

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 792 674**

51 Int. Cl.:

**A61M 16/20** (2006.01)

**A61M 16/06** (2006.01)

**A61M 16/10** (2006.01)

**F16K 31/528** (2006.01)

**F16K 3/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.10.2015 E 15189360 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.04.2020 EP 3156093**

54 Título: **Dispositivo de control portátil para regular un flujo continuo de oxígeno**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**11.11.2020**

73 Titular/es:

**LUNGFLEX AB (100.0%)**  
**Garvaren**  
**341 60 Ljungby, SE**

72 Inventor/es:

**ANDERSSON, PÄR;**  
**HENRIKSSON, KJELL y**  
**HANSSON, BENGT**

74 Agente/Representante:

**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

**ES 2 792 674 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 de control portátil para regular un flujo continuo de oxígeno

**5 Campo técnico**

La presente invención se refiere a dispositivos de control para controlar el nivel de un flujo continuo de oxígeno de una fuente de oxígeno a un usuario. Más específicamente, la invención se refiere a dispositivos de control portátiles para el uso anterior que el usuario puede llevar durante su uso.

10

**Antecedentes de la invención**

Los pacientes con enfermedades respiratorias a menudo necesitan oxígeno prescrito para mantener el nivel deseado de saturación de oxígeno. Si el nivel de saturación de oxígeno es demasiado bajo, la calidad de vida del paciente se verá gravemente afectada. El paciente experimentará molestias, problemas con el sueño, dificultades sociales, etc. Al mismo tiempo, si el paciente recibe demasiado oxígeno durante un período prolongado, los órganos del paciente (como la membrana mucosa de los órganos respiratorios) pueden dañarse y aumentar el riesgo de hipercapnia (niveles anormalmente elevados de dióxido de carbono en la sangre que pueden ser letales). Por lo tanto, el personal médico generalmente prescribe una cantidad (nivel de flujo) de oxígeno para ser utilizado por el paciente. El nivel se establece de modo que un nivel aceptable de PO<sub>2</sub> (presión parcial de oxígeno) y CO<sub>2</sub> en la sangre se logre en todo momento.

15

20

Sin embargo, a pesar de ser un nivel aceptable, el paciente experimentará que el nivel de flujo de oxígeno es satisfactorio para descansar o para algunas actividades, pero no para otras.

25

El documento US 6.394.088 B1 desvela un sistema de suministro de oxígeno que comprende un medidor de oxígeno portátil que incluye una entrada de oxígeno a baja presión, una salida de oxígeno a baja presión y un puerto de detección de exhalación-inhalación, una fuente de suministro de oxígeno que incluye una salida de descarga y configurada para descargar oxígeno a baja presión a través de la salida de descarga, un tubo de suministro flexible dispuesto para conducir oxígeno a baja presión desde la fuente de suministro de oxígeno al medidor de oxígeno portátil a través de la entrada de oxígeno a baja presión, y una cánula nasal acoplada a la salida de oxígeno a baja presión y al puerto de detección de exhalación-inhalación. El medidor de oxígeno portátil incluye además un conservador de oxígeno a demanda neumático que incluye un miembro de válvula de diafragma, medios de control acoplados al puerto de detección de exhalación-inhalación para hacer que el miembro de la válvula de diafragma se mueva a una posición de suministro de flujo en respuesta a la inhalación de un paciente y a una posición de bloqueo de flujo en respuesta a la falta de inhalación del paciente durante la exhalación a través de la cánula nasal, y un paso de flujo de oxígeno dispuesto para pasar oxígeno a baja presión a través de una abertura de medición de flujo de oxígeno para medir la salida de oxígeno a baja presión a un caudal de oxígeno seleccionado. El sistema de suministro de oxígeno comprende además un soporte que incluye una brida acoplada al medidor de oxígeno portátil y un clip adaptado para acoplarse a una prenda de vestir que lleva el paciente.

30

35

40

El documento WO 97/11734 A1 desvela un aparato para controlar la descarga de oxígeno de una fuente de suministro de oxígeno a un paciente, comprendiendo el aparato una entrada de suministro de oxígeno, un regulador de presión acoplado a la entrada de suministro de oxígeno y configurado para reducir la presión de oxígeno recibida desde la entrada de suministro de oxígeno a una magnitud seleccionada, un controlador de flujo acoplado al regulador de presión y configurado para medir el oxígeno recibido del regulador de presión a un caudal seleccionado, y un conjunto de distribución de oxígeno que incluye una válvula neumática de oxígeno de demanda y un conducto que conduce el oxígeno descargado desde el controlador de flujo a la válvula de oxígeno a demanda neumática para su suministro a un paciente.

45

50

El documento WO 97/13185 A1 desvela un dispositivo regulador de flujo ajustable que comprende un cuerpo, un conector de entrada y un conector de salida montados en dicho cuerpo, medios reguladores dentro de dicho cuerpo operables para recibir gas desde dicho conector de entrada y proporcionar un suministro regulado, y medios selectores de flujo ajustables dentro de dicho cuerpo operables para recibir gas desde dichos medios reguladores y proporcionar un flujo ajustable a dicho conector de salida, estando dicho dispositivo regulador caracterizado por que dichos medios selectores de flujo comprenden un paso a través del que el gas fluye de dichos medios reguladores a dicho conector de salida y un tapón de ajuste montado de forma ajustable para restringir selectivamente el paso de gas a través de dicho paso, teniendo dicho tapón de ajuste medios de acoplamiento mediante los cuales puede engancharse con una herramienta de ajuste aplicada externamente para el ajuste de dicho tapón para obtener el caudal de gas deseado a través de dicho paso.

55

60

El documento US 4.241.896 A desvela una válvula de medición de gas calibrada, que comprende un cuerpo de válvula que tiene una entrada de gas y una salida de gas y una pared divisoria formada con un orificio en su interior que define un paso para el flujo de gas de la entrada a la salida, un tapón ajustado a presión en el orificio para que se coloque únicamente en su interior mediante el acoplamiento adecuado de su superficie periférica con la pared del orificio, una de las superficies de interfaz entre el tapón y la pared del orificio teniendo en su interior una ranura o

65

similar de sección transversal que disminuye progresivamente para definir entre las mismas una abertura de un tamaño que depende de la profundidad a la que se inserta el tapón en el orificio, situándose el tapón en el orificio a una profundidad determinada que produce un tamaño de abertura que proporciona un caudal deseado.

5 El documento US 4.366.947 A desvela una válvula de dosificación de gas calibrada que comprende un cuerpo de válvula que tiene una entrada de gas, una salida de gas y una pared divisoria entre las mismas, teniendo la pared divisoria un elemento de medición que incluye al menos un primer y un segundo orificio en su interior, primer y segundo orificios que se intersectan y definen juntos un paso para el flujo de gas de la entrada de gas a la salida de gas, y una bola de un diámetro aproximadamente igual al diámetro del primer orificio ajustado a presión en el primer orificio para que se sitúe sólidamente allí mediante el ajuste apropiado de su superficie con la pared del primer orificio, situándose la bola adyacente a la intersección del primer y segundo orificios para definir una región en el paso que tiene un área de sección transversal menor que el área de sección transversal del primer o segundo orificio.

