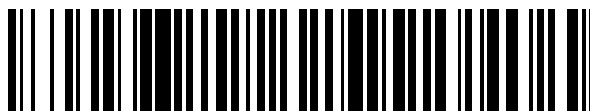


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 730 000**

51 Int. Cl.:

F16K 11/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **01.07.2003 PCT/US2003/020649**

87 Fecha y número de publicación internacional: **15.01.2004 WO04005779**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.07.2003 E 03763067 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.04.2019 EP 1532385**

54 Título: **Dispositivo de prevención de sobrecargas**

30 Prioridad:

03.07.2002 US 188366
14.08.2002 US 218039

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
07.11.2019

73 Titular/es:

ALLIED HEALTHCARE PRODUCTS, INC. (100.0%)
1720 Sublette Avenue
St. Louis, MO 63110-1968, US

72 Inventor/es:

KROUPA, KEVIN y
KULLMANN, WILLIAM J.

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 730 000 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 prevención de sobrecargas

5 **Antecedentes de la invención**

La presente invención se refiere en general a un dispositivo para manipular un gas, tal como oxígeno y óxido nítrico, a alta presión. La presente invención también se refiere a una válvula para controlar el flujo de gas y a un sistema para reducir o prevenir la sobrecarga a alta presión.

10 Los sistemas de suministro de oxígeno a alta presión conocidos cuentan con un cilindro de oxígeno, una válvula de cilindro y un regulador de presión. El cilindro de oxígeno puede cargarse con oxígeno puro a una presión de 152.000 bares (2.200 libras por pulgada cuadrada (psi)) o más en los Estados Unidos y más de 207.000 bares (3.000 psi) en otros países. La válvula está unida al cilindro para detener el flujo de oxígeno hacia el regulador. El regulador de presión está diseñado para reducir la presión del tanque a menos de 14 bares (200 psi). La mayoría de los reguladores de presión en los Estados Unidos reducen la presión del tanque a aproximadamente 3 bares (50 psi). Los reguladores de presión normales en Europa reducen la presión del tanque a aproximadamente 4 bares (60 psi).

20 Cuando las válvulas en los sistemas de oxígeno conocidos se abren rápidamente, se pueden aplicar sobrecargas de presión alta no deseables en el regulador de presión. Existe una necesidad en la técnica de evitar tales sobrecargas de presión tan elevadas, así como los aumentos en la temperatura del gas que pueden dar como resultado del arranque. Un problema similar puede ocurrir con respecto al óxido nítrico suministrado, por ejemplo, para procedimientos dentales.

25 El riesgo de fallo del regulador de oxígeno puede ser mayor para los sistemas de oxígeno portátiles que se utilizan en entornos adversos y/o por personal no capacitado. Los sistemas de oxígeno portátiles se utilizan para el suministro de oxígeno de emergencia en los lugares que hay un accidente; para otras emergencias médicas, como infartos de miocardio; y para el transporte de pacientes. Los pacientes con asistencia a domicilio que usan concentradores de oxígeno como la principal fuente de oxígeno para la terapia de oxígeno deben tener cilindros de oxígeno de reserva en caso de cortes de corriente. Los cilindros de oxígeno también se utilizan para proporcionar movilidad a los pacientes con asistencia a domicilio en el exterior. Existe una necesidad en la técnica de disponer de una válvula que pueda usarse fácilmente en tales sistemas portátiles y que reduzca o elimine la aparición de sobrecargas de alta presión. Otros usos incluyen hospitales, donde se utilizan cilindros de oxígeno para trasladar pacientes. También se utilizan como sistemas de apoyo de emergencia.

35 Los dispositivos de supresión de sobrecargas conocidos se ilustran en las patentes de EE. UU. n.º 3.841.353 (Acomb), 2.367.662 (Baxter *et al.*) y 4.172.468 (Ruus). Todos estos dispositivos tienen uno o más de los siguientes inconvenientes: pistones relativamente grandes que resultan en tiempos de respuesta más lentos, cuerpos relativamente alargados, estructura complicada que resulta en un mayor coste o estructura que impide el posicionamiento de los dispositivos en diferentes ubicaciones en sistemas existentes.

45 Acomb divulga una válvula de cilindro de oxígeno contra las sobrecargas en la que el dispositivo de supresión de sobrecargas está integrado en la válvula de cilindro. El dispositivo referido por Acomb requiere para funcionar una fuerza opuesta a una fuerza de resorte. En el dispositivo Acomb, la fuerza opuesta se proporciona con un vástago conectado a la empuñadura de la válvula. Además, si el orificio de purga se obstruye, la válvula no permite el flujo y el suministro de gas no está disponible para su uso. En ese caso, el usuario puede interpretar que el tanque está vacío cuando está lleno, con el peligro que conlleva que se produzca tal malentendido.

50 Baxter divulga un amortiguador de presión para un sistema de soldadura. Baxter se refiere a un pistón que se alarga con un orificio a través del centro. El pistón alargado da como resultado un aumento del momento de inercia que aumenta el tiempo con que el pistón reacciona a una sobrecarga de presión. El orificio largo da como resultado tolerancias necesariamente más estrictas para controlar el caudal de gas a través del orificio. Además, la colocación del resorte en contacto con el pistón alargado da como resultado un dispositivo relativamente grande.

55 Ruus divulga un amortiguador de presión para un sistema de suministro de regulador de oxígeno con un pistón alargado de dos partes. La estructura alargada del pistón da como resultado un aumento del momento de inercia que aumenta el tiempo requerido para que el pistón reaccione a una sobrecarga de presión. El pistón de dos partes da como resultado una mayor complejidad y costes de fabricación. También en este dispositivo, si el conducto limitado se obstruye, no se permite el flujo y el dispositivo tiene el mismo potencial de interpretación errónea del usuario que el dispositivo Acomb.

60 La patente estadounidense número 3.111.141 describe válvulas de alta presión para controlar el flujo de fluidos a presión, incluidos gases y líquidos, y en particular se relaciona con válvulas que regulan el flujo de gases como nitrógeno, hidrógeno, helio, oxígeno y otros gases atmosféricos a presión hasta los 345 bares (5.000 psi) y más

65 **Sumario de la invención**

De acuerdo con un aspecto de la presente invención, se proporciona una válvula de dos vías de prevención de sobrecargas que comprende:

- 5 una entrada, una salida y una vía de flujo desde dicha entrada hasta dicha salida, una primera válvula y una segunda válvula; un orificio de presurización situado entre la entrada y la salida, caracterizada por que la primera válvula comprende un asiento corriente abajo, estando el asiento corriente abajo comunicado con una parte corriente abajo del orificio de presurización (380); y un primer asiento de válvula asociado a este;
- 10 comprendiendo la segunda válvula un asiento corriente arriba en comunicación con una parte corriente arriba de dicho orificio de presurización, y un segundo asiento de válvula asociado al este; la primera válvula comprende un elemento de válvula con forma de copa inferior que tiene un área anular rebajada para recibir el asiento corriente abajo de la primera válvula; la válvula comprende además una unidad de pistón dispuesta para mover al principio dicho asiento corriente abajo de dicha primera válvula
- 15 en una dirección axial, alejándose de dicho primer asiento de válvula, comunicando así el orificio de presurización con la salida, para permitir que el gas fluya desde dicha entrada hasta dicha salida a través de dicho orificio de presurización con dicha vía de flujo cerrada, y para mover después dicho asiento corriente arriba de dicha segunda válvula en dicha dirección axial, alejándose de dicho segundo asiento de válvula, para abrir dicha vía de flujo y, por lo tanto, permitir que el gas fluya desde dicha entrada hasta dicha salida a través de dicha vía de flujo.

20 La presente invención se refiere a una válvula de prevención de sobrecargas de dos vías (o de doble toma), que está provista de una primera y una segunda válvulas ubicadas dentro de una carcasa y con un orificio de presurización integrado. La apertura inicial de la válvula de dos vías (o de doble toma) en una dirección axial permite que un primer flujo de gas fluya a través del orificio de presurización a un primer caudal. La apertura total de la válvula de dos vías (o de doble toma) permite que un segundo flujo de gas fluya a través de la segunda válvula a un segundo caudal que es más alto que el primer caudal. La presurización controlada del gas a través del orificio de control de presurización retrasa el tiempo en que el gas alcanza la recompresión completa. Esto, a su vez, permite dispersar el calor generado por el proceso casi adiabático de la recompresión del gas. De esta manera, se evitan las sobrecargas de alta presión, se dispersa el calor durante la recompresión del gas y se evita el calentamiento en exceso.

30 La patente estadounidense número 3.111.141 describe válvulas de alta presión para controlar el flujo de fluidos a presión, incluidos gases y líquidos y, en particular, se refiere a válvulas que regulan el flujo de gases como nitrógeno, hidrógeno, helio, oxígeno y otros gases atmosféricos a presiones de hasta 345 bares (5.000 psi) y más.

35 A

De acuerdo con un aspecto de la presente invención, se proporciona una válvula de dos vías de prevención de sobrecargas que comprende:

- 40 una entrada, una salida y una vía de flujo desde dicha entrada hasta dicha salida, una primera válvula y una segunda válvula; un orificio de presurización situado entre la entrada y la salida, caracterizado por que la primera válvula comprende un asiento corriente abajo, comunicándose el asiento corriente abajo con una parte corriente abajo del orificio de presurización (380); y un primer asiento de válvula asociado a este;
- 45 comprendiendo la segunda válvula un asiento corriente arriba comunicado con una parte corriente arriba de dicho orificio de presurización, y un segundo asiento de válvula relacionado con este; la primera válvula comprende un elemento de válvula con forma de copa inferior que tiene un área rebajada anular para recibir el asiento corriente abajo de la primera válvula; la válvula comprende además una unidad de pistón dispuesta para mover al principio dicho asiento corriente abajo de dicha primera válvula
- 50 en una dirección axial, alejándose de dicho primer asiento de válvula, comunicando así el orificio de presurización en comunicación con la salida, para permitir que el gas fluya desde dicha entrada hasta dicha salida a través de dicho orificio de presurización con dicha vía de flujo cerrada, y para mover después dicho asiento corriente arriba de dicha segunda válvula en dicha dirección axial, alejándose de dicho segundo asiento de válvula para abrir dicha vía de flujo y, por lo tanto, para permitir que el gas fluya desde dicha entrada hasta dicha salida a través de dicha
- 55 vía de flujo.

De acuerdo con otro aspecto de la presente invención, se proporciona un método para operar una válvula de dos vías de prevención de sobrecargas que tiene una entrada y una salida y una vía de flujo desde la entrada hasta la salida, comprendiendo dicho método las etapas de:

- 60 mover al menos una parte de una unidad de pistón en una dirección axial durante aproximadamente 0,25 a aproximadamente 1,5 segundos para hacer que el gas fluya a través de un orificio de presurización a un primer caudal con la vía de flujo cerrada, una primera válvula que comprende un asiento corriente abajo de un primer
- 65 válvula, y un primer asiento de válvula asociado a este que es el asiento corriente abajo que está en comunicación con el orificio de presurización situado entre la entrada y la salida; en donde el movimiento de la unidad de pistón causa que el asiento corriente abajo de la primera válvula se mueva en una dirección axial, alejándose del primer

asiento de válvula y

posteriormente, mover dicha unidad de pistón en dicha dirección axial para mover un asiento corriente arriba de una segunda válvula en una dirección axial, alejándose de un segundo asiento de válvula, para que la vía de flujo entre en comunicación con la salida para hacer que el gas fluya a través de la segunda válvula a través de la vía de flujo a un segundo caudal, siendo dicho segundo caudal mayor que dicho primer caudal.

