

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 977 507**

51 Int. Cl.:

A61B 5/097 (2006.01)

A61B 5/085 (2006.01)

A61M 16/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.03.2022** **E 22162217 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.02.2024** **EP 4062826**

54 Título: **Carcasa de válvula**

30 Prioridad:

22.03.2021 GB 202103960

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

26.08.2024

73 Titular/es:

MD DIAGNOSTICS LIMITED (100.0%)
The Corner House, Honey Lane
Otham, Kent ME15 8RJ, GB

72 Inventor/es:

QUIRKE, DANIEL y
MACDONALD, IAN

74 Agente/Representante:

BALLESTER INTELLECTUAL PROPERTY S.L.P.U.

ES 2 977 507 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

Carcasa de válvula

- 5 La presente solicitud se refiere a carcasas de válvula y, en particular, a carcasas de válvula para su uso con aparatos para medir la presión pulmonar inspiratoria y espiratoria.

Los aparatos que miden la presión pulmonar inspiratoria y espiratoria requieren que el usuario sople con fuerza en una boquilla conectada al aparato o que chupe con fuerza la boquilla para medir la presión pulmonar que es capaz de ejercer. La boquilla suele formar parte de una carcasa de válvula, en la que la carcasa incluye una válvula de retención que solo permite el flujo de aire en una única dirección. Por ejemplo, cuando se mide la presión pulmonar espiratoria, la válvula permite que el aire entre en la carcasa de válvula, pero impide que salga de la carcasa. Así, el paciente puede inhalar a través de la boquilla, ya que la válvula se abre durante la inhalación, pero cuando el paciente sopla en la boquilla, la válvula se cierra y se puede medir la presión pulmonar espiratoria. Del mismo modo, cuando se mide la presión pulmonar inspiratoria, la válvula permite que el aire salga de la carcasa de válvula, pero impide que entre en la carcasa. Así, el paciente puede exhalar por la boquilla, ya que la válvula se abre durante la espiración, pero cuando el paciente succiona la boquilla, la válvula se cierra y se puede medir la presión pulmonar inspiratoria.

Las carcasas de válvula conocidas suelen incluir también un medio de filtro para evitar la contaminación del aparato. Una carcasa de válvula de este tipo se conoce a partir del documento US 2016/279362 A1.

Aunque las carcasas de válvula conocidas funcionan adecuadamente, tienden a ser difíciles de montar. La presente invención busca abordar o mejorar este problema.

25 La invención se define en las reivindicaciones adjuntas.

Según un primer aspecto de la invención, se proporciona una carcasa de válvula para su uso en un aparato para medir la presión pulmonar inspiratoria y/o espiratoria, comprendiendo la carcasa de válvula una primera porción de cuerpo que define una boquilla; una segunda porción de cuerpo acoplada a la primera porción de cuerpo y que define un puerto; un medio de filtro dispuesto dentro de una cavidad definida por la primera y segunda porciones de cuerpo; un par de cuerpos de soporte de la válvula separados entre sí y definidos por una de la primera y segunda porciones de cuerpo, en la que cada cuerpo de soporte de válvula define un conducto de flujo de aire que incluye un marco de soporte dispuesto dentro del conducto, teniendo el marco de soporte un primer lado y un segundo lado; y un par de válvulas, en la que las válvulas están fijadas selectivamente a los respectivos primeros lados del marco de soporte o están fijadas a los respectivos segundos lados del marco de soporte, en la que cuando las válvulas están fijadas a los primeros lados del marco de soporte, se abren para permitir que el aire salga de la carcasa de válvula a través de los conductos de flujo de aire, pero se cierran para impedir que el aire sea aspirado hacia el interior de la carcasa de válvula desde el entorno exterior; y cuando las válvulas están fijadas a los segundos lados del marco de soporte, se abren para permitir que el aire entre en la carcasa de válvula a través de los conductos de flujo de aire desde un entorno externo, pero se cierran para evitar que el aire dentro de la carcasa salga de la carcasa.