15 El documento US 2014/182591 A1 desvela un sistema de válvula de control proximal para regular el flujo de gas de una fuente de gas a un usuario, situándose el sistema proximal a un usuario, comprendiendo el sistema: una entrada de gas unida a una salida de gas con un regulador de gas colocado entre la entrada de gas y la salida de gas, estando la entrada de gas configurada para transportar gas de una fuente de gas al regulador de gas, comprendiendo la entrada de gas un conjunto de émbolo de resorte configurado para acoplarse con una de una pluralidad de muescas en el regulador de gas, lo que hace que el gas fluya a través de un orificio pasante deseado en el regulador de gas, estando el regulador de gas configurado para ajustar un nivel de flujo del gas a un nivel deseado y para transportar el gas de la entrada de gas a la salida de gas, y en el que el sistema está configurado para colocarse próximo a un usuario de modo que el usuario no tenga que moverse a la fuente de gas para ajustar el nivel de flujo del gas. El documento EP 1 090 655 A1 desvela un dispositivo de ajuste, en particular un ajustador de volumen, para ajustar el caudal de un flujo de gas, por ejemplo oxígeno, cuyo dispositivo de ajuste comprende un asiento de válvula y una válvula, estando el asiento de válvula y la válvula diseñados móviles uno con respecto al otro, estando la válvula provista de una parte sobresaliente y estando el asiento de válvula provisto de una abertura para alojar la parte sobresaliente en el mismo, a lo largo de una distancia ajustable, pudiendo la válvula moverse, preferentemente de forma lineal, con respecto al asiento de válvula mediante giro, el grado de giro que define la distancia ajustable de la parte sobresaliente en la abertura y una cantidad ajustada de gas, y en el que la cantidad ajustada del dispositivo de ajuste puede leerse directamente del grado de giro.

El documento EP 2 732 841 A1 desvela un medidor de flujo para dosificar gases medicinales, que comprende un cuerpo principal que tiene, definido su interior, al menos una trayectoria de suministro de flujo que se extiende entre una entrada y una salida; comprendiendo también dicho medidor de flujo al menos una etapa de regulación de flujo que permite una variación continua del caudal del gas médico suministrado en la salida y al menos un dispositivo de medición de caudal dispuesto aguas abajo de dicha etapa de regulación de flujo; comprendiendo también dicho medidor de flujo una etapa de estabilización de presión dispuesta para interceptar dicha trayectoria de suministro de flujo aguas arriba de la etapa de regulación de flujo.

40

### Sumario de la invención

En vista de los inconvenientes mencionados anteriormente y otros de la técnica anterior, el objetivo del presente concepto inventivo es proporcionar un dispositivo de control a prueba de fallos simple que proporcione un nivel de flujo de oxígeno que sea correcto independientemente de la actividad del paciente.

45

La invención se basa en la percepción de los inventores de que mantener el nivel de  $PO_2$ ,  $CO_2$  deseado en la sangre y/o de  $O_2$  medido por medio de un medidor de  $SPO_2$  para un usuario requiere un dispositivo de control que permita un flujo diferente de oxígeno a diferentes niveles de actividad. Sin embargo, con los sistemas de respiración actuales, tales como los enriquecedores de oxígeno, se requeriría que un usuario, personal médico o afiliado ajuste el nivel de flujo de oxígeno en la fuente de oxígeno (a menudo distante), lo que implica un riesgo significativo de que se suministre una cantidad incorrecta de oxígeno al paciente, que como se ha explicado anteriormente puede ser letal. Además, el hecho de que un paciente se levante, camine hacia la fuente de oxígeno y realice dicho ajuste es un gran esfuerzo para muchos pacientes y también implica un riesgo de desmayo y/o caída, puesto que el movimiento disminuye el nivel de oxígeno en la sangre del paciente. Por lo tanto, ajustar el oxígeno en el sistema actual es peligroso y requiere ayuda 24/7 para el usuario, lo que es costoso y limita la calidad de vida del usuario.

55

Los inventores se han dado cuenta además de que los usuarios de un producto de este tipo tendrán por lo general un físico limitado y una capacidad motriz fina, y por lo tanto, han inventado un dispositivo de control portátil para controlar el flujo de oxígeno que es fácil de manejar y puede ser utilizado por el usuario en todo momento.

60

De acuerdo con un primer aspecto de la invención, se proporciona un dispositivo de control portátil para regular un flujo continuo de gas a un usuario desde una fuente de oxígeno como se define en la reivindicación independiente 1.

65 En el contexto de esta solicitud, la fuente de oxígeno debe entenderse como cualquier tipo de dispositivo que puede suministrar oxígeno en una concentración más alta que el aire circundante, como un concentrador de oxígeno,

cilindro de oxígeno, oxígeno líquido o similar.

Así mismo, el dispositivo de respiración debe entenderse como cualquier tipo de dispositivo que se pueda usar para respirar el oxígeno, como una cánula nasal o mascarilla facial o similar.

5 Por tanto, se proporciona una unidad de control que se puede controlar fácilmente con el accionador entre los dos flujos diferentes de oxígeno. Además, la conexión mecánica entre la disposición de válvula y el accionador proporciona una función a prueba de fallos que no depende, por ejemplo, de baterías o se complica por botones eléctricos, proporcionando así un manejo simple para un usuario. Así mismo, el dispositivo portátil tampoco incluye  
10 ningún componente eléctrico que pueda fallar y causar un mal funcionamiento.

Al proporcionar al usuario un dispositivo de control portátil que permite dos flujos diferentes de oxígeno, el usuario no tiene que conformarse con un flujo que generalmente es demasiado alto para descansar y demasiado bajo para realizar una actividad. En cambio, el usuario puede usar el flujo mínimo de oxígeno durante el descanso, para evitar  
15 los efectos negativos de respirar demasiado oxígeno durante largos periodos de tiempo. Además, el usuario puede usar el flujo máximo de oxígeno durante la actividad para evitar valores sanguíneos demasiado bajos (por ejemplo, PO<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub> y/ o SPO<sub>2</sub>) al realizar una actividad, lo que aumentaría el riesgo de accidentes como desmayos/caídas, experimentando molestias, etc. Por lo tanto, el dispositivo de control portátil aumenta la calidad de vida del usuario.

20 Adicionalmente, también aumenta la calidad de vida de los familiares/cuidadores del usuario, puesto que el usuario puede manejar el dispositivo por su cuenta y, por lo tanto, necesitará menos ayuda de otros para realizar tareas simples en el hogar. Así mismo, puesto que el dispositivo de control portátil evitará que los usuarios se caigan o sientan molestias en sus hogares, también es probable que disminuya el número de salidas de vehículos y personal de emergencia para asistir a los usuarios, ahorrando de este modo, dinero para el sistema de atención médica. Así  
25 mismo, el paciente podrá realizar tareas que no serían posibles sin diferentes niveles de flujo de oxígeno para diferentes tareas.

Así mismo, una ventaja inesperada de este sistema es que durante el tiempo en que la unidad de control portátil se establece en el estado de flujo mínimo, se acumulará una presión entre la disposición de la válvula y la fuente de  
30 oxígeno. Cuando el accionador se gira posteriormente al estado de flujo máximo, se suministra una bocanada de oxígeno al usuario, puesto que la presión acumulada se libera a través de la disposición de la válvula. Esto proporciona al usuario una confirmación física y audible de que el estado máximo está activado, y también le proporciona al usuario una dosis en bolo de oxígeno, haciendo que el dispositivo de control portátil sea aún más eficaz y seguro.