En una realización preferida de la invención, el dispositivo tiene dos puertos o asientos separados para definir dos vías de flujo respectivas. La primera vía/asiento es una vía de purga que está dimensionada para presurizar un regulador de oxígeno conectado en más de 0,250 segundos. La primera vía/asiento se abre durante el accionamiento inicial de la válvula. La segunda vía/asiento (principal) se abre durante la activación continua de la válvula. Si se desea, el dispositivo puede fabricarse para que requiera suficiente movimiento, de modo que, sin el uso de un sistema de accionamiento mecánico, la válvula no pueda abrirse lo suficientemente rápido como para anular la función de purga.

De acuerdo con un aspecto de la invención, la vía principal puede mantenerse en su lugar mediante un resorte (como un resorte de compresión helicoidal) que rodea al accionador) que está dimensionado para sobrepasar la fuente de presión y para mantener un sello hermético al gas en la vía principal. De acuerdo con este aspecto de la invención, durante la parte de purga del proceso de actuación de la válvula, la vía principal no se ve influida por el vástago de accionamiento.

De acuerdo con otro aspecto de la invención, la vía principal se abre cuando el vástago de accionamiento vuelve a enganchar el soporte del asiento principal por medio de un tope, que luego permite que el soporte del asiento se abra contra la fuerza del resorte (mediante el giro adicional del accionador). En una realización preferida de la invención, el resorte se comprime cuando el soporte del asiento se abre.

En otra realización más de la invención, una válvula de dos vías (o de doble toma) de prevención de sobrecargas provista de una primera y una segunda válvulas ubicadas dentro de una carcasa y que integra un orificio de presurización está provista además de una o más ranuras de sellado y de, al menos, un orificio de descarga para descargar el oxígeno presurizado desde una superficie superior del elemento de válvula inferior.

En otra realización de la invención, un sistema de suministro de gas está provisto de un sistema de válvula que tiene un tubo de entrada de válvula que se extiende por un cilindro de gas para evitar que entren partículas y/o impurezas en el sistema de válvula.

Estos y otros objetivos y ventajas de la invención pueden entenderse mejor haciendo referencia a la siguiente descripción detallada de las realizaciones preferidas de la invención, las reivindicaciones adjuntas y los diversos dibujos adjuntos.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista lateral de un sistema de suministro de oxígeno fabricado de acuerdo con una realización preferida de la invención.

La figura 2 es una vista en sección transversal de una válvula de prevención de sobrecargas, que no forma parte de la invención reivindicada, para el sistema de la figura 1, tomada a lo largo de la línea 2-2 de la figura 1.

La figura 3 es otra vista en sección transversal de la válvula de prevención de sobrecargas de la figura 2 en una fase posterior de operación.

La figura 4 es otra vista en sección transversal de la válvula de prevención de sobrecargas de la figura 2 en otra fase de operación.

La figura 5 es una vista en sección transversal de otra válvula de prevención de sobrecargas, que no forma parte de la invención reivindicada, para el sistema de la figura 1.

La figura 6 es una vista ampliada de una sección inferior de la válvula de prevención de sobrecargas de la figura 5.

La figura 7 es otra vista en sección transversal de la válvula de prevención de sobrecargas de la figura 5 en una fase posterior de operación.

La figura 8 es otra vista en sección transversal de la válvula de prevención de sobrecargas de la figura 5 en otra fase de operación.

La figura 9 es una vista en sección transversal de una válvula de prevención de sobrecargas de dos vías, fabricada de acuerdo con una realización de la presente invención.

La figura 10 es una vista en sección transversal de una válvula de prevención de sobrecargas de dos vías fabricada de acuerdo con otra realización de la presente invención.

5 La figura 11 es una vista en sección transversal de un sistema de suministro de oxígeno fabricado de acuerdo con otra realización de la invención.

La figura 12 es una vista parcial en sección transversal de una válvula de prevención de sobrecargas de dos vías fabricada de acuerdo con otra realización de la presente invención en una condición de sellado previo.

10 La figura 13 es una vista parcial en sección transversal de la válvula de la figura 12 en una condición sellada.

Descripción detallada de realizaciones preferidas

15 A continuación, haciendo referencia a los dibujos, donde los elementos similares se designan con números de referencia similares, se muestra en la figura 1 un sistema de suministro de oxígeno 10 fabricado de acuerdo con una realización preferida de la presente invención. A continuación, se proporciona una descripción detallada del sistema ilustrado 10. Sin embargo, la presente invención no debe limitarse a las características específicas del sistema ilustrado 10.

20 A continuación, haciendo referencia a la figura 1, el sistema de suministro de oxígeno 10 incluye un regulador de presión 12, un canal 14 para el flujo de oxígeno desde el regulador de presión 12 hasta un paciente (no ilustrado), una fuente de oxígeno 16 y una válvula de yugo 20 para evitar que el oxígeno fluya hacia afuera de la fuente 16. La fuente 16 puede ser un cilindro de oxígeno, por ejemplo. Como se explica con más detalle a continuación, la válvula 20 puede estar dispuesta para evitar que se produzca una sobrecarga de alta presión en el regulador de presión 12 cuando se abre la válvula 20. Además del oxígeno, la presente invención también se puede usar para manejar óxido nitroso y otros agentes oxidantes concentrados, así como otras combinaciones de gases usadas en la industria. La presente invención también se puede utilizar en sistemas distintos a los sistemas médicos. Por ejemplo, la presente invención se puede aplicar en equipos de soldadura de oxígeno.

30 Haciendo referencia a la figura 2, se muestra una realización de una válvula 20, que no forma parte de la invención reivindicada, para utilizarla con el sistema 10. La válvula 20 incluye una carcasa 22 que tiene una entrada 24 y una salida 26. La entrada 24 puede estar conectada a la fuente de oxígeno 16. La salida 26 puede estar conectada al regulador de presión 12. Además, la válvula 20 incluye una unidad de sellado 28, una varilla de válvula 30 y una unidad de accionador 32. La unidad de sellado 28 puede tener una almohadilla de sellado elastomérica anular 34 para realizar el sellado contra un asiento de válvula 36. Se puede proporcionar un conducto 37 para permitir que el oxígeno fluya a través de la almohadilla 34 y hacia un primer espacio de derivación 38 dentro de la unidad de sellado 28. La unidad de sellado 28 también tiene un segundo espacio de derivación 40 y un conducto de purga 42.

40 El extremo superior 44 de la varilla de la válvula 30 está fijo dentro de la unidad de accionador 32. La parte inferior de la varilla de válvula 30 está ubicada de manera deslizante dentro del segundo espacio de derivación 40. La varilla de válvula 30 puede tener una parte de diámetro reducido 46 y un extremo inferior cónico 48. Excepto por la parte de diámetro reducido 46 y el extremo inferior 48, el resto de la varilla de válvula 30 puede tener una sección transversal circular con un diámetro sustancialmente constante. La configuración de la sección transversal de la varilla de válvula 30 es tal que una abertura superior 50 del primer espacio de derivación 38 está sellada por el extremo inferior 48 de la varilla 30 en la posición mostrada en la figura 2.

50 Como se explica con más detalle a continuación, la varilla de válvula 30 se puede mover hacia abajo y a través de la unidad de sellado 28 hasta la posición mostrada en la figura 3. En la posición de la figura 3, la parte de diámetro reducido 46 está ubicada en la abertura superior 50 del primer espacio de derivación 38. El área en sección transversal de la parte del diámetro reducido 46 es menor que la de la abertura superior 50. En consecuencia, el oxígeno puede fluir a través de la abertura superior 50 cuando la varilla de la válvula 30 está en la posición de la figura 3.

55 La unidad de sellado 28 está conectada a la carcasa 22 mediante roscas 62 adecuadas. Las roscas 62 están dispuestas de tal manera que, al girar la unidad de sellado 28 con respecto a la carcasa 22 en una primera dirección, la almohadilla de sellado 34 se engancha al asiento de válvula 36. Al girar la unidad de sellado 28 en la dirección opuesta, la almohadilla de sellado 34 se aleja del asiento de válvula 36 hasta la posición abierta que se muestra en la figura 4. En la posición abierta, se permite que el oxígeno fluya a través del asiento de válvula 36, alrededor de la unidad de sellado 28, en la dirección de la flecha 64 y hacia la salida 26. Se puede proporcionar una junta tórica 66 u otro sello adecuado entre la unidad de sellado 28 y la carcasa 22 para evitar que el oxígeno fluya alrededor de la unidad de sellado 28 por encima de la salida 26.

60 La unidad de accionador 32 tiene una unidad de pistón 70, una empuñadura 72 fijada a la unidad de pistón 70 y una cubierta 74. La unidad de pistón 70 está situada de manera deslizante en la cubierta 74. La unidad de pistón 70 también puede girar dentro de la cubierta 74, como se describe con más detalle a continuación. La unidad de pistón 70 está inclinada hacia arriba (lejos de la unidad de sellado 28) por un resorte helicoidal 76. La cubierta 74 puede estar

roscada dentro de la carcasa 22, si se desea.

Una unidad de par de torsión está formada por aberturas 78, 80 formadas en la unidad de pistón 70 y por pasadores 82, 84 fijados con respecto a la unidad de sellado 28. Como se muestra en la figura 3, los pasadores 82, 84 pueden recibirse dentro de las aberturas 78, 80 cuando la unidad de pistón 70 se empuja hacia abajo, contra la inclinación del resorte 76. Cuando los pasadores 82, 84 son recibidos dentro de las aberturas 78, 80, se puede transmitir un par de torsión aplicado en la empuñadura 72 hasta la unidad de sellado 28. Por lo tanto, se puede aplicar un par de torsión manual en la empuñadura 72 en una primera dirección para hacer que la unidad de sellado 28 se mueva aún más hacia abajo dentro de la carcasa 22 para apretar la almohadilla de sellado 34 en la posición sellada que se muestra en la figura 2. Además, se puede aplicar un par de torsión en la dirección opuesta para mover de manera roscada la almohadilla de sellado 34 desde el asiento de válvula 36 hasta la posición abierta que se muestra en la figura 4.

La unidad de par de torsión puede formarse alternativamente mediante aberturas en la unidad de sellado 28 y pasadores fijados a la unidad de pistón 70 y se pueden utilizar otros varios dispositivos y mecanismos.

Por lo tanto, la válvula 20 está cerrada en la posición mostrada en la figura 2. En la posición cerrada, el oxígeno no puede fluir entre la almohadilla de sellado 34 y el asiento de válvula 36. Además, en la posición cerrada, la varilla de la válvula 30 sella la abertura superior 50 del primer espacio de derivación 38, de manera que el oxígeno no puede fluir hacia el segundo espacio de derivación 40. Si se desea, se puede proporcionar una junta tórica 88 adecuada para formar un sello hermético al gas contra la varilla de válvula 30 en la abertura superior 50.