Así, cuando las válvulas se fijan a los respectivos primeros lados del marco de soporte, la carcasa de válvula puede utilizarse para medir la presión pulmonar inspiratoria; y cuando las válvulas se fijan a los respectivos segundos lados del marco de soporte, la carcasa de válvula puede utilizarse para medir la presión pulmonar espiratoria.

La carcasa de válvula según la presente invención incorpora dos válvulas que pueden fijarse fácilmente a los marcos de soporte, ya que los cuerpos de soporte de válvula pueden formarse durante el moldeo o fundición de la primera o segunda porción del cuerpo. Esto permite fabricar el componente correspondiente utilizando una herramienta de dos piezas, lo que resulta mucho más sencillo y rentable en términos de producción y montaje del producto.

La primera y segunda porciones de cuerpo definen entre ellas una cavidad que está en comunicación fluida con la boquilla, el puerto y cada uno de los conductos de flujo de aire definidos por los cuerpos de soporte de válvula. Así, la boquilla, el puerto y los conductos de flujo de aire definidos por los cuerpos de soporte de válvula están abiertos en ambos extremos. Aparte de la boquilla, el puerto y cada uno de los conductos de flujo de aire definidos por los cuerpos de soporte de válvula, la cavidad definida por la primera y segunda porciones de cuerpo es adecuadamente hermética.

En una realización de la invención, la primera y segunda porciones de cuerpo tienen, cada una, una sección transversal generalmente circular. Suele ser más fácil crear un cierre hermético entre la primera y segunda porciones de cuerpo cuando ambas incluyen labios circulares.

La boquilla puede estar dispuesta coaxialmente con la primera porción de cuerpo. Además, el puerto puede estar dispuesto coaxialmente con la segunda porción de cuerpo. Así, la boquilla y el puerto pueden ser coaxiales. De este modo, la trayectoria de flujo desde la boquilla hasta el puerto es sustancialmente lineal.

En una realización de la invención, los cuerpos de soporte de válvula están dispuestos radialmente hacia fuera de la boquilla o del puerto. Esto permite un acceso más fácil al marco de soporte situado dentro de los cuerpos de soporte de válvula para la instalación de las válvulas.

De manera adecuada, la segunda porción de cuerpo está acoplada a la primera porción de cuerpo a través de un acoplamiento hermético. Esto ayuda a garantizar que se puedan realizar mediciones precisas de la presión pulmonar inspiratoria y espiratoria. Por ejemplo, la segunda porción de cuerpo puede estar adherida a la primera porción de cuerpo, puede estar soldada a la primera porción de cuerpo, puede estar moldeada a la primera porción de cuerpo o cualquier combinación de las mismas con el fin de proporcionar un cierre hermético entre la primera y segunda porciones de cuerpo.

Para proporcionar un buen sellado entre la primera y segunda porciones de cuerpo, una de las porciones de cuerpo puede incluir un faldón que sobresale axialmente de forma sustancialmente cilíndrica que está dispuesto para recubrir una porción de conexión cilíndrica de la otra porción de cuerpo, de forma que se forma un sellado entre el faldón de una de las porciones de cuerpo y la porción de conexión cilíndrica de la otra porción de cuerpo. Así, una superficie circunferencial orientada hacia el exterior de la porción de conexión cilíndrica puede sellar una superficie orientada hacia el interior del faldón.

Opcionalmente, el medio de filtro se fija dentro de la junta formada entre la primera y segunda porciones del cuerpo. En otras palabras, un lado del medio de filtro puede estar acoplado a una de la primera y segunda porciones de cuerpo y el lado opuesto del medio de filtro puede estar acoplado a la otra de la primera y segunda porciones de cuerpo.

En otra realización de la invención, la cavidad definida por la primera y segunda porciones de cuerpo tiene la forma de una cámara con un eje longitudinal (es decir, un eje definido por la trayectoria de flujo entre la boquilla y el puerto) y el medio de filtro se extiende perpendicularmente al eje longitudinal de la cámara y cubre la totalidad del área de la sección transversal de la cámara (es decir, el área seccional de la cámara donde el plano de la sección transversal es ortogonal al eje longitudinal). De este modo, el medio de filtro cubre adecuadamente toda la trayectoria de flujo entre la boquilla y el puerto.