35 Por tanto, una unidad de control portátil de acuerdo con lo anterior proporciona una solución simple a prueba de fallos para que un usuario obtenga la cantidad correcta de oxígeno independientemente de si el usuario está en reposo o está realizando una actividad.

40 El estado de flujo máximo de la disposición de la válvula es esencialmente un flujo sin restricciones de la entrada a la salida, solo limitado por las dimensiones del sistema de respiración.

En una realización, la unidad de control portátil está dimensionada y adaptada para ser transportada por un usuario. En una realización adicional, el dispositivo portátil tiene un peso de menos de 100 gramos. En una realización  
45 preferida, el dispositivo portátil pesa menos de 80 gramos. En otra realización preferida, el dispositivo portátil pesa menos de 60 gramos. De ese modo, el usuario puede llevar el dispositivo de control portátil en todo momento sin verse afectado por su peso.

50 El estado de flujo mínimo de la disposición de la válvula permite un nivel de flujo de oxígeno que corresponde a un nivel de flujo prescrito para un paciente cuando está en reposo. Por tanto, el personal médico puede prescribir la cantidad correcta de flujo de oxígeno específicamente manteniendo un nivel aceptable de presión parcial de oxígeno y/o CO<sub>2</sub> cuando el usuario está en reposo.

55 El estado de flujo máximo de la disposición de válvula permite un nivel de flujo de oxígeno correspondiente a un nivel de flujo prescrito para un paciente que realiza una actividad. Por tanto, el personal médico puede prescribir la cantidad correcta de flujo de oxígeno específicamente manteniendo un nivel aceptable de presión parcial de oxígeno y/o CO<sub>2</sub> SpO<sub>2</sub> cuando el usuario realiza una actividad.

60 En una realización adicional, la disposición de válvula comprende un orificio pasante que conecta de manera fluida dicha entrada a dicha salida, y dicho orificio pasante tiene una sección transversal sustancialmente redonda cuando se ve en un plano que es perpendicular a la extensión general del orificio pasante.

65 La disposición de válvula comprende un medio de restricción móvil entre una posición de restricción que proporciona el estado de flujo mínimo de la disposición de válvula y una posición sin restricción que proporciona el estado de flujo máximo de la disposición de válvula, y en el que dichos medios de restricción restringen el flujo de oxígeno de dicha entrada a dicha salida cuando dicha disposición de válvula está en el estado de flujo mínimo. Por tanto, una

restricción mecánica en la válvula en el orificio pasante puede lograr el flujo mínimo de oxígeno, para proporcionar una restricción mecánica a prueba de fallos.

5 En una realización adicional, el medio de restricción puede deslizarse entre dicha posición de restricción y dicha posición sin restricción. De ese modo, la abertura en el orificio pasante para colocar los medios de restricción puede ser lo más pequeña posible, comparándola, por ejemplo, con un movimiento pivotante del medio de restricción.

10 Los medios de restricción comprenden medios de ajuste para ajustar el nivel de flujo de oxígeno a través de la disposición de válvula en dicho estado de flujo mínimo. Por tanto, el personal médico puede medir la cantidad correcta de flujo de oxígeno para el paciente específico que está en reposo, y ajustar después el flujo mínimo de oxígeno para que se corresponda con ese flujo de oxígeno. De ese modo, el usuario puede recibir el nivel prescrito simplemente girando el accionador al estado mínimo.

15 En una realización adicional, los medios de ajuste comprenden un manguito roscado y un tornillo de ajuste, en el que dicho tornillo de ajuste cuando se atornilla en una primera dirección de giro aumenta el posible nivel de flujo de oxígeno a través de la disposición de la válvula en dicho estado de flujo mínimo, y cuando se atornilla en una segunda dirección de giro disminuye el posible nivel de flujo de oxígeno a través de la disposición de la válvula en dicho estado de flujo mínimo. De ese modo, el personal médico puede ajustar fácilmente el flujo mínimo por medio de una herramienta, como por ejemplo un destornillador u otra herramienta adecuada.

20 En una realización, el tornillo funciona como elemento de restricción, restringiendo el flujo de oxígeno en el orificio pasante cuando la disposición de la válvula está en el estado mínimo.

25 En una realización, cuando la disposición de la válvula está en el estado máximo, el tornillo se retira del orificio pasante y, por lo tanto, el ajuste afecta el flujo máximo.

En una realización más, el tornillo de ajuste se aprieta a su posición final interna para lograr el flujo más bajo posible en el estado de flujo mínimo de dicha disposición de válvula.

30 En una realización adicional, el tornillo de ajuste y el manguito roscado de malla forman un accesorio roscado con fricción de rosca. Por tanto, la posición del tornillo de ajuste no se verá afectada por las vibraciones u otros movimientos del dispositivo de control.

35 En una realización, el tornillo de ajuste comprende una punta de tornillo redondeada que tiene un radio correspondiente al orificio pasante de dicha disposición de válvula. Por tanto, el extremo redondeado del tornillo puede engranar con el orificio pasante para sellar el orificio pasante de un flujo de oxígeno.

40 En una realización adicional, la porción exterior de dicha punta de tornillo redondeada se retira para permitir siempre un flujo de gas a través del orificio, incluso si el tornillo de ajuste se aprieta completamente en el orificio pasante. Por tanto, el usuario siempre tendrá un flujo de oxígeno, incluso en la posición final.

45 En una realización, el accionador está restringido a dos posiciones discretas posibles, la primera es la posición máxima y la segunda la posición mínima. Por tanto, el usuario solo puede maniobrar el accionador en la posición máxima o en la posición mínima, aumentando así la seguridad para el usuario.

50 En una realización, la restricción del accionador se logra mediante una bola cargada por resorte que interactúa con una ranura que tiene dos asientos y una cresta intermedia en dicho accionador. Por tanto, si el accionador se coloca en una posición entre la posición máxima y la posición mínima, la bola cargada por resorte y el asiento de interacción forzarán al accionador a la posición máxima o mínima.

En una realización, el accionador es móvil en un movimiento giratorio entre la posición máxima y la posición mínima.

55 En una realización adicional, el accionador es móvil en un movimiento deslizable entre la posición máxima y la posición mínima.

60 En una realización, el dispositivo de control portátil comprende un sello de seguridad para que el nivel mínimo ajustado no se pueda alterar sin romper el sello de seguridad. Por tanto, el nivel mínimo no puede modificarse después de que el personal médico haya ajustado el tornillo de ajuste al nivel de flujo prescrito. Esto aumenta aún más la seguridad del producto y el método.

65 De acuerdo con otro aspecto de la invención, se proporciona un sistema de respiración de oxígeno para proporcionar un flujo continuo de oxígeno a un usuario, que comprende un dispositivo de control portátil de acuerdo con cualquiera de las realizaciones anteriores, una fuente de oxígeno conectada de manera fluida a la entrada del dispositivo de control portátil a través de un tubo, y un dispositivo de respiración acoplado a la salida del dispositivo de control portátil.

Las ventajas del sistema como se han definido anteriormente son en gran medida análogas a las ventajas de la disposición del vehículo como se describe anteriormente. Es decir, proporciona una solución simple a prueba de fallos para que un usuario obtenga la cantidad correcta de oxígeno, independientemente de si el usuario está en reposo o está realizando una actividad.