La válvula 20 está abierta en la posición mostrada en la figura 4. En la posición abierta, como se mencionó anteriormente, el oxígeno puede fluir a través del asiento de válvula 36, alrededor de la unidad de sellado 28 en la dirección de la flecha 64 y a través de la salida de la válvula 26. Para mover la válvula 20 desde la posición cerrada hasta la posición abierta, el usuario primero empuja hacia abajo manualmente la empuñadura 72, contra la inclinación del resorte 76, hasta que los pasadores 82, 84 estén ubicados en las aberturas 78, 80. Al empujar la empuñadura 72 hacia abajo, la unidad de pistón 72 se mueve axialmente hacia la unidad de sellado 28. Luego, el usuario aplica un par de torsión en la empuñadura 72 en una dirección de giro de apertura para girar de manera roscada la unidad de sellado 28, alejándola del asiento 36 de la válvula. El par de torsión se transmite a través de la unidad de pistón 70 y a través de la unidad de par de torsión 78-84 para girar la unidad de sellado roscada 28. En la disposición ilustrada, la unidad de sellado 28 no puede ser girada por la empuñadura 72 a menos que la unidad de par de torsión 78-84 esté enganchada al resorte 76 en la posición comprimida que se muestra en la figura 3. La unidad de par de torsión 78-84 se engancha para permitir el giro de la unidad de sellado 28.

Al empujar la empuñadura 72 hacia abajo para enganchar la unidad de par de torsión 78-84, la parte de diámetro reducido 46 de la varilla de válvula 30 se mueve hacia la abertura superior 50 del primer espacio de derivación 38. Cuando la parte de diámetro reducido 46 está en la abertura superior 50, el oxígeno puede fluir hacia el segundo espacio de derivación 40 y a través del conducto de purga 42. El oxígeno puede comenzar a fluir a través de la abertura superior 50 mientras la empuñadura 72 se está moviendo hacia abajo, antes de que la unidad de par de torsión 78-84 esté completamente enganchada. En la disposición ilustrada, la empuñadura 72 debe moverse hacia la posición intermedia de la figura 3 antes de que la unidad de sellado 28 se pueda elevar de forma roscada del asiento de válvula 36. La apertura de la válvula 20 requiere una operación secuencial de dos etapas de empuje y giro, muy similar a la operación de dos etapas requerida para abrir las tapas de seguridad de los frascos de medicamentos. Si el usuario no empuja la empuñadura 72 hacia abajo, la unidad de pistón 70 simplemente gira dentro de la cubierta 74 sin engancharse a la unidad de sellado 28.

En consecuencia, la válvula ilustrada 20 permite que el oxígeno se purgue en la salida 26 a través del conducto de purga 42 antes de que la almohadilla de sellado 34 se aleje del asiento de válvula 36. La pequeña cantidad de oxígeno que se purga a través del conducto limitado 42 durante el corto tiempo requerido para enganchar la unidad de par de torsión 78-84 puede ser suficiente para evitar que se desarrolle una sobrecarga de alta presión en el sistema 10 cuando la válvula 20 se abra después. Por lo tanto, el regulador 12 (figura 1) puede llenarse a una velocidad controlada relativamente lenta antes de que se permita un flujo completo de oxígeno a alta presión a través de la válvula 20. El caudal de oxígeno a través del asiento de válvula 36 en la posición abierta de la válvula (figura 4) puede ser mucho mayor que el caudal a través del conducto de purga 42 en la posición intermedia mostrada en la figura 3.

En el método de operación preferido, el usuario primero empujará la empuñadura 72 hasta que la presión se establezca en la válvula 20. Esto abrirá la primera vía de flujo 38 y permitirá que el oxígeno fluya a una velocidad reducida. El tiempo que lleva empujar la empuñadura 72 hacia abajo para permitir la apertura de la válvula 20 puede ser suficiente para la presurización gradual deseada del regulador 12. La capacidad de la válvula 20 para purgar suficiente oxígeno en la salida 26 en el tiempo disponible se puede controlar, por ejemplo, seleccionando un área de sección transversal adecuada para el conducto de purga 42. El paso de purga 42 puede formarse perforando la abertura deseada en la unidad de sellado 28, si se desea. Las perforaciones más grandes o más pequeñas pueden formar conductos de purga más grandes o más pequeños.

Si el usuario tiene la intención de omitir el método de operación preferido o si el primer espacio de derivación 38 o el conducto de purga 42 se obstruye, aún habrá un factor de seguridad adicional siempre que el usuario gire lentamente

la empuñadura 72. Por consiguiente, si se desea, se le puede indicar al usuario que gire la empuñadura 72 lentamente. Si se siguen correctamente estas instrucciones con respecto a la torsión de la empuñadura 72, la válvula 20 todavía puede evitar una sobrecarga de alta presión en el regulador 12, incluso sin la ayuda del primer espacio de derivación 38 o del conducto de purga 42.

5 En la posición abierta mostrada en la figura 4, sustancialmente todo el oxígeno que fluye a través de la válvula 20 se desplaza en la dirección de la flecha 64 y no a través del conducto de purga 42. En consecuencia, el conducto de purga 42 no tiende a obstruirse con pequeñas partículas contaminantes arrastradas en el flujo de gas. Si el conducto de purga 42 se obstruye, la válvula 20 aún estará operativa, de manera que el oxígeno todavía se suministrará al dispositivo operativo deseado, como una mascarilla para el paciente o una cánula insertada en el paciente.

15 Para cerrar la válvula 20, el usuario empuja hacia abajo la empuñadura 72, contra la inclinación del resorte 76, para enganchar la unidad de par de torsión 78-84. Luego, mientras el resorte 76 está comprimido, el usuario gira manualmente la empuñadura 72 para mover de manera roscada la unidad de sellado 28 de nuevo hacia el contacto de sellado con el asiento de válvula 36. Después, se libera la presión descendente sobre la empuñadura 72, de manera que el resorte 76 arrastra el extremo 48 de la varilla de la válvula 30 a una posición sellada dentro de la abertura superior 50 del primer espacio de derivación 38.

20 La figura 5 ilustra una válvula 100, que no forma parte de la invención reivindicada, para utilizarla con el sistema 10, que incluye una carcasa 130 que tiene una entrada 140 y una salida 114. La entrada 140 se puede conectar a la fuente de oxígeno 16. La salida 114 se puede conectar a un regulador de presión 12. Además, la válvula 100 incluye una unidad de sellado 124, una varilla de válvula 106 y una unidad de accionador 142. La unidad de sellado 124 puede tener una almohadilla de sellado elastomérica anular 144 para realizar el sellado contra un asiento de válvula 146. Se proporciona una primera derivación 138 para permitir que el oxígeno fluya a través de la almohadilla 144 hasta la unidad de sellado 124. La unidad de sellado 124 también tiene un conducto de purga 118.

30 El extremo superior 160 de la varilla de válvula 106 se fija dentro de un botón 104 de empuñadura. La parte inferior de la varilla de válvula 106 está situada de manera deslizante dentro de un segundo espacio de derivación 116 y un espacio de válvula 162. La varilla de válvula 106 puede tener una parte de diámetro reducido 110 y un extremo inferior cónico 132. Excepto por la parte de diámetro reducido 110 y el extremo inferior 132, el resto de la varilla de válvula 106 puede tener una sección transversal circular con un diámetro sustancialmente constante. La configuración en sección transversal de la varilla de válvula 106 es tal que la junta tórica 136 del primer espacio de derivación 138 sella la segunda derivación 116 de la primera derivación 138 por el extremo inferior 132 de la varilla 106 en la posición mostrada en la figura 5. Como se muestra en la figura 6, la junta tórica 136, combinada con el extremo inferior 132 de la varilla de válvula 106, pueden ser los únicos componentes que forman el sello 204 entre el primer espacio de derivación 138 y el segundo espacio de derivación 116. Además, se proporciona un conducto continuo 202 entre el primer espacio de derivación 138 y la superficie inferior expuesta de la junta tórica 136, independientemente de la ubicación de la varilla de válvula 106. Así, el gas puede pasar a través de la abertura superior 164. En el sistema ilustrado, la abertura superior 164 sirve como una placa de apoyo que evita que la junta tórica 136 se inserte en la abertura 128 en caso de que alguien intente llenar la fuente de gas 16 sin abrir primero la válvula 100.

45 Como se explica con más detalle a continuación, la varilla de válvula 106 se puede mover hacia abajo y a través de la unidad de sellado 124 hasta la posición mostrada en la figura 7. En la posición de la figura 7, la parte de diámetro reducido 110 está ubicada en los espacios de derivación primero y segundo 138, 116. El área de la sección transversal de la parte de diámetro reducido 110 es menor que la de la primera y la segunda derivación 138, 116. En consecuencia, el oxígeno puede fluir a través de la primera y segunda aberturas de derivación 138, 116 cuando la varilla de válvula 106 está en la posición de la figura 7.

50 La unidad de sellado 124 está conectada a la carcasa 130 mediante roscas 126 adecuadas. Las roscas 126 están dispuestas de tal manera que, al girar la unidad de sellado 124 con respecto a la carcasa 130 en una primera dirección, la almohadilla de sellado 144 se engancha al asiento de válvula 146. Al girar la unidad de sellado 124 en la dirección opuesta, la almohadilla de sellado 144 se aleja del asiento de válvula 146 hasta la posición abierta que se muestra en la figura 8. En la posición abierta, se permite que el oxígeno fluya a través del asiento de válvula 146, alrededor de la unidad de sellado 124, en la dirección de la flecha 170 y hacia la salida 114.

55 La unidad de accionador 142 tiene un botón 104 de empuñadura, una empuñadura 102 que rodea el botón 104 de empuñadura, una estructura de conector 112 y una cubierta 154 de empuñadura. El botón 104 de empuñadura y la estructura de conector 112 están inclinados hacia arriba (lejos de la unidad de sellado 124) por un resorte helicoidal 108. La cubierta 154 puede estar roscada dentro de la carcasa 130, si se desea.

60 Una unidad de par de torsión está formada por pasadores 120, 156 formados en la empuñadura 152 y pasadores 122, 158 fijados con respecto a la unidad de sellado 124 junto con la estructura de conector 112. Como se muestra en la figura 7, los cuatro pasadores 122, 158, 120, 156 pueden ser recibidos por la estructura de conector 112 cuando el botón 104 de empuñadura se empuja hacia abajo, contra la inclinación del resorte 108. En la posición de la figura 7, la estructura de conector 112 hace que los pasadores 122, 158, 120, 156 se muevan como una unidad. Por lo tanto, se puede transmitir un par de torsión aplicado en la empuñadura 102 hacia la unidad de sellado 124. Por lo tanto, se

5 puede aplicar un par de torsión manual en la empuñadura 102 en una primera dirección para hacer que la unidad de sellado 124 se mueva aún más hacia abajo dentro de la carcasa 130 para apretar la almohadilla de sellado 144 hacia la posición sellada que se muestra en la figura 7. Además, se puede aplicar un par de torsión en la dirección opuesta para mover de manera roscada la almohadilla de sellado 144 desde el asiento de válvula 146 hasta la posición abierta que se muestra en la figura 8.

10 La válvula 100 está cerrada en la posición mostrada en la figura 5. En la posición cerrada, el oxígeno no puede fluir entre la almohadilla de sellado 144 y el asiento de válvula 146. Además, en la posición cerrada, la junta tórica 136 y la varilla de la válvula 106 sellan el primer espacio de derivación 138, de manera que el oxígeno no puede fluir hacia el segundo espacio de derivación 116. Como se indicó anteriormente, si se desea, se puede proporcionar una junta tórica adecuada 136 para formar un sello hermético al gas contra la varilla de la válvula 106 en la abertura superior 164.

