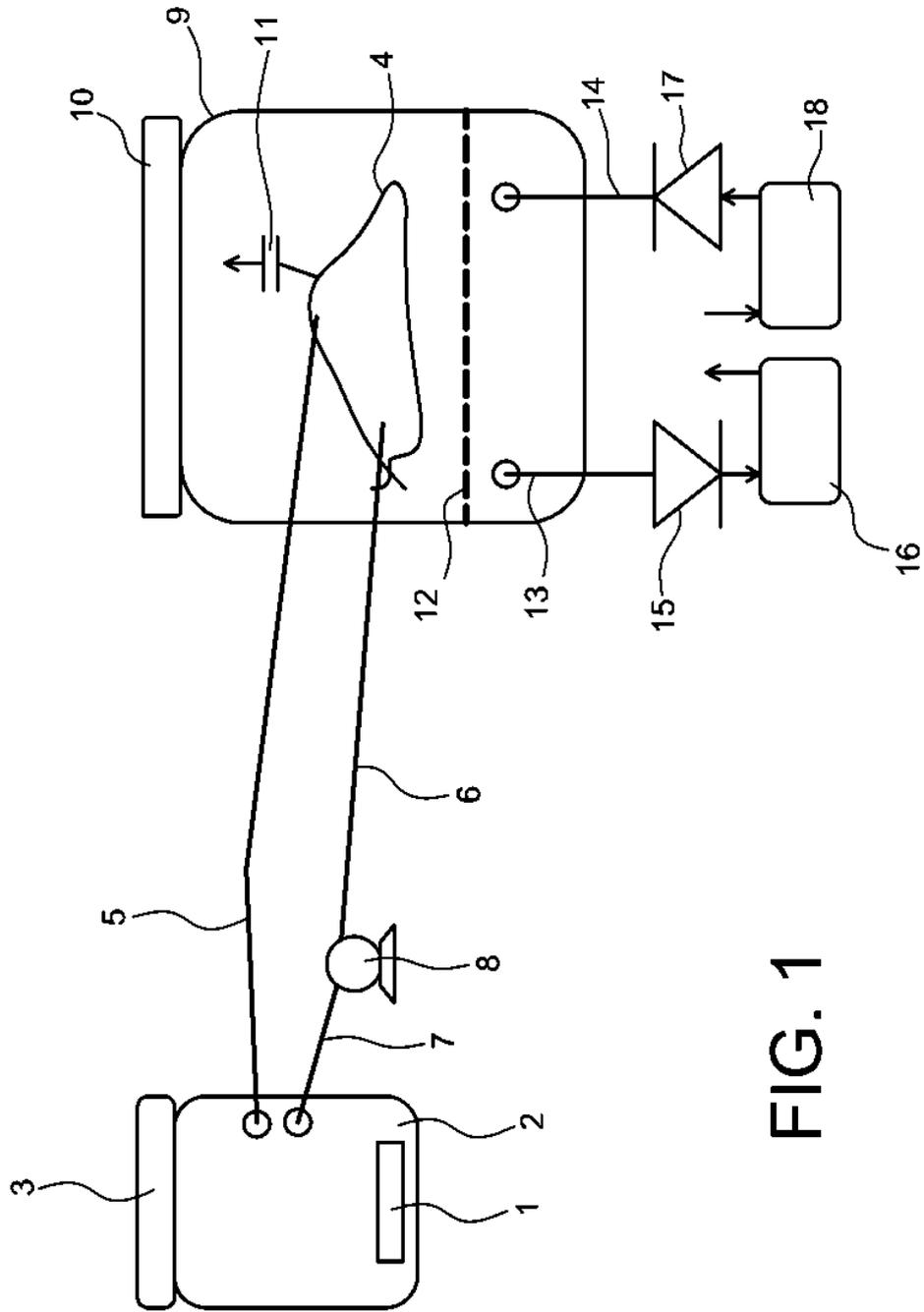


FIG. 1