5 De acuerdo con otro aspecto de la invención, se proporciona un método para configurar un dispositivo de control antes de su uso para regular un flujo continuo de gas a un usuario desde una fuente de oxígeno como se define en la reivindicación independiente 9. Dicho método comprende las etapas de:

10 determinar un primer flujo de oxígeno deseado para un usuario que realiza una actividad,  
determinar un segundo flujo de oxígeno deseado para un usuario en reposo. Además,  
proporcionar un dispositivo de control portátil de acuerdo con cualquiera de las realizaciones anteriores, dicho dispositivo de control tiene la disposición de válvula ajustable entre un flujo máximo y un flujo mínimo ajustable.  
15 Así mismo, establecer un nivel de flujo de oxígeno desde la fuente de oxígeno para que corresponda al primer flujo de oxígeno deseado determinado, y ajustar el nivel mínimo del dispositivo de control para que corresponda al segundo flujo de oxígeno deseado determinado. Las ventajas del método como se han definido anteriormente son en gran medida análogas a las ventajas de la disposición del vehículo como se ha descrito anteriormente. Es decir, proporciona una solución simple a prueba de fallos para que un usuario obtenga la cantidad correcta de oxígeno, independientemente de si el usuario está en reposo o está realizando una actividad. Así mismo, al  
20 permitir que el personal médico mida y prescriba el flujo de oxígeno máximo y mínimo, la calidad de vida del usuario aumentará enormemente en comparación con tener un nivel promedio de flujo de oxígeno prescrito independientemente del nivel de actividad.

25 En una realización, el sistema de respiración de oxígeno es un sistema de enriquecimiento de oxígeno. De ese modo, el sistema está optimizado para personas que necesitan una mayor concentración de oxígeno para mantener los niveles deseados de PO<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub> en la sangre y/o el nivel de SPO<sub>2</sub>.

30 Aunque el método incluye varias etapas, estas etapas no tienen que realizarse en ningún orden específico. Es decir, aunque una etapa se describe antes que otra, no limita la invención para realizar la etapa en dicho orden. Sin embargo, cualquier etapa que dependa de una etapa anterior, naturalmente, debe realizarse después de dicha etapa.

35 En una realización del método, después de ajustar el nivel mínimo del dispositivo de control, el dispositivo se sella de forma segura para que el nivel mínimo ajustado no se pueda alterar sin romper el sello de seguridad.

Por tanto, el nivel mínimo no puede modificarse después de que el personal médico lo haya ajustado al nivel de flujo prescrito. Esto aumenta aún más la seguridad del producto y el método.

40 Otras características y ventajas de, la presente invención se harán evidentes al estudiar las reivindicaciones adjuntas y la siguiente descripción. El destinatario experto se da cuenta de que se pueden combinar diferentes características de la presente invención para crear realizaciones distintas de las descritas a continuación, sin apartarse del alcance de la presente invención tal como se define en las reivindicaciones adjuntas.

#### 45 **Breve descripción de los dibujos**

Los diversos aspectos de la invención, incluidas sus características y ventajas particulares, se entenderán fácilmente a partir de la siguiente descripción detallada y los dibujos adjuntos, en los que:

50 la Figura 1 es una vista en perspectiva de un dispositivo de control portátil para regular un flujo continuo de oxígeno a un usuario en el que el accionador está en la posición máxima,  
la Figura 2 es una vista en perspectiva de un dispositivo de control portátil para regular un flujo continuo de oxígeno a un usuario en el que el accionador está en la posición mínima,  
la Figura 3 es una vista frontal en sección transversal de un dispositivo de control portátil para regular un flujo continuo de oxígeno a un usuario en el que la disposición de la válvula está en un estado de flujo máximo,  
55 la Figura 4 es una vista frontal en sección transversal de un dispositivo de control portátil para regular un flujo continuo de oxígeno a un usuario en el que la disposición de la válvula está en el estado de flujo mínimo,  
la Figura 5 es una vista superior en sección transversal de un dispositivo de control portátil para regular un flujo continuo de oxígeno a un usuario en el que la disposición de la válvula está en un estado de flujo máximo,  
la Figura 6 es una vista superior en sección transversal de un dispositivo de control portátil para regular un flujo continuo de oxígeno a un usuario en el que la disposición de la válvula está en el estado de flujo mínimo,  
60 la Figura 7 es una vista frontal en sección transversal que muestra los detalles de la conexión mecánica entre el accionador y la disposición de la válvula,  
la Figura 8 es un bosquejo esquemático de un sistema de respiración de oxígeno, y  
la Figura 9 es una descripción esquemática del método para configurar un dispositivo de control (10) para regular  
65 un flujo continuo de oxígeno.

## Descripción detallada

La presente invención se describirá ahora más completamente a continuación con referencia a los dibujos adjuntos, en los que se muestran realizaciones actualmente preferidas de la invención. La presente invención puede, sin embargo, realizarse de muchas maneras diferentes y no debe interpretarse como limitada a las realizaciones expuestas en el presente documento; en su lugar, estas realizaciones se proporcionan para minuciosidad e integridad, y transmiten completamente el alcance de la invención al destinatario experto. Los caracteres de referencia similares se refieren a elementos similares en todas partes.

En lo sucesivo, se describe que el dispositivo de control portátil funciona junto con un concentrador de oxígeno. Sin embargo, se puede usar cualquier tipo de fuente de oxígeno que pueda suministrar oxígeno en una concentración más alta que el aire circundante, como un concentrador de oxígeno u oxígeno líquido o similar.

Además, en lo sucesivo, la cara del dispositivo de control portátil 10 que comprende el accionador 13 se denomina "frontal" y el sitio opuesto, "posterior". Así mismo, el lado hacia la salida 12 se denomina "superior" y el lado hacia la entrada 11 se denomina "inferior". Por tanto, se ve una vista superior desde el lado en el que se ubica la salida 12. Estos nombres no deben interpretarse como limitados al alcance inventivo.

La Figura 1 y la Figura 2 son vistas en perspectiva del dispositivo de control portátil 10 para regular un flujo continuo de oxígeno a un usuario. En la Figura 1, el accionador 13 está en la posición máxima. En la Figura 2, el accionador 13 está en la posición mínima. La posición máxima se indica con un primer indicador 15 y la posición mínima se indica con un segundo indicador 16, más pequeño. El accionador es un accionador giratorio. En la posición máxima, el accionador se ha alineado en una dirección superior-inferior. En la posición mínima, el accionador 13 forma un ángulo (distinto de cero) con respecto a la dirección superior-inferior. Esto también se indica que el paso de aire no está alineado, sino restringido, cuando el accionador está en la posición de flujo mínimo.

En las realizaciones ilustradas, el dispositivo de control portátil 10 comprende una porción frontal de alojamiento 8 y una porción posterior de alojamiento 9. Además, el dispositivo de control portátil 10 comprende una entrada 11 colocada en la parte inferior del dispositivo de control portátil 10, para permitir que el oxígeno entre en el dispositivo de control 10 desde la fuente de oxígeno 50 (Figura 8). Además, el dispositivo de control portátil 10 comprende una salida 12 colocada en la parte superior del dispositivo de control portátil 10, para permitir que el oxígeno salga del dispositivo de control 10 al dispositivo de respiración 40 (Figura 8). Así mismo, el dispositivo de control portátil 10 comprende un sello de seguridad 14, para sellar el orificio a través del que se puede ajustar el estado de flujo mínimo. Así mismo, el dispositivo de control portátil 10 comprende una abertura 17 para conectar un dispositivo de retención 19 a través de un bucle de alambre 18. En las Figuras, el dispositivo de sujeción 19 es una tira para que el usuario pueda colgar el dispositivo alrededor de su cuello. También, otros dispositivos de transporte pueden ser posibles como soportes de correas, cubiertas de brazos u otros. Además, en la Figura 1 un flujo máximo ( $F_{\max}$ ) se ilustra a través de la entrada 11 y fuera de la salida 12. De manera similar, en la Figura 2 un flujo mínimo ( $F_{\min}$ ) se ilustra a través de la entrada 11 y fuera de la salida 12.