15 La válvula 100 está abierta en la posición mostrada en la figura 8. En la posición abierta, como se mencionó anteriormente, el oxígeno puede fluir a través del asiento de válvula 146, alrededor de la unidad de sellado 124 en la dirección de la flecha 170 y a través de la salida de la válvula 114. Para mover la válvula 100 desde la posición cerrada hasta la posición abierta, el usuario primero empuja hacia abajo manualmente el botón 104 de la empuñadura, contra la inclinación del resorte 108. Dado que la estructura de conector 112 está integrada en la varilla de la válvula 106, la estructura de conector 112 también se mueve hacia abajo hasta la posición de cierre contra la inclinación del resorte 20 108. La estructura de conector 112 puede fijarse con respecto a la varilla de válvula 106 mediante un encaje a presión o mediante adhesivo, por ejemplo.

25 Al pulsar el botón 104 de la empuñadura, la varilla de la válvula 106 se mueve axialmente hacia la unidad de sellado 124 y hace que los pasadores 122, 158, 120, 156 se enganchen dentro de la estructura de conector 112. Después, el usuario aplica un par de torsión en la empuñadura 102 en una dirección de giro de apertura para girar de manera roscada la unidad de sellado 124, alejándola del asiento 146 de la válvula. El par de torsión se transmite a través de la empuñadura 102 y a través de la unidad de par de torsión 112, 120, 122, 156, 158 para girar la unidad de sellado roscada 124. En la disposición ilustrada, la unidad de sellado 124 no puede ser girada por la empuñadura 102 a menos que la unidad de par de torsión 112, 120, 122, 156, 158 esté enganchada, estando el resorte 108 en la posición 30 comprimida que se muestra en la figura 7. La unidad de par de torsión 112, 120, 122, 156, 158 se engancha para permitir el giro de la unidad de sellado 124. Como se muestra en los dibujos, el botón 104 de la empuñadura puede formarse como parte de la empuñadura 102 y el botón 104 puede ubicarse convenientemente para ser accionado por el pulgar de la mano que sujeta la empuñadura 102.

35 Al pulsar el botón 104 de la empuñadura para enganchar la unidad de par de torsión 112, 120, 122, 156, 158, la parte de diámetro reducido 110 de la varilla de la válvula 106 se mueve hacia la abertura superior 164 del primer espacio de derivación 138. Cuando la parte de diámetro reducido 110 está en la abertura superior 164, el oxígeno puede fluir hacia el segundo espacio de derivación 116 y a través del conducto de purga 118. El oxígeno puede comenzar a fluir a través de la abertura superior 164 mientras el botón 104 de la empuñadura se mueve hacia abajo, antes de que la 40 unidad de par de torsión 112, 120, 122, 156, 158 se enganche completamente. En la disposición ilustrada, el botón 104 de la empuñadura debe moverse hacia la posición intermedia de la figura 7 antes de que la unidad de sellado 124 se pueda levantar de forma roscada del asiento de válvula 138. La apertura de la válvula 100 requiere una operación secuencial de dos etapas de empuje y giro. Si el usuario no pulsa el botón 104 de la empuñadura hacia abajo, la empuñadura 102 simplemente gira dentro de la cubierta 154 sin engancharse a la unidad de sellado 124.

45 En consecuencia, la válvula ilustrada 100 permite que el oxígeno se purgue en la salida 114 a través del conducto de purga 118 antes de que la almohadilla de sellado 144 se aleje del asiento de válvula 146. La pequeña cantidad de oxígeno que se purga a través del conducto limitado 118 durante el corto tiempo requerido para enganchar la unidad de par de torsión 112, 120, 122, 156, 158 puede ser suficiente para evitar que se produzca una sobrecarga de alta 50 presión en el sistema 10 cuando la válvula 100 se abra después. Por lo tanto, el regulador 12 (figura 1) puede llenarse a una velocidad controlada relativamente lenta antes de que se permita un flujo completo de oxígeno a alta presión a través de la válvula 100. El caudal de oxígeno a través del asiento de válvula 146 en la posición abierta de la válvula (figura 8) puede ser mucho mayor que el caudal a través del conducto de purga 118 en la posición intermedia mostrada en la figura 7.

55 En el método de operación preferido, el usuario primero pulsará el botón 104 de la empuñadura hasta que la presión se estabilice en la válvula 100. El tiempo que se tarda en pulsar el botón 104 de la empuñadura hacia abajo para permitir la apertura de la válvula 100 puede ser suficiente para la presurización gradual deseada del regulador 12. La capacidad de la válvula 100 para purgar suficiente oxígeno en la salida 114 en el tiempo disponible se puede controlar, 60 por ejemplo, seleccionando un área de sección transversal adecuada para el conducto de purga 118.

65 En la posición abierta mostrada en la figura 8, sustancialmente todo el oxígeno que fluye a través de la válvula 100 se desplaza en la dirección de la flecha 170 y no a través del conducto de purga 118. En consecuencia, el conducto de purga 118 no tiende a obstruirse con pequeñas partículas contaminantes arrastradas en el flujo de gas. Si el conducto de purga 118 se obstruye, la válvula 100 aún estará operativa, de modo que el oxígeno aún se suministrará hacia el dispositivo operativo previsto.

- Para cerrar la válvula 100, el usuario puede agarrar la empuñadura 102 y pulsar simultáneamente el botón 104 de la empuñadura, contra la inclinación del resorte 108, para enganchar la unidad de par de torsión 112, 120, 122, 156, 158. Después, mientras se comprime el resorte 108, el usuario gira manualmente la empuñadura 102 para mover de
- 5 manera roscada la unidad de sellado 124 de nuevo hacia el contacto de sellado con el asiento de válvula 146. Luego, se libera la presión descendente sobre el botón 104 de la empuñadura, de manera que el resorte 108 atrae el extremo 132 de la varilla de la válvula 106 hacia atrás en una posición sellada con la junta tórica 136 dentro de la abertura superior 164 del primer espacio de derivación 138.
- 10 En la figura 9, se muestra la válvula 300 de dos vías (o doble toma) fabricada de acuerdo con la presente invención para utilizarla con el sistema 10. Como se ilustra en la figura 9, la válvula 300 de dos vías (o de doble toma) incluye una carcasa 322 que tiene una entrada 324 y una salida 326. La entrada 324 puede estar conectada a la fuente de oxígeno 16 (figura 1). La salida 326 se puede conectar al regulador de presión 12 (figura 1). La carcasa 322 está provista preferiblemente de partes planas (no mostradas). La válvula 300 de dos vías (o de doble toma) más lejana
- 15 incluye una unidad de accionador 332, que a su vez está provista de una cubierta 374 y de un cuerpo del accionador 333. El cuerpo del accionador 333 tiene una superficie interior 335 que está provista de roscas 336. El cuerpo del accionador 333 está conectado a la carcasa 322 mediante roscas adecuadas 334. La superficie del extremo inferior del cuerpo del accionador 333 proporciona un límite superior para un resorte de compresión helicoidal 391.
- 20 Como también se ilustra en la figura 9, la unidad de accionador 332 tiene una unidad de pistón 370 que está situada de forma girada y roscada en la cubierta 374. Una sección central roscada 371 de la unidad de pistón 370 está conectada al cuerpo del accionador 333 mediante roscas adecuadas 372 correspondientes a las roscas 336 de la superficie interior 335. Como se describe con más detalle a continuación, la unidad de pistón 370 es giratoria dentro del cuerpo del accionador 333.
- 25 Una parte inferior 377 de la unidad de pistón 370 está situada de manera deslizante dentro de un espacio 340 de un elemento de válvula inferior con forma de copa 360, que a su vez está ubicado dentro de la carcasa 322. La parte inferior 377 de la unidad de pistón 370 está provista de un asiento superior elastomérico 350 que descansa sobre un primer asiento de válvula 351 de una primera válvula (superior) 355. Hay situada una arandela 341 en la superficie superior de la parte inferior 377 de la unidad de pistón 370. Excepto por la parte inferior 377 de la unidad de pistón 370, el resto de la unidad de pistón 370 puede tener una sección transversal con un diámetro sustancialmente constante. (Los términos "superior" e "inferior" son términos relativos que se usan en este documento por comodidad en relación con la figura 9. El dispositivo de la figura 9 operará en una posición horizontal, así como en otras orientaciones además de la mostrada en la figura 9).
- 30 El elemento de válvula con forma de copa inferior 360 está provisto además de una segunda válvula 366 (inferior) que comprende un asiento anular 395 elastomérico inferior que descansa sobre un segundo asiento anular de válvula 376. La primera válvula (superior) 355 y la segunda (inferior) válvula 366 integran un orificio de control de presurización 380. El elemento de válvula inferior con forma de copa 360 está provisto además de un asiento de vástago inferior 390 que está inclinado hacia abajo por el resorte de compresión helicoidal 391. Se pueden proporcionar almohadillas de sello elastoméricas anulares 381 y 382 para realizar el sellado contra el primer asiento de válvula 351 y el segundo asiento de válvula 376, respectivamente.
- 35 La válvula 300 está cerrada en la posición mostrada en la figura 9. En la posición cerrada, el oxígeno no puede fluir entre la almohadilla de sellado 381 y el segundo asiento de válvula 376. Además, en la posición cerrada, el primer asiento de válvula 351 sella la parte superior del orificio de control de presurización 380. En la posición cerrada, el oxígeno no se puede purgar hacia arriba a través del pequeño orificio de control 380.
- 45 En funcionamiento, la válvula 300 se abre inicialmente girando hacia arriba el yugo central roscado 371 de la unidad del pistón 370. Una empuñadura adecuada 370A para girar la unidad de pistón 370 se puede unir al extremo superior de la unidad de pistón 370. Cuando el usuario gira primero la sección central roscada 371, el asiento superior 350 se mueve hacia arriba, en dirección axial. Como resultado, la primera válvula (superior) 355 se abre y permite que el orificio de control de presurización 380 esté en comunicación fluida con la salida 326. Esto, a su vez, abrirá una primera vía de flujo en la dirección de la flecha 393 y permitirá que el oxígeno fluya a una velocidad reducida.
- 50 A medida que el usuario gira la sección central roscada 371, la parte inferior 377 de la unidad del pistón 370 continúa moviéndose hacia arriba en dirección axial y recorre una distancia "D", que es la altura del espacio 340 del elemento de válvula inferior con forma de copa 360. De esta manera, la superficie superior de la arandela 341 contacta con la horquilla de retención 342 del elemento de válvula inferior con forma de copa 360, de modo que la parte inferior 377 de la unidad de pistón 370 se traba con la horquilla de retención 342 en una primera posición axial.
- 55 El tiempo que tarda la parte inferior 377 de la unidad de pistón 370 en recorrer la distancia D dentro del espacio 340 hasta la primera posición axial puede ser suficiente para la presurización lenta y gradual del regulador 12 (figura 1). El tiempo que tarda la parte inferior 377 de la unidad de pistón 370 en recorrer la distancia D hasta la primera posición axial y, por tanto, de abrir por completo la primera válvula (superior) 355 y comenzar a abrir la segunda válvula (inferior) 366, es preferiblemente en el intervalo de aproximadamente 0,25 segundos a aproximadamente 1,5 segundos, y más
- 60
- 65

preferiblemente en el intervalo de aproximadamente 0,5 segundos a aproximadamente 1,25 segundos. El intervalo de tiempo anterior requerido para la abrir completamente la primera válvula (superior) 355, si se desea, puede correlacionarse con la cantidad de giro de la empuñadura requerida para iniciar la apertura de la segunda válvula 366, controlando la separación (paso) de las roscas acopladas 372, 336 del cuerpo del accionador 333 y de la superficie interior 335.