De esta manera, el medio de filtro atraparé cualquier partícula contaminante arrastrada dentro del flujo de aire entre la boquilla y el puerto.

Adecuadamente, las válvulas son válvulas de retención. En otras palabras, las válvulas son unidireccionales y solo permiten el flujo de aire en una dirección. En la presente invención, la dirección del flujo de aire permitido por las válvulas puede estar determinada por el lado del marco de soporte en el que están situadas las válvulas.

Por ejemplo, las válvulas pueden ser válvulas de retención de diafragma. En tales válvulas, la periferia del diafragma puede sellar contra una superficie de sellado cuando el flujo de aire está en una primera dirección (es decir, una configuración cerrada), y puede desplazarse lejos de la superficie de sellado cuando el flujo de aire está en la dirección opuesta (es decir, una configuración abierta). El diafragma puede estar asegurado en un lado (es decir, una válvula de "aleta") o puede estar asegurado a lo largo de un punto medio del diafragma (es decir, una válvula de "mariposa").

En una realización de la invención, las válvulas de retención de diafragma tienen, cada una, una sección transversal circular; los cuerpos de soporte de la válvula tienen cada uno una sección transversal circular; y cada marco de soporte incluye un puntal diametral al que está fijada una respectiva de las válvulas de retención de diafragma. En tales realizaciones, los marcos de soporte pueden definir cada uno una superficie de sellado circunferencial con la que una porción de borde periférico del diafragma respectivo se acopla herméticamente cuando está cerrado.

Estas válvulas de retención son fiables, robustas y fáciles de instalar.

En otra realización de la invención, es la primera porción de cuerpo la que define los cuerpos de soporte de válvula. En tales realizaciones, la boquilla puede incluir un cuerpo de boquilla tubular o cilíndrico o un cuerpo de boquilla troncocónico, y los cuerpos de soporte de la válvula pueden estar dispuestos en lados opuestos del cuerpo de boquilla. Así, los cuerpos de soporte de válvula pueden estar dispuestos radialmente hacia fuera del cuerpo de boquilla.

Según un segundo aspecto de la invención, se proporciona un aparato para medir la presión pulmonar inspiratoria, incluyendo el aparato una carcasa de válvula según el primer aspecto de la invención como se define en cualquier parte del presente documento; un conducto que acopla de forma fluida el puerto de la carcasa de válvula a un componente de medición de presión del aparato, en el que las válvulas de la carcasa de válvula están fijadas a los primeros lados respectivos del marco de soporte.

Según un tercer aspecto de la invención, se proporciona un aparato para medir la presión pulmonar espiratoria, incluyendo el aparato una carcasa de válvula según el primer aspecto de la invención como se define en cualquier parte del presente documento; un conducto que acopla fluidamente el puerto de la carcasa de válvula a un componente

de medición de presión del aparato, en el que las válvulas de la carcasa de válvula están fijadas a los respectivos segundos lados del marco de soporte.

5 El experto apreciará que el componente de medición de presión del aparato puede ser común al segundo y tercer aspectos de la invención. En tal caso, solo es diferente el lado del marco de soporte de la carcasa de la válvula al que se fijan las válvulas.

10 Por consiguiente, un cuarto aspecto de la invención proporciona un aparato para medir la presión pulmonar inspiratoria y para medir la presión pulmonar espiratoria, incluyendo el aparato una primera carcasa de válvula según el primer aspecto de la invención tal como se define en cualquier parte del presente documento; una segunda carcasa de válvula según el primer aspecto de la invención tal como se define en cualquier parte del presente documento; un conducto que acopla fluidamente el puerto de la primera o segunda carcasa de válvula a un componente de medición de presión del aparato, en el que las válvulas de la primera carcasa de válvula están fijadas a los respectivos primeros lados del marco de soporte y las válvulas de la segunda carcasa de válvula están fijadas a los respectivos segundos lados del marco de soporte.