Las Figuras 3 y 4 son vistas frontales en sección transversal del dispositivo de control portátil 10. La sección transversal en las Figuras 3 y 4 revela la disposición de válvula 20 que está en un estado de flujo máximo en la Figura 3 y en el estado de flujo mínimo en la Figura 4. La disposición de válvula comprende un orificio pasante 21 que conecta de manera fluida la entrada 11 a la salida 12. Así mismo, la disposición de válvula 20 comprende medios de restricción 30 dimensionados y adaptados para permitir un flujo máximo de oxígeno  $F_{\max}$  cuando la disposición de la válvula está en el estado de flujo máximo, véase Figura 3, y permitir un flujo mínimo de oxígeno  $F_{\min}$  cuando la disposición de la válvula está en el estado de flujo mínimo, véase Figura 4.

Así mismo, los medios de restricción 30 en el ejemplo ilustrado se pueden mover de forma deslizante. Sin embargo, en otras realizaciones, en su lugar, se pueden mover de forma pivotante con la misma función. Además, los medios de restricción 30 comprenden un medio de ajuste. El medio de ajuste en las realizaciones ilustradas es un manguito roscado 31 y un tornillo de ajuste 32. El manguito roscado 31 se dispone de forma deslizante en la disposición de válvula 20. Así mismo, se puede acceder al tornillo de ajuste 32 por medio de un destornillador a través de un orificio en el dispositivo de control portátil 10, sobre cuyo orificio se coloca el sello de seguridad 14 después de ajustar el tornillo de ajuste 32. El tornillo puede tener un cabezal de tornillo estándar. Sin embargo, también es posible que el tornillo tenga un cabezal de tornillo especial, de modo que el ajuste solo se pueda realizar con el tipo correcto de destornillador. Así mismo, el tornillo de ajuste 32 tiene un extremo de tornillo redondeado 33. El extremo de tornillo 33 tiene un radio correspondiente al radio interno del orificio pasante 21. De ese modo, si el extremo del tornillo 33 se coloca contra la pared interna del orificio pasante, el paso en el orificio pasante está bloqueado por los tornillos de ajuste en parte. Así mismo, en el ejemplo ilustrado, el extremo del tornillo redondeado 33 tiene una porción exterior que se retira para permitir siempre un flujo de gas a través del orificio pasante 21, incluso si el tornillo de ajuste se aprieta completamente contra la pared interna del orificio pasante 21. En las realizaciones ilustradas, el dispositivo de control portátil 10 comprende una porción frontal de alojamiento 8 y una porción posterior de alojamiento 9. Así mismo, la vista en sección transversal de las Figuras 3 y 4 muestra los manguitos y los tornillos de montaje 22 que sujetan la porción frontal de alojamiento 8 y una porción posterior de alojamiento 9 juntas.

Las Figuras 5 y 6 son vistas superiores en sección transversal del dispositivo de control portátil 10. La sección transversal en las Figuras 5 y 6 revela también la disposición de válvula 20 que está en un estado de flujo máximo en la Figura 5 y en el estado de flujo mínimo en la Figura 6. Aparte de ilustrar el dispositivo de control portátil 10 que incluye los medios de restricción 30, el tornillo de ajuste 32 y manguito 31 desde una vista superior, las Figuras 5 y 5  
5 revelan también la construcción mecánica que restringe el accionador 13 a dos posiciones discretas posibles, la primera es la posición máxima y la segunda la posición mínima. Esto se puede lograr de diferentes formas, pero en las realizaciones ilustradas, la restricción de posición del accionador 13 se logra mediante un resorte 23 y una bola 24 retenida en la disposición de válvula 20. Dicha bola 24 se carga por resorte con el resorte 23 para interactuar con una ranura 25 en una porción del accionador, en la que la ranura tiene dos asientos y una cresta intermedia. De ese  
10 modo, si el accionador se gira solo parcialmente hacia la otra posición, se verá forzado a regresar a su posición original o forzado a la siguiente posición, dependiendo de si el accionador ha pasado la cresta o no.

Así mismo, se pueden usar medios de restricción para restringir el movimiento del accionador de modo que no se pueda mover pasando las dos posiciones discretas. Los medios de restricción pueden ser los extremos de la ranura 27. Los medios de restricción pueden también ser parte de las porciones frontal 8 y/o posterior 9 de alojamiento, tal como en conexión con los orificios de tornillo 22 en el alojamiento.

Así mismo, la Figura 5, la Figura 6 y la Figura 7 ilustran los detalles de la conexión mecánica entre el accionador 13 y la disposición de válvula 20. Más específicamente, un pasador 28 se acopla en una primera porción de extremo con los medios de restricción 30, por ejemplo, el manguito roscado 31 y/o el tornillo de ajuste 32. Además, en el otro extremo del pasador 28, el pasador 28 engrana con una ranura 27 de una placa base 26 del accionador 13. La placa base 26 gira junto con el accionador 13 y la ranura 27 está formada para deslizar los medios de restricción 30 dentro del orificio pasante cuando se encuentra desde la posición máxima a la posición mínima.

Además, el pasador 28 y los medios de restricción 30 se pueden pegar juntos para moverse siempre juntos sin ninguna libertad de juego. Así mismo, el accionador 13 y la placa base 26 pueden estar pegados entre sí para moverse siempre juntos sin ninguna libertad de juego.

Además, la Figura 8 es un bosquejo esquemático de un sistema de respiración de oxígeno que comprende un dispositivo de control portátil 10 como se ha descrito anteriormente, una fuente de oxígeno 50 conectada de manera fluida a la entrada 11 del dispositivo de control portátil 10 a través de un tubo 52, y un dispositivo de respiración 40 acoplado a la salida 12 del dispositivo de control portátil 10.