Por ejemplo, la separación (paso) de las roscas 372, 336 se puede configurar de tal manera que la unidad del pistón 370 tenga que girar en el intervalo de al menos aproximadamente 270 grados a aproximadamente 450 grados, más preferiblemente de al menos aproximadamente 270 grados a aproximadamente 360 grados, para permitir que la segunda válvula (inferior) 366 comience a abrirse. Para girar la unidad del pistón 370 al menos 270 grados, se requiere que un usuario habitual quite su mano de la empuñadura de la válvula del tanque de oxígeno 370A y vuelva a agarrar la empuñadura 370A para completar el proceso de apertura. Sería incómodo e inusual que el usuario habitual gire la empuñadura 370A 270 grados sin quitar su mano de la empuñadura 370A al menos una vez. El tiempo que tarda el operario habitual en soltar y volver a agarrar la empuñadura 370A para lograr el giro de la empuñadura hasta los 270 grados o más, es de al menos aproximadamente 0,25 segundos. Por consiguiente, en la realización preferida de la invención, el tiempo que tarda la unidad del pistón 370 en girar al menos aproximadamente 270 grados para iniciar la apertura de la segunda válvula (inferior) 366 es de al menos 0,25 segundos.

La capacidad de la primera válvula (superior) 355 para purgar suficiente oxígeno en la salida 326 puede controlarse adicionalmente, por ejemplo, seleccionando un área de sección transversal adecuada para el orificio de control de presurización 380. En cualquier caso, el regulador 12 (figura 1) puede llenarse a una velocidad relativamente lenta y controlada antes de que se permita un flujo completo de oxígeno a alta presión a través de la válvula 300.

Mientras la unidad de pistón 370 recorre la distancia D dentro del espacio 340 hasta la primera posición axial, el resorte de compresión helicoidal 391 sostiene el asiento del vástago inferior 390 del elemento de válvula inferior con forma de copa 360 en una posición cerrada (inclinado hacia abajo contra el segundo asiento de válvula 376). Como resultado, el segundo asiento de válvula 376 de la segunda válvula (inferior) 366 permanece cerrado y el oxígeno no puede fluir entre la almohadilla de sellado 381 y el segundo asiento de válvula 376.

A medida que el usuario gira después la sección central roscada 371, el elemento de válvula inferior con forma de copa 360, que se traba con la parte inferior de la unidad del pistón 370 a través de la horquilla de retención 342, se retrae desde la primera posición axial (es decir, la posición ilustrada) hasta una segunda posición axial. En consecuencia, el asiento inferior 395 levanta el segundo asiento de válvula 376 y la segunda válvula (inferior) 366 se abre. De esta manera, en la posición de apertura total, se deja fluir sustancialmente todo el oxígeno a través de la segunda válvula (inferior) 366 de la válvula de dos vías 300 en la dirección de la flecha 399.

La válvula multivía 300 de la figura 9 proporciona una presurización controlada de los gases y evita que se produzca una sobrecarga de alta presión en el regulador de presión 12 (figura 1) cuando la válvula 300 se abre al principio. La purga inicial controlada del gas a través del orificio de control de presurización 380 (figura 9) retarda el tiempo en que el gas (por ejemplo, el oxígeno) alcanza la recompresión completa. Esto, a su vez, proporciona el tiempo para que se disperse el calor generado por la recompresión del gas. Al evitar sobrecargas de alta presión y dispersar el calor durante la recompresión de gas, se evita la aparición de calor en exceso y, en consecuencia, se elimina sustancialmente la posibilidad de que se enciendan la válvula y/o regulador.

La figura 10 ilustra una válvula 400 de dos vías (o de doble toma) fabricada de acuerdo con otra realización de la presente invención. La válvula 400 de dos vías (o doble toma) es similar a la válvula 300 de la figura 9 en la medida en que la primera válvula (superior) 355 y la segunda válvula (inferior) 366 integran o albergan un paso estrecho 380. Sin embargo, como se describe con más detalle a continuación, la válvula 400 de dos vías (o de doble toma) de la figura 10 tiene características y estructuras adicionales para descargar el oxígeno presurizado suministrado por la fuente de oxígeno 16 (figura 1) lejos de una superficie superior 495a de la segunda válvula (inferior) 366.

Como se ilustra en la figura 10, la válvula 400 incluye una carcasa 322 que tiene una entrada 324 y una salida 326. Como en la realización descrita anteriormente, la entrada 324 se puede conectar a la fuente de oxígeno 16 (figura 1) y la salida 326 se puede conectar al regulador de presión 12 (figura 1). La entrada 324 puede tener un diámetro lo más pequeño posible, pero no más pequeño que lo estipulado en las normas de calidad CGA V-1 (octubre de 1994, revisadas en enero de 1996). La válvula 400 incluye además una unidad de accionador 332, que a su vez está provista de una cubierta 374 (figura 9) y de un cuerpo del accionador 333. La superficie del extremo inferior del cuerpo del accionador 333 proporciona un límite superior para el resorte de compresión helicoidal 391. Como también se ilustra en la figura 10, una sección central roscada 371 de la unidad de pistón 370 está conectada al cuerpo del accionador 333 mediante roscas adecuadas. Como se describió anteriormente con referencia a la válvula 300 de la figura 9, la unidad de pistón 370 es giratoria dentro del cuerpo del accionador 333.

La parte inferior 377 de la unidad de pistón 370 está situada de manera deslizable dentro del espacio 340 de un elemento de válvula inferior con forma de copa 460 que, a su vez, está ubicado dentro de la carcasa 322. El elemento de válvula inferior con forma de copa 460 está provisto además de un asiento de vástago inferior 390 que está inclinado hacia abajo por el resorte de compresión helicoidal 391. La parte inferior 377 de la unidad de pistón 370 también está

provista de un asiento superior elastomérico anular 450 que descansa sobre un primer asiento de válvula 351 de una primera válvula (superior) 355. Como se ilustra en la figura 10, el asiento superior elastomérico anular 450 tiene una configuración de forma de anillo que confiere una presión localizada pero uniforme sobre los bordes del primer asiento de válvula 351 de la primera válvula (superior) 355. De esta manera, la fuerza que puede ejercerse sobre el primer asiento de válvula 351 se ejerce solo sobre los bordes del asiento, aumentando así la presión localizada ejercida sobre la primera válvula (superior) 355.

Como también se ilustra en la figura 10, hay una segunda salida 426 provista dentro del elemento de válvula con forma de copa 460. La segunda salida 426 puede proporcionar una vía adicional en el regulador de presión 12 (figura 1).

El elemento de válvula inferior con forma de copa 460 de la figura 10 está provisto además de una segunda válvula (inferior) 366. La válvula inferior 366 incluye un elemento elastomérico con forma de anillo 495. Cuando la válvula 366 está cerrada, el elemento elastomérico 495 con forma de anillo descansa sobre un segundo asiento de válvula 376. Una ranura anular de sellado 410 está situada adyacente a la superficie superior 495a del elemento elastomérico con forma de anillo 495. Un orificio de descarga 420 está conectado a la ranura anular de sellado 410. El orificio de descarga 420 se extiende desde la ranura anular de sellado 410 hasta un área de asiento inferior 441. El orificio de descarga 420 permite que el oxígeno fluya desde la ranura de sellado 410 hasta el área del asiento inferior 441. La válvula inferior 366 también incluye un elemento de filtro 388, que evita que los restos y las impurezas y partículas contaminadas entren en el orificio de descarga 420.

Durante la apertura de la primera válvula (superior) 355, pero antes de la apertura de la segunda válvula (inferior) 366, el oxígeno podría salir del cilindro 16 (figura 1) a través del espacio entre la superficie superior del anillo con forma de elemento elastomérico 495 y una superficie inferior adyacente del elemento de válvula 460. El oxígeno a alta presión (si no se hubiera descargado) podría tender a empujar el elemento elastomérico 495 hacia afuera del elemento de válvula (hacia abajo, como se muestra en la figura 10). Al proporcionar la ranura anular de sellado 410 en comunicación con el orificio de descarga 420 y el área del asiento inferior 441, el oxígeno a alta presión se descarga hacia el área del asiento inferior 441.

Así, la zona con forma de anillo A_1 (figura 10) definido dentro del diámetro interior D_1 (figura 10) de la ranura de sellado 410 es la única área que puede someterse a una alta presión por fugas de oxígeno. La ranura 410 y el orificio de descarga 420 que se extiende radialmente funcionan como un conducto de alivio de presión para evitar que se acumule una alta presión diferencial sobre el resto de la superficie del elemento elastomérico 495, es decir, el área A_2 (figura 10) definida entre la periferia del elemento elastomérico 495 (que tiene un diámetro D_3) y la periferia de la ranura de sellado 410 (con diámetro D_2) permanecerá a la misma presión que el área del asiento inferior 441. En consecuencia, el oxígeno del área A_2 no puede ejercer ninguna fuerza descendente sobre el elemento elastomérico 495.

Además, el diámetro interior D_1 de la ranura de sellado 410 puede seleccionarse de modo que la fuerza ascendente igual pero opuesta, aplicada al elemento de válvula 460 por oxígeno a alta presión, no pueda superar la fuerza ejercida por el resorte de compresión helicoidal 391. Esta característica adicional evita que el asiento elastomérico inferior 495 salga de su ubicación ilustrada dentro del elemento de válvula 460. Un borde anular inferior del elemento de válvula 460 rodea la superficie inferior del elemento elastomérico 495. El borde anular inferior (hecho de metal) se puede ondular radialmente hacia dentro para asegurar el elemento elastomérico 495 en su ubicación ilustrada. El sistema de descarga 410, 420 puede ser especialmente útil si el dispositivo 400 está hecho con ondulaciones deficientes o sin ondulaciones, y también proporciona ventajas de seguridad. Si no se aplica una ondulación en el elemento elastomérico 495, entonces el sistema de descarga 410, 420 puede ayudar a asegurar que el elemento elastomérico 495 permanezca en la posición deseada.

A medida que el usuario gira más la sección central roscada 371, el elemento de válvula 460 con forma de copa inferior se traba con la parte inferior de la unidad de pistón 370 y, en consecuencia, el asiento inferior 495 levanta el segundo asiento de válvula 376 y la segunda válvula (inferior) 366 se abre. Por lo tanto, en la posición de apertura total, sustancialmente todo el oxígeno se deja fluir a través de la segunda válvula (inferior) 366 de la válvula 400 de dos vías en la dirección de la flecha 499.

La figura 11 ilustra otra realización más de la invención, según la cual el sistema de suministro de gas 500 está provisto de un sistema de válvula 600 que evita que las partículas y/o impurezas entren en el sistema de válvula. Como se ilustra en la figura 11, el sistema de suministro de gas 500 incluye una fuente de gas 160 y un canal 14 para hacer fluir gas desde la fuente de gas 160 hasta un paciente (no ilustrado). Como se muestra en la figura 11, la fuente de gas 160 puede ser una fuente de oxígeno, por ejemplo. La fuente de gas 160 de la figura 11 incluye un recipiente de gas, por ejemplo, un cilindro 510 que incluye una parte de cilindro inferior 501 y una parte de cilindro superior 503 que tiene un diámetro menor que el diámetro de la parte de cilindro inferior 501. La parte superior del cilindro 503 tiene una superficie interior 504 que está provista de roscas 505.

El sistema de válvula 600 comprende una unidad de válvula 650 y una entrada de válvula 610. La unidad de válvula 650 puede comprender cualquiera de las válvulas 20, 100, 200, 300 y 400, respectivamente, descritas anteriormente con referencia a las figuras 2-10. Por ejemplo, la unidad de válvula 650 puede incluir la válvula 300 de dos vías (o de doble toma) mostrada en la figura 9. Alternativamente, la unidad de válvula 650 puede incluir la válvula de dos vías

500 mostrada en las figuras 12 y 13.