15 Así, el cuarto aspecto de la invención puede comprender un kit que incluye un componente de medición de la presión, un conducto, una primera carcasa de válvula y una segunda carcasa de válvula, en el que la carcasa de válvula apropiada se selecciona para su uso con el componente de medición en función de la presión pulmonar deseada que se va a medir.

20 Los componentes de medición del segundo, tercero y cuarto aspectos de la invención son componentes bien conocidos.

25 Según un quinto aspecto de la invención, se proporciona un método de medición de la presión pulmonar inspiratoria de un paciente, comprendiendo el método proporcionar un aparato como se define en el segundo o cuarto aspectos de la invención; el paciente exhala a través de la boquilla, en el que las válvulas se abren y permiten que el aire exhalado salga de la carcasa de válvula; y el paciente ejerce una acción inspiratoria, en el que las válvulas se cierran y el aparato mide la presión pulmonar inspiratoria.

30 Según un sexto aspecto de la invención, se proporciona un método de medición de la presión pulmonar espiratoria de un paciente, comprendiendo el método proporcionar un aparato como se define en el tercer o cuarto aspecto de la invención; el paciente inhala a través de la boquilla, en el que las válvulas se abren y permiten que el aire entre en los pulmones del paciente a través de la carcasa de válvula; y el paciente ejerce una acción espiratoria, en el que las válvulas se cierran y el aparato mide la presión pulmonar espiratoria.

35 El experto apreciará que las características descritas y definidas en relación con los aspectos de la invención y las realizaciones de la misma pueden combinarse en cualquier combinación, independientemente de si la combinación específica se menciona expresamente en el presente documento. Así pues, se considera que todas estas combinaciones están a disposición del experto.

40 Una realización de la invención se describirá ahora, a modo de ejemplo solamente, con referencia a los siguientes dibujos en los que:

45 La figura 1a muestra una vista en sección transversal a través de una carcasa de válvula según una primera realización del primer aspecto de la invención;
La figura 1b muestra una vista del extremo de la carcasa de válvula mostrada en la figura 1a desde el extremo de boquilla de la carcasa;
50 La figura 2a muestra una vista en sección transversal a través de una carcasa de válvula de acuerdo con una segunda realización del primer aspecto de la invención;
La figura 2b muestra una vista del extremo de la carcasa de válvula mostrada en la figura 2a desde el extremo de boquilla de la carcasa;
La figura 3 muestra una vista lateral de la carcasa de válvula mostrada en las figuras 1a, 1b, 2a y 2b; y
55 La figura 4 muestra una vista perspectiva de la carcasa de válvula mostrada en la figura 3.

Para evitar dudas, el experto apreciará que en esta memoria descriptiva, los términos "arriba", "abajo", "delante", "detrás", "superior", "inferior", "ancho", etc. se refieren a la orientación de los componentes tal y como se encuentran en el ejemplo cuando se instalan para un uso normal como se muestra en las figuras.

60 Las figuras 1a y 1b muestran una carcasa de válvula 2 según una primera realización de la invención. La carcasa de válvula 2 incluye una primera porción de cuerpo 4 y una segunda porción de cuerpo 6.

La primera porción de cuerpo 4 define un cuerpo de boquilla cilíndrico 8 que está abierto en su extremo distal 8a y su extremo proximal se abre en una cavidad definida por la primera y segunda porciones de cuerpo 4, 6.

La primera porción de cuerpo 4 incluye además una porción de conexión cilíndrica 10 que sobresale del cuerpo de boquilla 8.

- 5 Un par de cuerpos cilíndricos opuestos de soporte de válvula 12 están definidos a cada lado del cuerpo de boquilla 8. Cada uno de los cuerpos de soporte 12 incluye un marco de soporte que comprende un puntal de soporte diametral 14a y una superficie de sellado anular 14b.

- 10 La segunda porción de cuerpo 6 incluye un cuerpo 16, que incluye una porción de cuerpo de puerto cilíndrico 16a y una porción troncocónica acampanada hacia fuera 16b. La porción troncocónica acampanada hacia fuera 16b termina en un faldón 18 que se extiende axialmente.