Finalmente, la Figura 9 es una descripción esquemática del método para configurar un dispositivo de control 10. El método incluye varias etapas, que no tienen que realizarse en ningún orden interno específico. El método comprende las etapas de determinar S1 un primer flujo de oxígeno deseado  $F_{max}$  a un usuario que realiza una actividad. Esto puede ser realizado por personal médico, por ejemplo, midiendo la  $PO_2$  (presión parcial de oxígeno), saturación de  $O_2$  o  $CO_2$  en la sangre durante una determinada actividad. Es posible medir el gas sanguíneo a través de, por ejemplo, gasometría arterial o saturación de  $O_2$  con una oximetría de pulso. Normalmente, esto se mediría mientras camina o está de pie. Sin embargo, si el paciente no puede caminar, se puede medir durante el descanso. A lo largo de dicha medición, el nivel de flujo de oxígeno al usuario puede variar y los niveles de  $PO_2$  y/o  $CO_2$  se miden durante la variación para encontrar un flujo que corresponda a un valor deseado. También, si los pacientes han experimentado comodidad/incomodidad se puede usar para determinar el primer flujo de oxígeno deseado. Así mismo, la etapa de determinar (S2) un segundo flujo de oxígeno deseado  $F_{min}$  a un usuario debe realizarse reposo.  
45 Esto puede realizarse antes o después de la etapa de determinar S1 el primer flujo deseado. Así mismo, esta etapa puede realizarse de forma análoga a la descrita para la primera etapa S1 anterior. Además, el método incluye proporcionar (S3) un dispositivo de control portátil 10 que, cuando está en uso, regula un flujo continuo de gas a un usuario desde una fuente de oxígeno, y en el que el dispositivo de control tiene una disposición de válvula que es ajustable entre un flujo máximo y un flujo mínimo ajustable. Posteriormente, la etapa de configurar S5 un nivel de flujo de oxígeno desde la fuente de oxígeno para que corresponda con el primer flujo de oxígeno deseado determinado  $F_{max}$ , puede llevarse a cabo. La etapa final es ajustar S6 el nivel mínimo del dispositivo de control portátil 10 para que corresponda al segundo flujo de oxígeno deseado determinado  $F_{min}$ . De nuevo, para aclarar, esta etapa puede realizarse antes de configurar S5 un nivel de flujo de oxígeno desde la fuente de oxígeno. Así mismo, se puede realizar una etapa opcional, en concreto, después de ajustar el nivel mínimo del dispositivo de control portátil 10, sellar de forma segura S7 el dispositivo de control portátil 10 para que el nivel mínimo ajustado no pueda ser alterado sin romper el sello de seguridad 14.  
50  
55

Cuando se usa el dispositivo de control portátil, por supuesto, también es necesario conectar de forma fluida el dispositivo de control a la fuente de oxígeno y a un dispositivo de respiración, para que pueda ser usado.

**REIVINDICACIONES**

1. Un dispositivo de control portátil (10) para regular un flujo continuo de oxígeno a un usuario desde una fuente de oxígeno, comprendiendo dicho dispositivo de control:

- 5
- una entrada (11), a la que se puede conectar de manera fluida la fuente de oxígeno;
  - una salida (12), a la que se puede conectar de manera fluida un dispositivo de respiración;
  - una disposición de válvula (20) conectada de manera fluida a dicha entrada (11) y a dicha salida (12), siendo dicha disposición de válvula (20) ajustable entre un estado de flujo máximo, correspondiente a un flujo continuo máximo de oxígeno ( $F_{max}$ ) de la entrada (11) a la salida (12), y un estado de flujo mínimo, correspondiente a un flujo continuo mínimo de oxígeno ( $F_{min}$ ) de la entrada (11) a la salida, y
  - un accionador (13) que puede moverse entre una posición máxima y una mínima y conectado mecánicamente a la disposición de válvula (20) de modo que cuando dicho accionador (13) esté en la posición máxima, dicha disposición de válvula (20) está en el estado de flujo máximo y cuando dicho accionador (13) está en dicha posición mínima, dicha disposición de válvula (20) está en dicho estado de flujo mínimo,

en el que

el estado de flujo mínimo de la disposición de válvula (20) permite un nivel de flujo de oxígeno que corresponde a un nivel de flujo prescrito para un paciente cuando está en reposo, y el estado de flujo máximo de la disposición de válvula (20) permite un nivel de flujo de oxígeno correspondiente a un nivel de flujo prescrito para un paciente que realiza una actividad,

en donde dicha disposición de válvula (20) comprende un medio de restricción (30) que puede moverse entre una posición de restricción que proporciona el estado de flujo mínimo de la disposición de válvula (20) y una posición sin restricción que proporciona el estado de flujo máximo de la disposición de válvula (20), y en donde dichos medios de restricción (30) restringen el flujo de oxígeno de dicha entrada (11) a dicha salida (12) cuando dicha disposición de válvula (20) está en el estado de flujo mínimo, comprendiendo los medios de restricción (30) medios de ajuste para ajustar el nivel de flujo de oxígeno a través de la disposición de válvula (20) en dicho estado de flujo mínimo.

2. Un dispositivo de control portátil (10) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicha disposición de válvula (20) comprende un orificio pasante (21) que conecta de manera fluida dicha entrada (11) a dicha salida (12), y teniendo dicho orificio pasante (21) una sección transversal sustancialmente redonda cuando se ve en un plano que es perpendicular a la extensión general del orificio pasante.

3. Un dispositivo de control portátil (10) de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, en el que dichos medios de restricción (30) se pueden deslizar entre dicha posición de restricción y dicha posición sin restricción.

4. Un dispositivo de control portátil (10) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dichos medios de ajuste comprenden un manguito roscado (31) y un tornillo de ajuste (32), en donde dicho tornillo de ajuste (32) cuando se atornilla en una primera dirección de giro aumenta el posible nivel de flujo de oxígeno a través de la disposición de válvula (20) en dicho estado de flujo mínimo, y cuando se atornilla en una segunda dirección de giro disminuye el posible nivel de flujo de oxígeno a través de la disposición de válvula (20) en dicho estado de flujo mínimo.

5. Un dispositivo de control portátil (10) de acuerdo con la reivindicación 4, en el que dicho tornillo de ajuste (32) comprende una punta de tornillo redondeada (33) que tiene un radio correspondiente al orificio pasante (21) de dicha disposición de válvula (20), en donde una porción externa de dicha punta de tornillo redondeada (33) se retira para permitir siempre un flujo de gas a través del orificio pasante (21), incluso si el tornillo de ajuste está apretado completamente en el orificio pasante (21).

6. Un dispositivo de control portátil (10) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho accionador (13) está restringido a dos posiciones discretas posibles, siendo la primera la posición máxima y la segunda la posición mínima.

7. Un dispositivo de control portátil (10) de acuerdo con la reivindicación 6, en el que la restricción de posición del accionador se logra mediante una bola cargada por resorte que interactúa con una ranura que tiene dos asientos y una cresta intermedia en dicho accionador.