Como se ilustra en la figura 11, la entrada de la válvula 610 tiene una parte tubular 611 conectada a un elemento roscado 613. La parte tubular 611 tiene una configuración tubular con una sección transversal circular con un diámetro sustancialmente constante. Sin embargo, la parte tubular 611 puede tener varias configuraciones, por ejemplo, rectangular, trapezoidal o elipsoidal, entre muchas otras. Como se muestra en la figura 11, la parte tubular 611 se extiende hacia el cilindro de gas 510. La parte tubular 611 está provista de un conducto de gas 616. La parte tubular 611 puede tener una longitud L (figura 11) de aproximadamente 0,5 cm a aproximadamente 10 cm, más preferiblemente de aproximadamente 1 cm a aproximadamente 2 cm (para un cilindro de gas estándar).

El elemento roscado 613 (figura 11) tiene una superficie exterior 614 que está provista de roscas 605 adecuadas que corresponden a las roscas 505 de la parte superior de cilindro 503 del cilindro 510. Como se ilustra en la figura 11, el elemento roscado 613 está conectado a la unidad de válvula 650 mediante el sello 507 y el elemento anular 508.

La realización descrita anteriormente proporciona la ventaja de que, cuando el sistema de suministro de gas 500 gira en cualquiera de las tres direcciones con respecto a la posición de la figura 11, las partículas y/o impurezas, tales como escamas metálicas, polvo, etc., contenidas en el oxígeno 160 no se atrapan en la corriente de oxígeno que fluye desde el cilindro de oxígeno 510 hasta el conducto de gas 616. Por ejemplo, cuando el sistema de suministro de gas 500 se invierte en relación con la posición de la figura 11, las partículas contaminantes no se atrapan en la corriente de oxígeno que fluye en la dirección de la flecha A (figura 11), sino que se acumulan en la región A₁₀ definida por la superficie interior de la parte superior del cilindro 503 y la superficie exterior de la parte tubular 611. De esta manera, las partículas y/o impurezas quedan atrapadas en la región A₁₀, no pueden entrar en el conducto de gas 616, y los orificios de la válvula no quedan obstruidos.

La figura 12 ilustra una válvula 700 de dos vías (o de doble toma) fabricada de acuerdo con otra realización de la presente invención. La válvula 700 es similar a las válvulas 300, 400 descritas anteriormente en la medida en que la primera válvula (superior) 355 y la segunda válvula (inferior) 366 integran o contienen un conducto estrecho 380. (Los elementos similares se representan mediante números de referencia similares en esta memoria descriptiva). No obstante, como se describe con más detalle a continuación, la válvula 700 de la figura 12 tiene características estructurales y funcionales adicionales.

Como se ilustra en la figura 12, la válvula 700 incluye una carcasa 322 que tiene una entrada 324 y una salida 326. Como en las realizaciones descritas anteriormente, la entrada 324 puede estar conectada a la fuente de oxígeno 16 (figura 1) y la salida 326 puede estar conectada al regulador de presión 12 (figura 1). La válvula 700 incluye además la unidad de accionador 332, la unidad de pistón 370, el resorte 391 y los elementos asociados, aunque tales elementos no se muestran en la figura 12 para que la ilustración sea clara. Como en la realización mostrada en la figura 10, la realización de la figura 12 tiene la parte inferior 377 de la unidad de pistón 370 situada de manera deslizante dentro del espacio 340, para así formar un sello de válvula superior en los elementos 450, 355. Excepto como se comenta en el presente documento y como se muestra en las figuras 12 y 13, la válvula 700 funciona de la manera ilustrada anteriormente en relación con la figura 10.

A continuación, haciendo referencia a la figura 12, el elemento de válvula inferior con forma de copa 460 se yuxtapone a una segunda válvula (inferior) 366. La válvula inferior 366 incluye un elemento elastomérico con forma de anillo 595. Para ensamblar la válvula 700, el elemento de sellado 595 se coloca primero contra el asiento de válvula 710. En esta fase, el elemento de sellado 595 tiene la forma de un disco cilíndrico plano, con un diámetro exterior mayor que su espesor, y con superficies planas, lisas, superiores e inferiores 712, 714. Después, el borde anular inferior 497 del elemento de válvula 460 se ondula radialmente hacia dentro y hacia arriba en la posición ondulada mostrada en la figura 12. En la posición ondulada, la superficie superior 712 del elemento de sellado 595 es cóncava y la superficie inferior 714 es convexa. La elasticidad del material del elemento de sellado 595 hace que la superficie superior cóncava 712 apriete hacia arriba el asiento 710, mientras que el borde anular exterior 718 de la superficie inferior 714 aprieta hacia abajo contra el borde ondulado hacia adentro 499.

En la posición inclinada o arqueada mostrada en la figura 12, se crea una presión positiva de precarga elástica entre el elemento de sellado 595 y el asiento 710. La presión positiva y elástica proporciona un mejor sellado contra la fuga de oxígeno radialmente hacia afuera, pasando el asiento de válvula 710 en el punto donde el elemento de sellado 595 entra en contacto con el asiento de válvula 710, como se explica con más detalle a continuación. Sin embargo, si el oxígeno (u otro gas presurizado) se filtra pasado el asiento de válvula 710 en este punto, el gas se descarga a través de los conductos 410, 420 como se comentó anteriormente en relación con la figura 10.

En una realización preferida de la invención, un filtro cilíndrico con forma de tapón 716 de bronce sinterizado (u otro material adecuado) está ubicado en el conducto formado por la abertura central 719 del elemento de sellado 595 y el conducto 720 en el elemento de válvula 460 corriente arriba del conducto de purga 380. El filtro 716 se sitúa preferiblemente dentro de la abertura del elemento de sellado 719 antes de que el borde metálico 497 se ondule en la posición ilustrada. El filtro 716 evita que los residuos, contaminantes, impurezas, partículas y similares entren y obstruyan el conducto de purga 380.

Cuando la válvula inferior 366 está cerrada, como se muestra en la figura 13, el elemento elastomérico con forma de

5 anillo 595 está comprimido por el asiento de válvula 381 de la carcasa 322. La superficie del elemento de sellado superior 712 se deforma permanentemente alrededor de los bordes radiales internos y externos de la superficie orientada hacia abajo del asiento de válvula anular 710, lo que proporciona un sellado efectivo contra el escape de oxígeno a alta presión (u otro gas). Dado que la superficie del elemento de sellado superior 712 está precargada hacia el asiento 710, posteriormente, la superficie 712 no tiende a saltar hacia atrás desde el asiento 710, que de otro modo tendería a crear un conducto de fuga en la región de la deformación permanente de la superficie superior 712.

10 Idealmente, las únicas vías para el oxígeno a alta presión son a través del orificio de presurización 380 cuando la primera válvula (superior) está abierta y alrededor de la parte inferior del elemento de la válvula 460, en la dirección de la flecha 740 (figura 12), cuando la segunda válvula (inferior) 366 está abierta. Idealmente, cuando la válvula inferior 366 está diseñada para cerrarse, se forman sellos herméticos al gas en las superficies superior (712) e inferior (714) del elemento de sellado 595.

15 A veces puede darse el caso de que una pequeña cantidad de oxígeno presurizado (u otro gas presurizado) se escape accidentalmente a través de la válvula inferior 366, en la dirección de la flecha 740, durante la apertura inicial de la válvula 700, especialmente si el resorte 391 (figuras 9, 10) no tiene la fuerza suficiente o se atasca. Una ventaja asociada con la configuración mostrada en las figuras 9, 10, 12 y 13 es que dicha fuga inicial se detiene rápidamente antes de que una sobrecarga de presión no deseada llegue al regulador 12. En particular, la fuga de gas tiende a aumentar rápidamente la presión por encima del elemento con forma de copa 460, lo que, junto con el funcionamiento del resorte 391, hace que el elemento elastomérico 595 se vuelva a asentar sobre el elemento de válvula 381. Por lo tanto, durante la fase inicial de apertura de la válvula 700, cuando solo se pretende que esté abierto el orificio de presurización 380, cualquier fuga involuntaria a través de la segunda válvula (inferior) 366 producida por una fuerza de resorte hacia abajo insuficiente puede detenerse rápidamente por la presión que se acumula por encima del elemento con forma de copa 460.

25 El elemento de sellado 595 puede estar formado por un material elástico y/o elastomérico que sea compatible con un entorno de oxígeno a alta presión. Uno de estos materiales adecuados es un material plástico de la marca TORLON, que es una mezcla de nylon y políimida. También se pueden emplear otros materiales adecuados.

30 Aunque las realizaciones de la presente invención se han descrito anteriormente con referencia a un sistema de suministro de oxígeno, la invención no se limita a oxígeno o a un sistema de suministro de oxígeno. Por lo tanto, la invención también es compatible con otros gases, composiciones de gases o sistemas de gas, incluidos, aunque no limitándose al óxido nitroso y otros gases mencionados en las normas de calidad CGA V-1 (octubre de 1994, revisado en enero de 1996). La descripción anterior y los dibujos simplemente ilustran las realizaciones preferidas que pueden alcanzar y proporcionar los objetivos, características y ventajas de la presente invención. No se pretende que la invención se limite a las realizaciones mostradas y descritas en detalle en el presente documento. Las modificaciones que entran dentro del alcance de las siguientes reivindicaciones deben considerarse parte de la invención.

REIVINDICACIONES

1. Una válvula de prevención de sobrecargas de dos vías (300, 400) que comprende:

5 una entrada (324), una salida (326) y una vía de flujo desde dicha entrada hasta dicha salida, una primera válvula (355) y una segunda válvula (366);
 un orificio de presurización (380), situado entre la entrada y la salida,
caracterizada por que la primera válvula (355) comprende un asiento corriente abajo (350, 450), el
 10 el asiento corriente abajo (350, 450) está comunicado con una parte corriente abajo del orificio de presurización (380); y un primer asiento de válvula (351) asociado a este;
 comprendiendo la segunda válvula (366) un asiento corriente arriba (395, 495) comunicado con una parte corriente
 arriba de dicho orificio de presurización, y un segundo asiento de válvula (376) asociado a este;
 la primera válvula comprende un elemento de válvula corriente abajo con forma de copa (360, 460) que tiene un
 15 área rebajada anular para recibir el asiento corriente abajo (350, 450) de la primera válvula (355);
 la válvula comprende además un orificio de descarga (420) conectado a dicha salida (326), orificio de descarga
 que está comunicado con una superficie superior del asiento corriente arriba (395, 495); y
 la válvula comprende además una unidad de pistón (370) dispuesta para mover inicialmente dicho asiento corriente
 20 abajo (350) de dicha primera válvula (355) en una dirección axial, alejándose de dicho primer asiento de válvula (351), poniendo así el orificio de presurización en comunicación con la salida, para permitir que el gas fluya desde
 dicha entrada (324) hasta dicha salida (326) a través de dicho orificio de presurización (380) con dicha vía de flujo
 cerrada, y para mover después dicho asiento corriente arriba (395, 495) de dicha segunda válvula (366) en dicha
 dirección axial, alejándose de dicho segundo asiento de válvula (376), para abrir dicha vía de flujo y, por lo tanto,
 permitir que el gas fluya desde dicha entrada (324) hasta dicha salida (326) a través de dicha vía de flujo.

25 2. La válvula de la reivindicación 1, que comprende además una ranura de sellado (410) comunicada con dicho orificio de descarga.