- 15 Como se muestra en la figura 1a, el faldón 18 se superpone a una porción de la porción de conexión cilíndrica 10, de tal manera que una superficie orientada hacia el interior del faldón 18 se acopla a una superficie orientada hacia el exterior de la porción de conexión 10. Estas superficies engranadas se sueldan entre sí para formar un sello hermético entre la primera porción de cuerpo 4 y la segunda porción de cuerpo 6.

- 20 Un medio de filtro 20 se fija entre la primera y segunda porciones de cuerpo 4, 6 y se suelda a las mismas para proporcionar una barrera contra contaminantes a través del canal de flujo de aire definido por la primera y segunda porciones de cuerpo 4, 6.

- 25 En esta realización, una válvula de diafragma de mariposa 22 se fija al puntal de soporte diametral 14a en un segundo lado de cada uno de los marcos de soporte. En esta disposición, una porción de borde periférico de cada válvula 22 se encuentra adyacente a la superficie de sellado anular 14b. Con las válvulas 22 fijadas al segundo lado de los marcos de soporte, se abren cuando la presión dentro de la cavidad definida por la primera y segunda porciones de cuerpo 4, 6 cae por debajo de la presión de aire externa a la carcasa 2 (es decir, cuando un paciente inhala a través del cuerpo de boquilla 8). Cuando el paciente ejerce entonces una presión pulmonar espiratoria, las válvulas 22 se cierran y se sellan contra la superficie de sellado 14b. Un aparato de medición de la presión pulmonar espiratoria (no mostrado), que está conectado a la carcasa de válvula 2 a través de un conducto (no mostrado) que está conectado a la porción del cuerpo del puerto 16a puede entonces medir la presión pulmonar espiratoria.

- 35 Las figuras 2a y 2b muestran una carcasa de válvula 102, que es idéntica a la carcasa de válvula 2, excepto que un par de válvulas de diafragma de mariposa 122 están fijadas a un primer lado del puntal de soporte diametral del marco de soporte 14a. En este caso, una porción de borde periférico de cada una de las válvulas 122 se encuentra adyacente a una superficie de sellado anular 14c definida por el marco de soporte. Con las válvulas 122 fijadas al primer lado de los marcos de soporte, se abren cuando la presión dentro de la cavidad definida por la primera y segunda porciones del cuerpo 4, 6 aumenta por encima de la presión de aire externa a la carcasa 2 (es decir, cuando un paciente exhala a través del cuerpo de boquilla 8). Cuando el paciente ejerce entonces una presión pulmonar inspiratoria, las válvulas 122 se cierran y se sellan contra la superficie de sellado 14c. Un aparato de medición de la presión pulmonar inspiratoria (no mostrado), que está conectado a la carcasa de válvula 102 a través de un conducto (no mostrado) que está conectado a la porción de cuerpo del puerto 16a puede entonces medir la presión pulmonar inspiratoria.

La figura 3 muestra una vista lateral de la carcasa de válvula 2, 102.

- 45 La figura 4 muestra una vista en perspectiva de la carcasa de válvula 2, 102.