8. Un sistema de respiración de oxígeno para proporcionar un flujo continuo de gas a un usuario, que comprende;

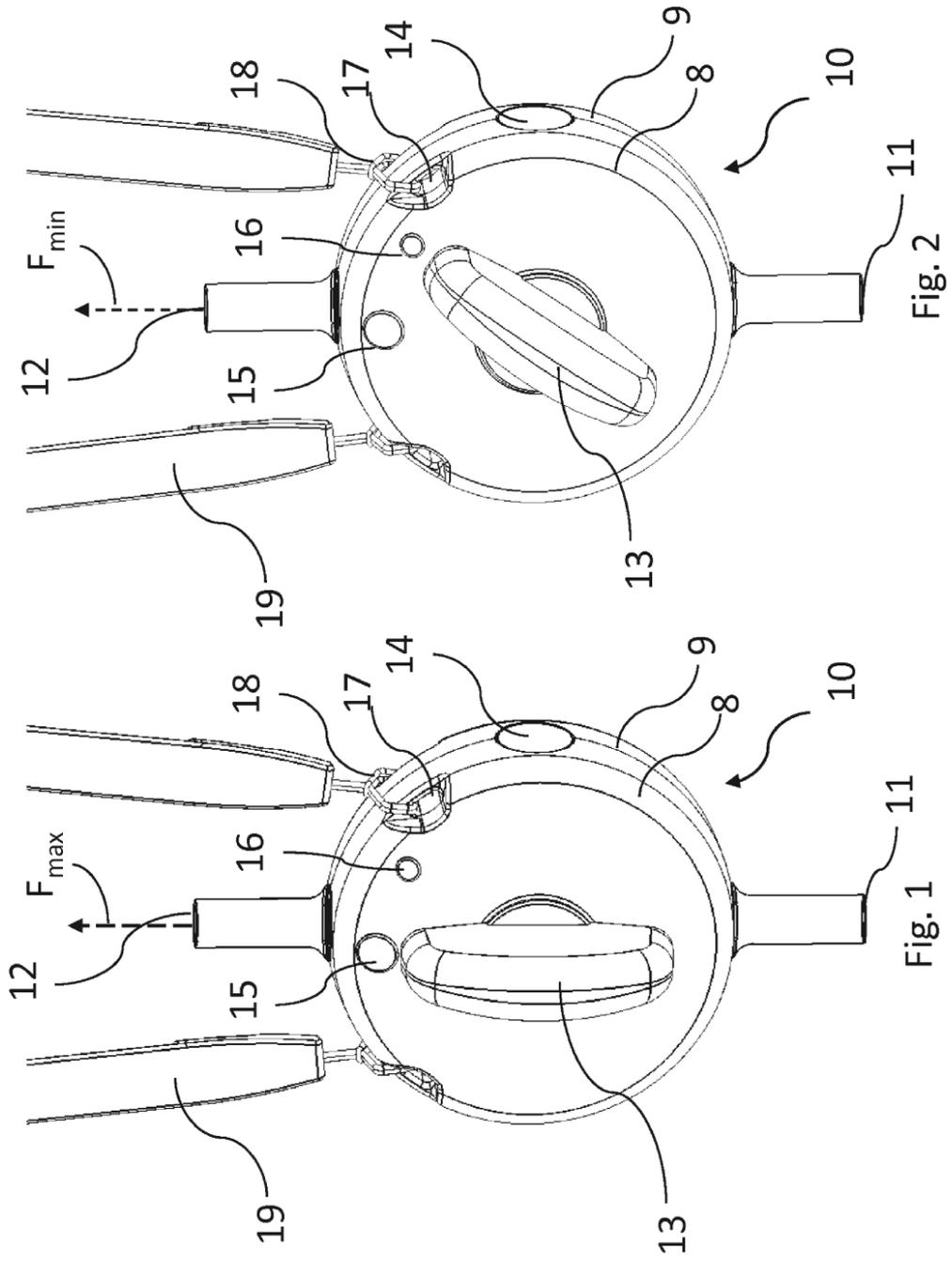
- un dispositivo de control portátil de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores,
- una fuente de oxígeno (50) conectada de manera fluida a la entrada (11) del dispositivo de control portátil (10) a través de un tubo, y
- un dispositivo de respiración (40) acoplado a la salida del dispositivo de control portátil (10).

9. Un método para configurar un dispositivo de control (10) antes de su uso para regular un flujo continuo de oxígeno a un usuario desde una fuente de oxígeno, en el que dicho método comprende las etapas de:

- determinar (S1) un primer flujo de oxígeno deseado ( $F_{\max}$ ) a un usuario que realiza una actividad,
- determinar (S2) un segundo flujo de oxígeno deseado ( $F_{\min}$ ) a un usuario en reposo,
- 5 - proporcionar (S3) un dispositivo de control portátil (10) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, teniendo dicho dispositivo de control la disposición de válvula ajustable entre un flujo máximo y un flujo mínimo ajustable,
- establecer (S5) un nivel de flujo de oxígeno desde la fuente de oxígeno para que corresponda al primer flujo de oxígeno deseado determinado ( $F_{\max}$ ) y
- 10 - ajustar (S6) el nivel mínimo del dispositivo de control portátil (10) para que corresponda al segundo flujo de oxígeno deseado determinado ( $F_{\min}$ ).

10. Un método de acuerdo con la reivindicación 9, después de ajustar el nivel mínimo del dispositivo de control portátil (10), sellar de forma segura (S7) el dispositivo de control portátil (10) para que el nivel mínimo ajustado no pueda modificarse sin romper el sello de seguridad.