30 3. La válvula de la reivindicación 2, en donde dicha ranura de sellado tiene una abertura con forma de anillo que es esencialmente coplanaria a una superficie superior de un elemento de sellado (595) de dicha segunda válvula.

4. La válvula de la reivindicación 3, en donde dicha ranura de sellado se **caracteriza por** un diámetro exterior de la ranura de sellado que es más pequeño que el diámetro de dicho elemento de sellado.

35 5. La válvula según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, que comprende además:

una carcasa (322) que tiene la entrada (324), la salida (326), la vía de flujo que vuelve desde dicha entrada hasta dicha salida; en donde
 la primera válvula está situada dentro de dicha carcasa; y la segunda válvula se encuentra ubicada dentro de dicha carcasa.

40 6. La válvula de la reivindicación 5, en donde dicha unidad de pistón está situada de forma deslizante dentro de una unidad de accionador (332) de dicha carcasa.

45 7. La válvula de la reivindicación 6, en donde dicha unidad de accionador está dispuesta para moverse de manera roscada en dicha dirección axial, alejándose dicha unidad de pistón y dicho asiento corriente abajo de dicha parte corriente abajo de dicho orificio de presurización.

50 8. La válvula de la reivindicación 7, en donde dicha unidad de accionador está dispuesta además para mover después de manera roscada, en dicha dirección axial, dicha unidad de pistón y dicho asiento corriente arriba para abrir dicha segunda válvula.

55 9. La válvula de la reivindicación 8, que comprende además un resorte para inclinar dicha unidad de accionador en una primera dirección y dicho asiento corriente arriba en una segunda dirección, siendo dicha primera dirección opuesta a dicha segunda dirección.

10. La válvula según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, que comprende además:

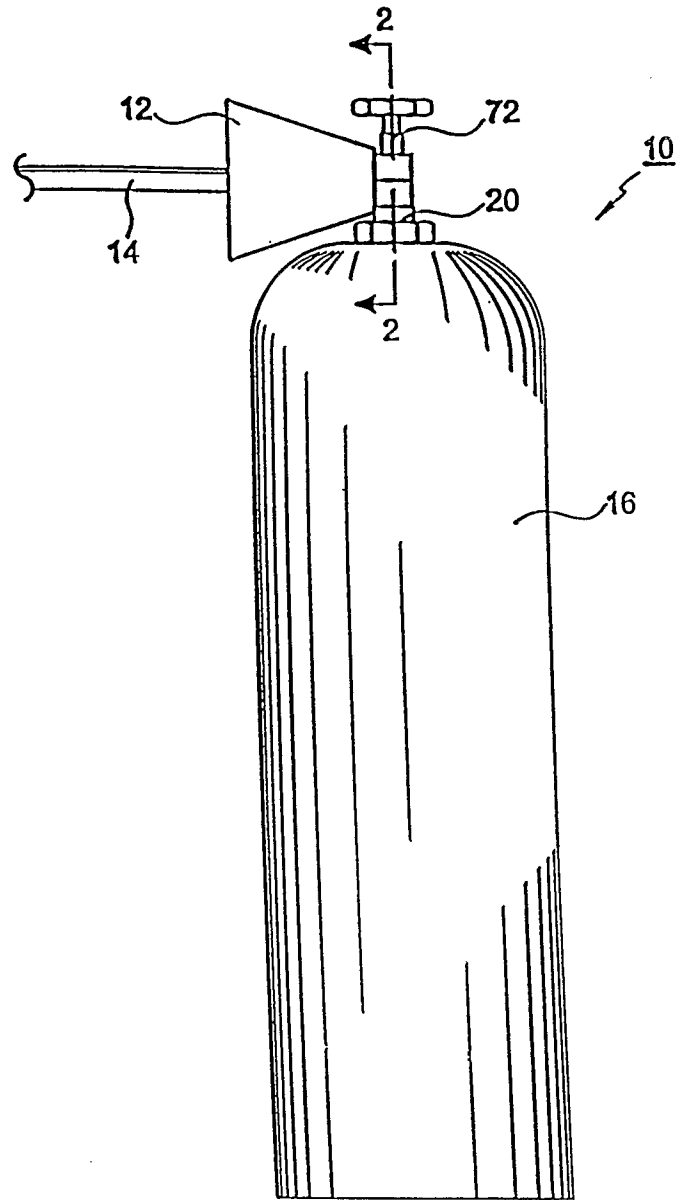
una unidad de sellado para cerrar dicha vía de flujo, incluyendo dicha unidad de sellado el orificio de descarga (420); y
 60 una unidad de accionador (332) para abrir dicho orificio de descarga y luego mover dicha unidad de sellado para abrir dicha vía de flujo, en donde dicha unidad de sellado incluye un elemento con forma de disco precargado (595).

65 11. La válvula de la reivindicación 10, en donde dicha unidad de sellado incluye un asiento de válvula (710); y en donde el elemento precargado está deformado permanentemente en dicho asiento de válvula.

12. La válvula de la reivindicación 11, en donde un borde exterior (718) de dicho elemento precargado está inclinado hacia dicho asiento de válvula.
- 5 13. La válvula de la reivindicación 12, que comprende además una parte ondulada (499) para inclinar dicho borde exterior de dicho elemento precargado.
14. Un dispositivo (10) para manejar gas presurizado, comprendiendo dicho dispositivo:
- 10 una válvula de prevención de sobrecargas de dos vías (300) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4; una carcasa (322) que tiene la entrada (324), la salida (326) y la vía de flujo que vuelve desde dicha entrada hasta dicha salida;
- 15 estando situadas la primera y segunda válvulas dentro de dicha carcasa; y un accionador (332) dispuesto para abrir inicialmente dicha primera válvula para hacer fluir gas a un primer caudal a través de dicho orificio de presurización (380), y para abrir después dicha segunda válvula para que fluya un gas a un segundo caudal a través de dicho dispositivo, siendo dicho segundo caudal mayor que dicho primer caudal.
15. El dispositivo de la reivindicación 14, en donde dicho accionador comprende además dicha unidad de pistón (370) situada de forma deslizante dentro de dicho accionador.
- 20 16. El dispositivo de la reivindicación 15, en donde dicha unidad de pistón comprende el asiento corriente abajo (350) de dicha primera válvula.
- 25 17. El dispositivo de la reivindicación 16, que comprende además un elemento de válvula corriente arriba con forma de copa (360) situado dentro de dicha carcasa, incluyendo dicho elemento de válvula corriente arriba con forma de copa el asiento corriente arriba (376) de dicha segunda válvula.
- 30 18. El dispositivo de la reivindicación 17, que comprende además un resorte (391) para inclinar dicho accionador en una primera dirección y dicho elemento de válvula corriente arriba con forma de copa en una dirección de sección, siendo dicha primera dirección opuesta a dicha segunda dirección.
- 35 19. El dispositivo de la reivindicación 18, en donde dicho accionador comprende además una cubierta (374) y un cuerpo del accionador (333), estando dicha cubierta fija con respecto a dicha carcasa, y estando soportada de forma giratoria dicha unidad de pistón dentro de dicho cuerpo accionador.
20. El dispositivo de la reivindicación 14, en donde dicho gas es oxígeno.
21. El dispositivo de la reivindicación 14, en donde dicho gas es óxido nitroso.
- 40 22. Un sistema de gas de prevención de sobrecargas (500) que comprende:
- 45 una válvula de prevención de sobrecargas según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13; un recipiente de gas (510) en contacto con dicha válvula de prevención de sobrecargas; y un elemento de entrada de válvula (610) comunicado con dicha válvula de prevención de sobrecargas, estando situada al menos una parte (611) de dicho elemento de entrada de válvula en el interior de dicho recipiente de gas.
- 50 23. El sistema de gas de prevención de sobrecargas de la reivindicación 22, en donde dicho elemento de entrada de válvula comprende además roscas (605) para conectar dicho elemento de entrada de válvula a dicho recipiente de gas.
- 55 24. El sistema de gas de prevención de sobrecargas de la reivindicación 22, en donde dicha al menos una parte de dicho elemento de entrada de válvula tiene una longitud de aproximadamente 0,5 cm a aproximadamente 10 cm.
25. El sistema de gas de prevención de sobrecargas de la reivindicación 22, en donde dicha al menos una parte de dicho elemento de entrada de válvula tiene una sección transversal circular.
- 60 26. Un método para crear una válvula de dos vías según cualquiera de las reivindicaciones 10 a 13, comprendiendo dicho método las etapas de:
- 65 precargar de forma elástica un elemento deformable (595); después, deformar permanentemente dicho elemento deformable en un primer asiento de válvula (710); y posteriormente, alejar dicho elemento deformable de un segundo asiento de válvula (376) para abrir dicha válvula de dos vías.
27. El método de la reivindicación 26, en donde dicha etapa de precarga de manera elástica de dicho elemento deformable incluye la etapa de hacer que dicho elemento deformable tenga una superficie cóncava arqueada orientada hacia dicho primer asiento de válvula.

28. El método según la reivindicación 27, en donde los asientos de válvula primero y segundo están en lados opuestos de dicho elemento deformable.

FIG. 1



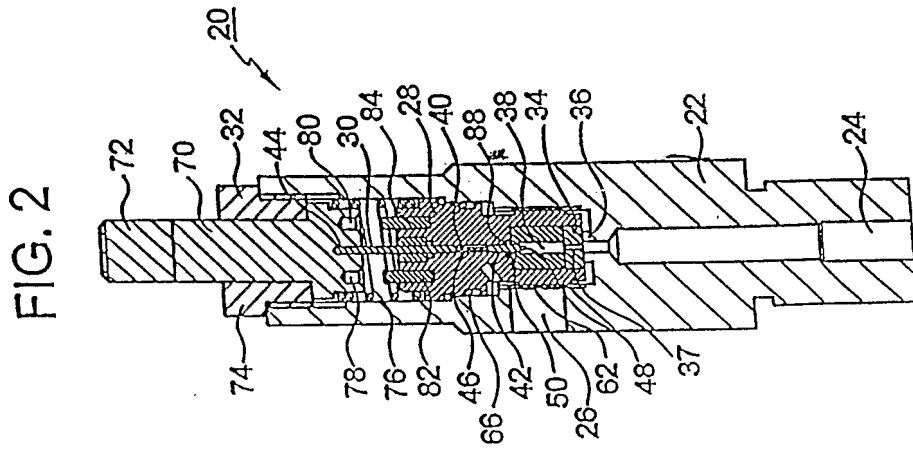
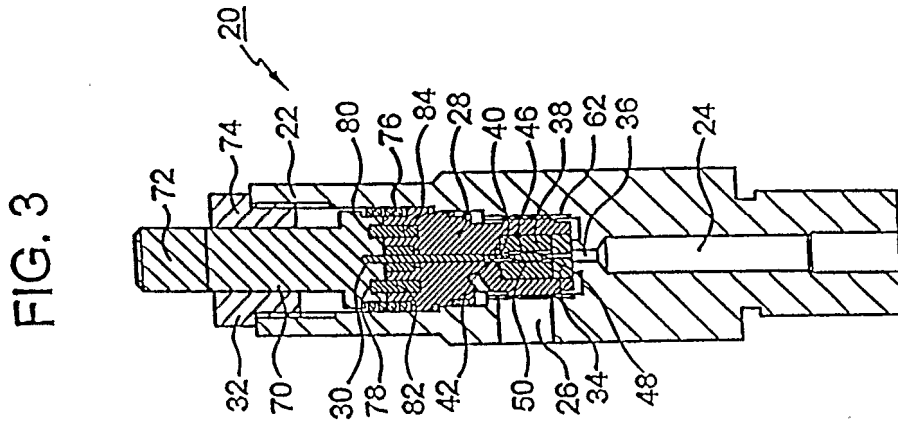
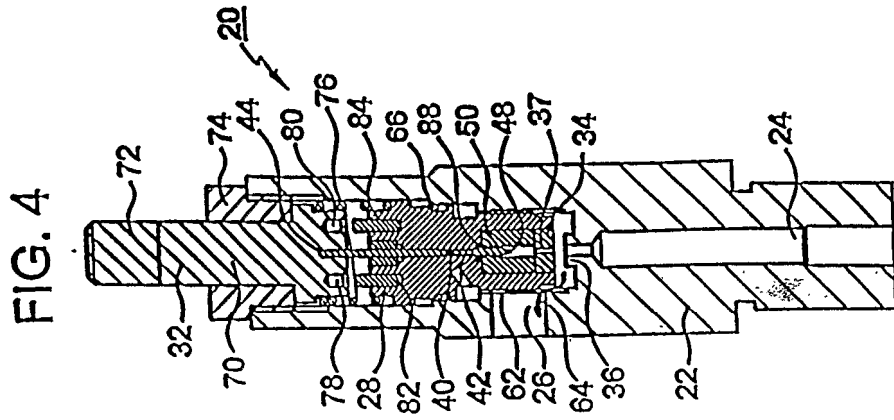