REIVINDICACIONES

1. Carcasa de válvula para uso en un aparato para medir la presión pulmonar inspiratoria y espiratoria, comprendiendo la carcasa de válvula una primera porción de cuerpo que define una boquilla; una segunda porción de cuerpo acoplada a la primera porción de cuerpo y que define un puerto; un par de cuerpos de soporte de válvula espaciados definidos por una de entre la primera y segunda porciones de cuerpo, en la que cada cuerpo de soporte de válvula define un conducto de flujo de aire que incluye un marco de soporte dispuesto dentro del conducto, teniendo el marco de soporte un primer lado y un segundo lado; y un par de válvulas, en la que las válvulas están fijadas selectivamente a los respectivos primeros lados del marco de soporte o están fijadas a los respectivos segundos lados del marco de soporte, en la que cuando las válvulas están fijadas a los primeros lados del marco de soporte, se abren para permitir que el aire salga de la carcasa de válvula a través de los conductos de flujo de aire, pero se cierran para impedir que el aire sea aspirado hacia el interior de la carcasa de válvula desde el entorno exterior; y cuando las válvulas están fijadas a los segundos lados del marco de soporte, se abren para permitir que el aire entre en la carcasa de válvula a través de los conductos de flujo de aire desde un entorno externo, pero se cierran para evitar que el aire dentro de la carcasa salga de la carcasa,
caracterizada por que la carcasa de válvula comprende además un medio de filtro dispuesto entre la primera y la segunda porción de cuerpo.
2. Carcasa de válvula según la reivindicación 1, en la que la primera y la segunda porción de cuerpo tienen, cada una, una sección transversal generalmente circular.
3. Carcasa de válvula según la reivindicación 2, en la que la boquilla está dispuesta coaxialmente con la primera porción de cuerpo y el puerto está dispuesto coaxialmente con la segunda porción de cuerpo.
4. Carcasa de válvula según la reivindicación 3, en la que los cuerpos de soporte de válvula están dispuestos radialmente hacia fuera de la boquilla o el puerto.
5. Carcasa de válvula según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en la que la segunda porción de cuerpo está acoplada a la primera porción de cuerpo mediante un acoplamiento hermético.
6. Carcasa de válvula según la reivindicación 5, en la que la segunda porción de cuerpo está adherida a la primera porción de cuerpo, está soldada a la primera porción de cuerpo o está moldeada a la primera porción de cuerpo.
7. Carcasa de válvula según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en la que la primera y la segunda porción de cuerpo definen conjuntamente una cámara que tiene un eje longitudinal y el medio de filtro se extiende perpendicularmente al eje longitudinal de la cámara y cubre la totalidad del área de sección transversal de la cámara.
8. Carcasa de válvula según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en la que las válvulas son válvulas de retención; opcionalmente, en el que las válvulas son válvulas de retención de diafragma.
9. Carcasa de válvula según la reivindicación 8, en la que las válvulas de retención de diafragma tienen, cada una, una sección transversal circular; los cuerpos de soporte de válvula tienen cada uno una sección transversal circular; y cada marco de soporte incluye un puntal diametral al que está fijada una respectiva de las válvulas de retención de diafragma.
10. Carcasa de válvula según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en la que la primera porción de cuerpo define los cuerpos de soporte de válvula.
11. Carcasa de válvula según la reivindicación 10, en la que la boquilla incluye un cuerpo de boquilla tubular o troncocónico y los cuerpos de soporte de válvula están dispuestos en lados opuestos del cuerpo de boquilla.
12. Aparato para medir la presión pulmonar inspiratoria, incluyendo el aparato una carcasa de válvula según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11; un conducto que acopla fluidamente el puerto de la carcasa de válvula a un componente de medición de presión del aparato, en el que las válvulas de la carcasa de válvula están fijadas a los respectivos primeros lados del marco de soporte.
13. Aparato para medir la presión pulmonar espiratoria, incluyendo el aparato una carcasa de válvula según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11; un conducto que acopla fluidamente el puerto de la carcasa de válvula a un componente de medición de presión del aparato, en el que las válvulas de la carcasa de válvula están fijadas a los respectivos segundos lados del marco de soporte.
14. Método para medir la presión pulmonar inspiratoria de un paciente, comprendiendo el método proporcionar un aparato como se define en la reivindicación 12; el paciente exhala a través de la boquilla, en el que las válvulas se abren y permiten que el aire exhalado salga de la carcasa de válvula; y el paciente ejerce una acción inspiratoria, en

el que las válvulas se cierran y el aparato mide la presión pulmonar inspiratoria.

- 5 15. Método para medir la presión pulmonar espiratoria de un paciente, comprendiendo el método proporcionar un aparato como se define en la reivindicación 13; el paciente inhala a través de la boquilla, en el que las válvulas se abren y permiten que el aire entre en los pulmones del paciente a través de la carcasa de válvula; y el paciente ejerce una acción espiratoria, en el que las válvulas se cierran y el aparato mide la presión pulmonar espiratoria.