15



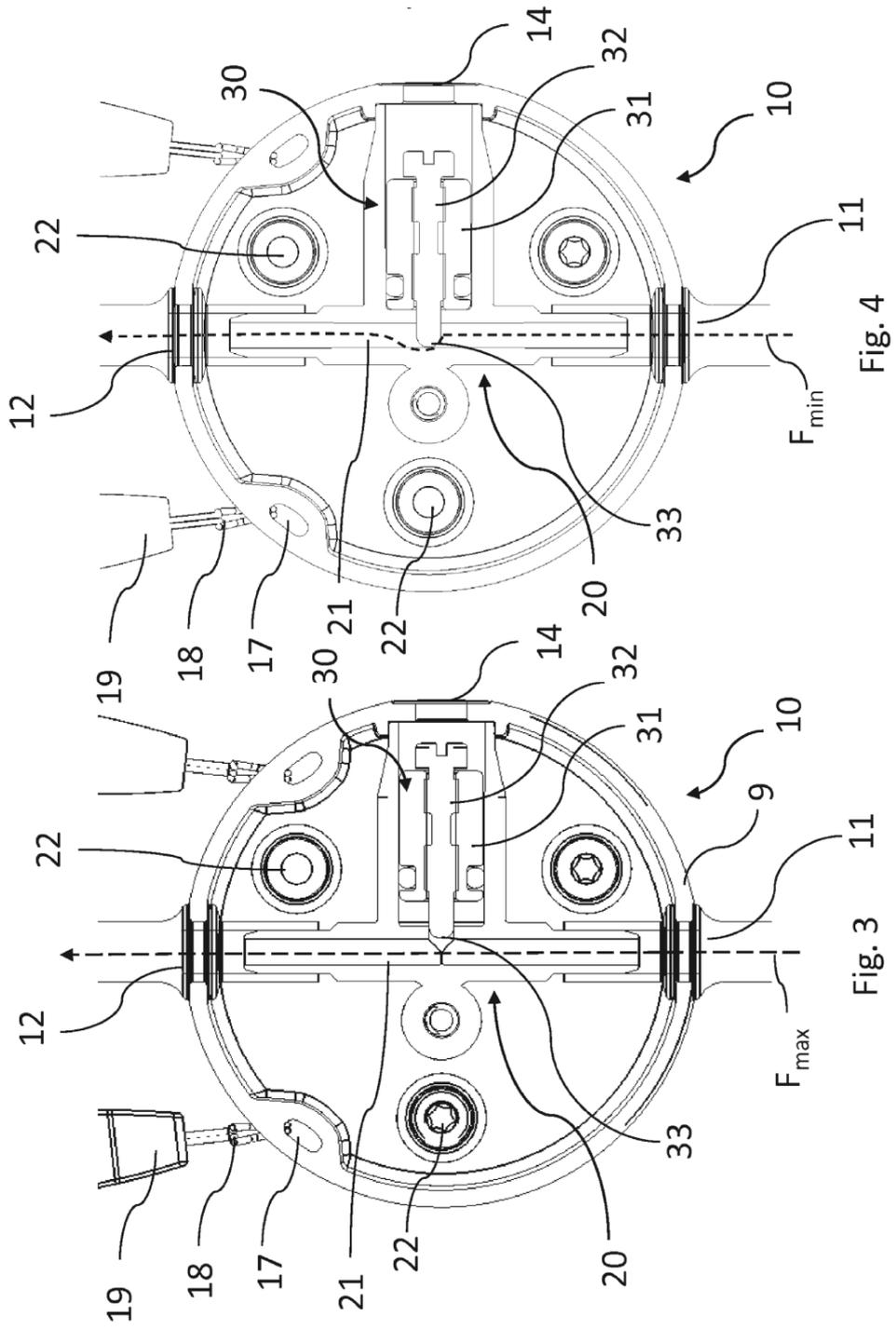


Fig. 4

Fig. 3

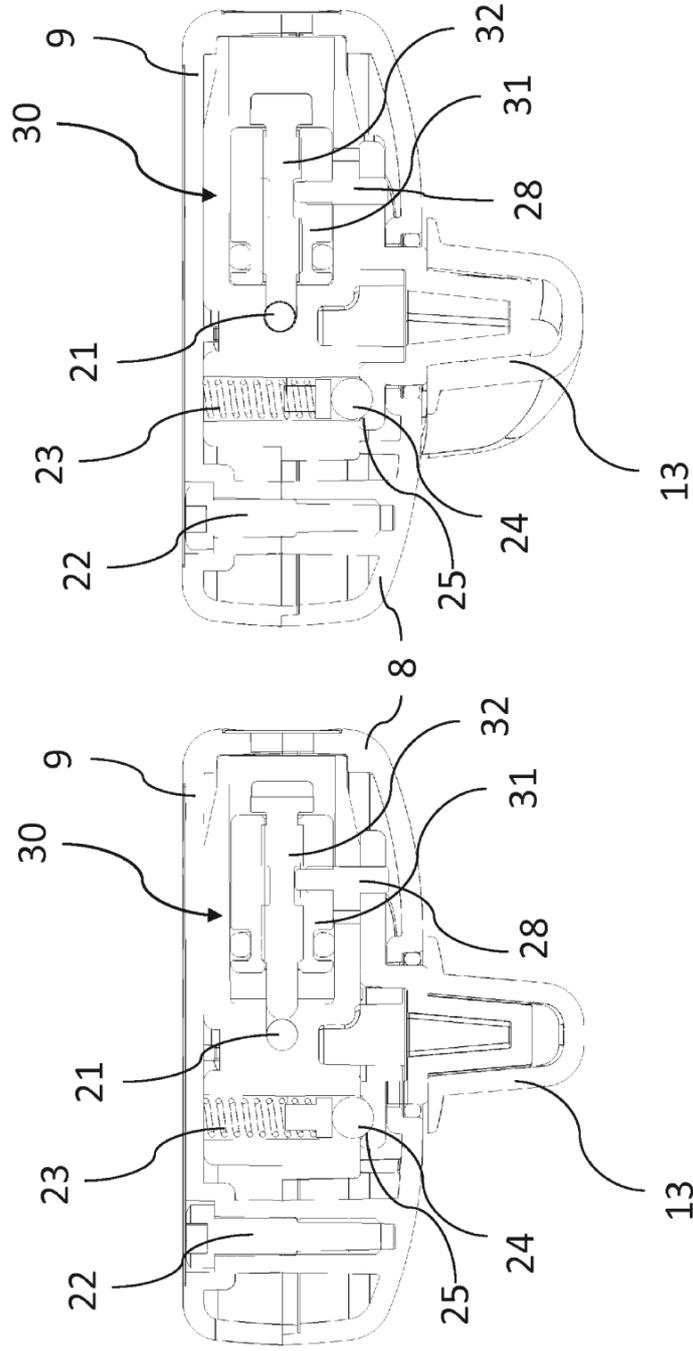


Fig. 6

Fig. 5

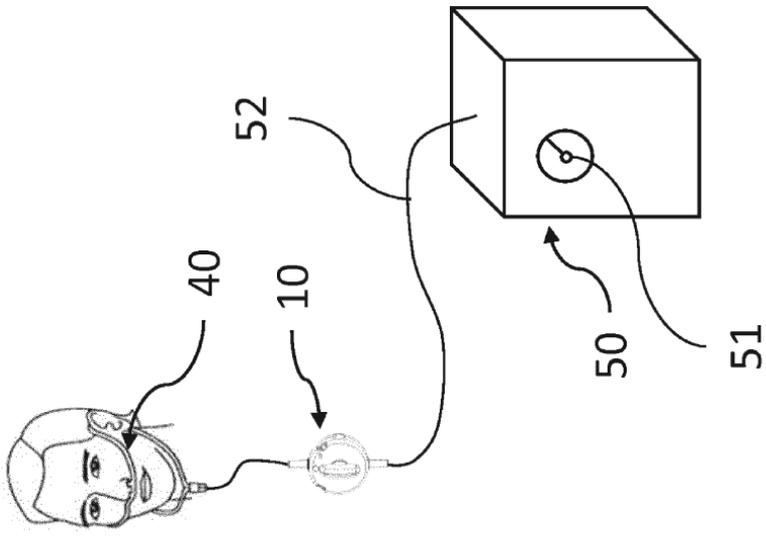


Fig. 8

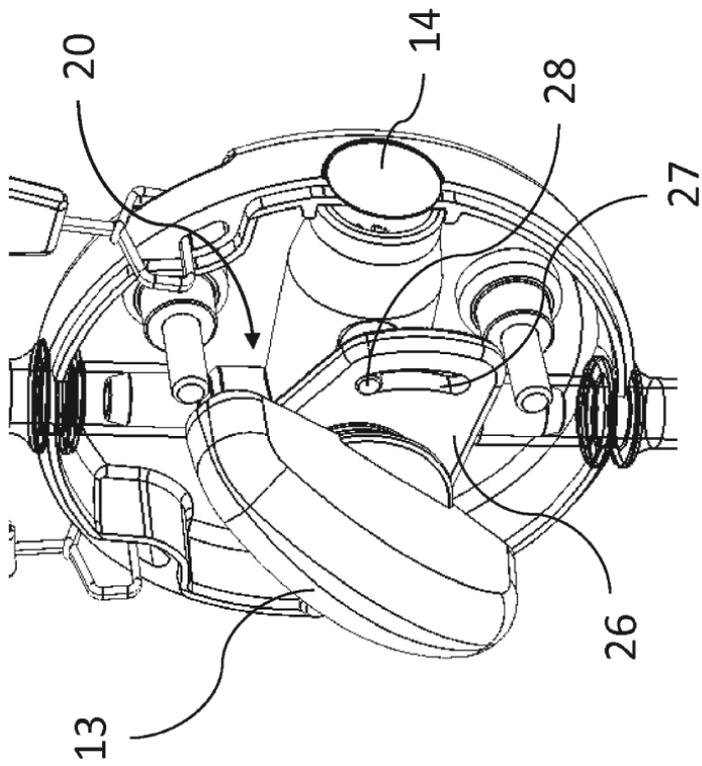


Fig. 7

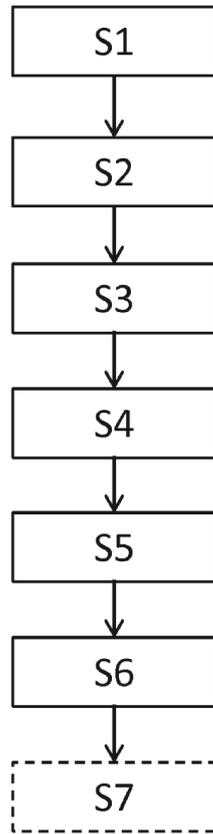


Fig. 9