FIG. 5

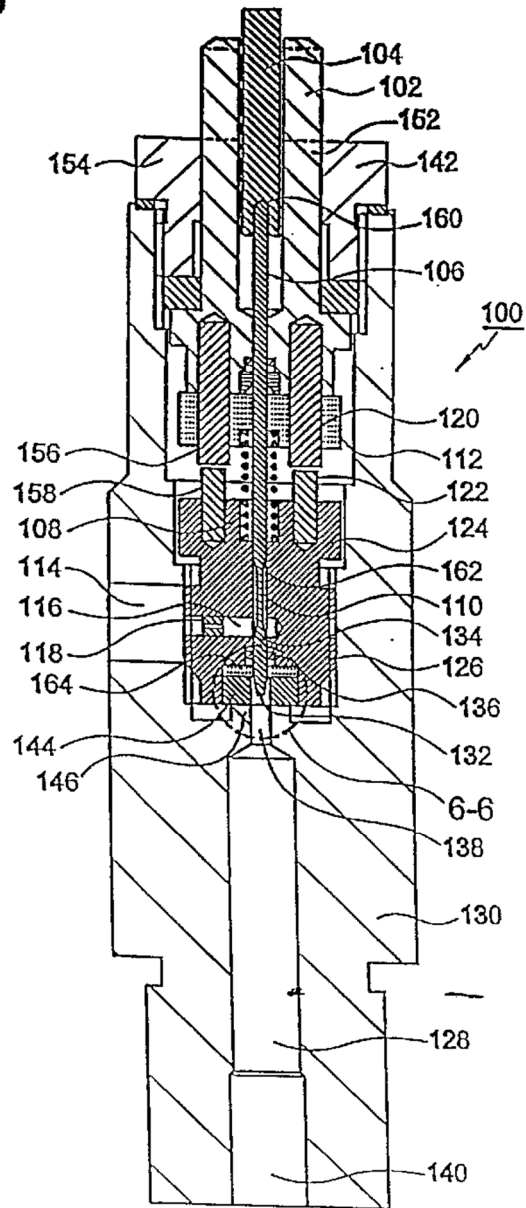


FIG. 6

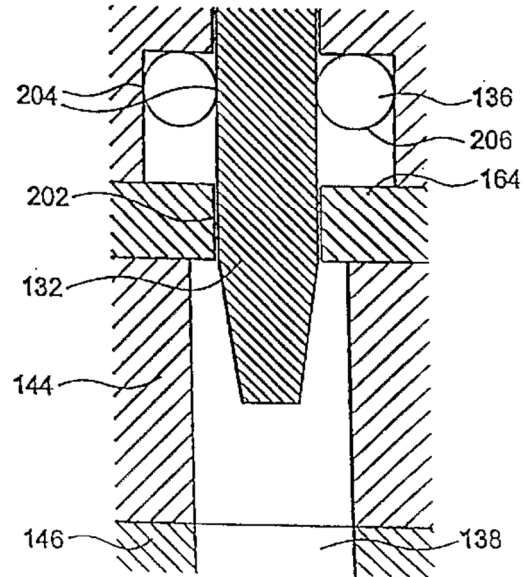


FIG. 7

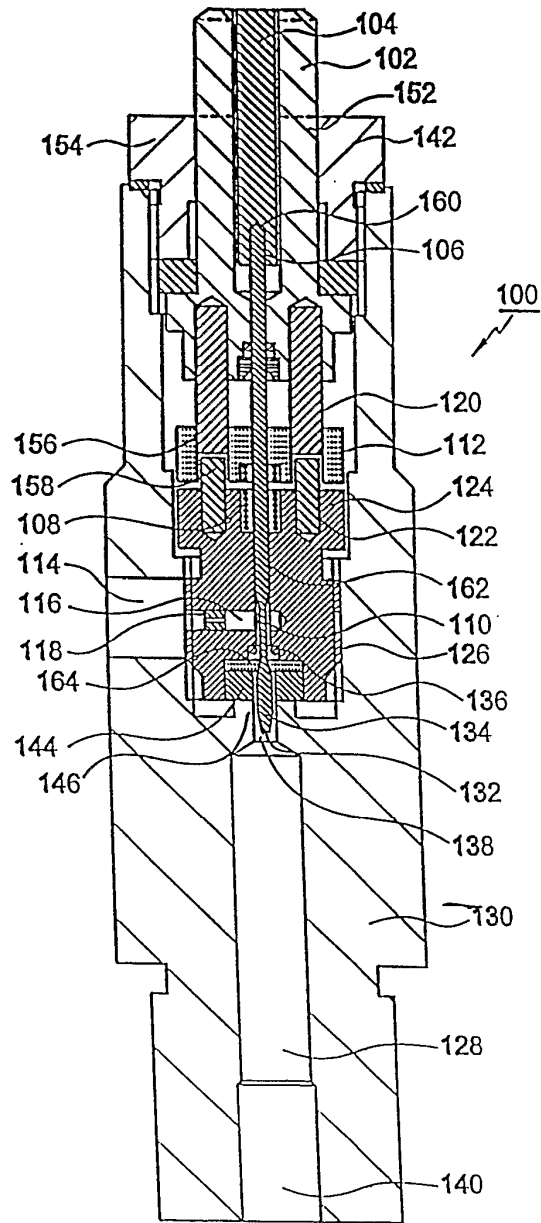


FIG. 8

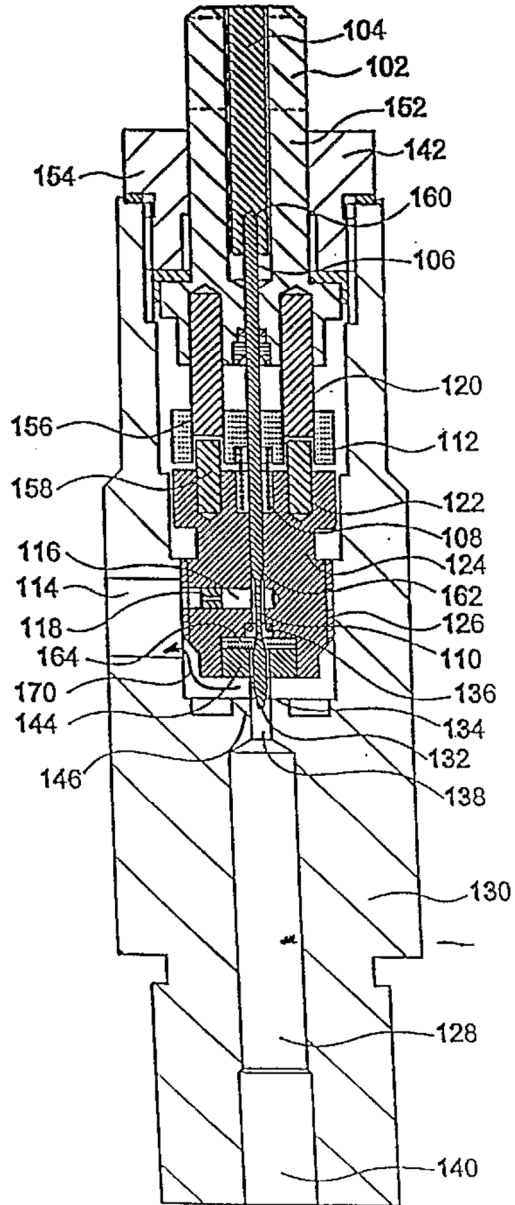
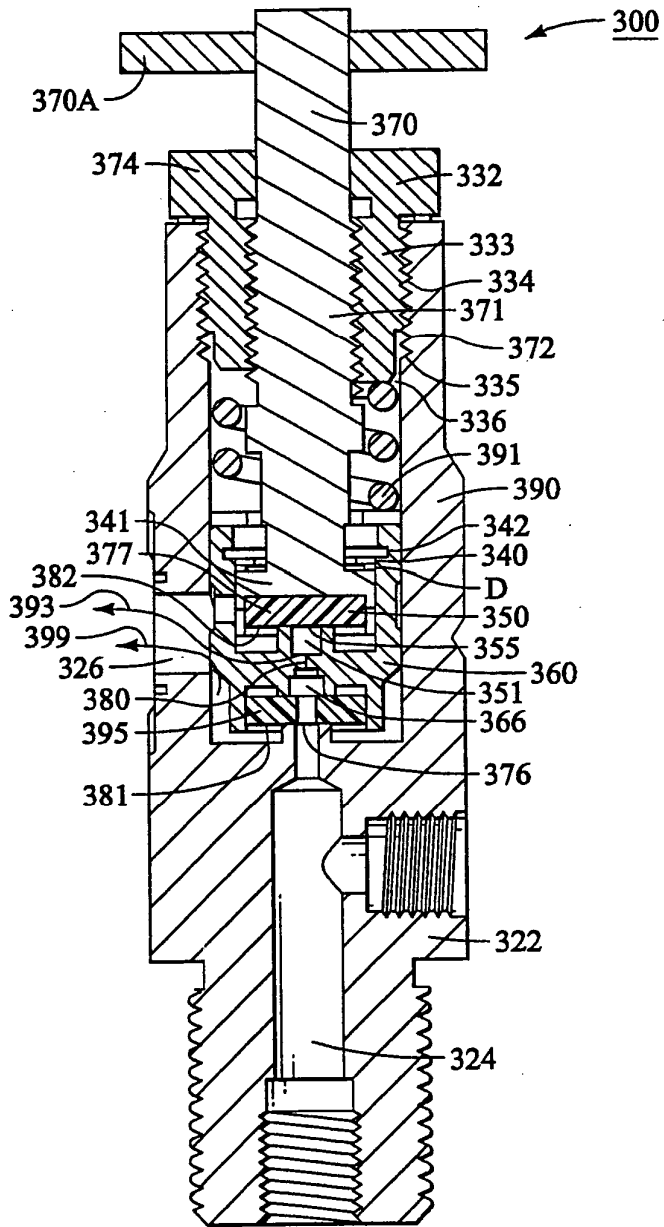


FIG. 9



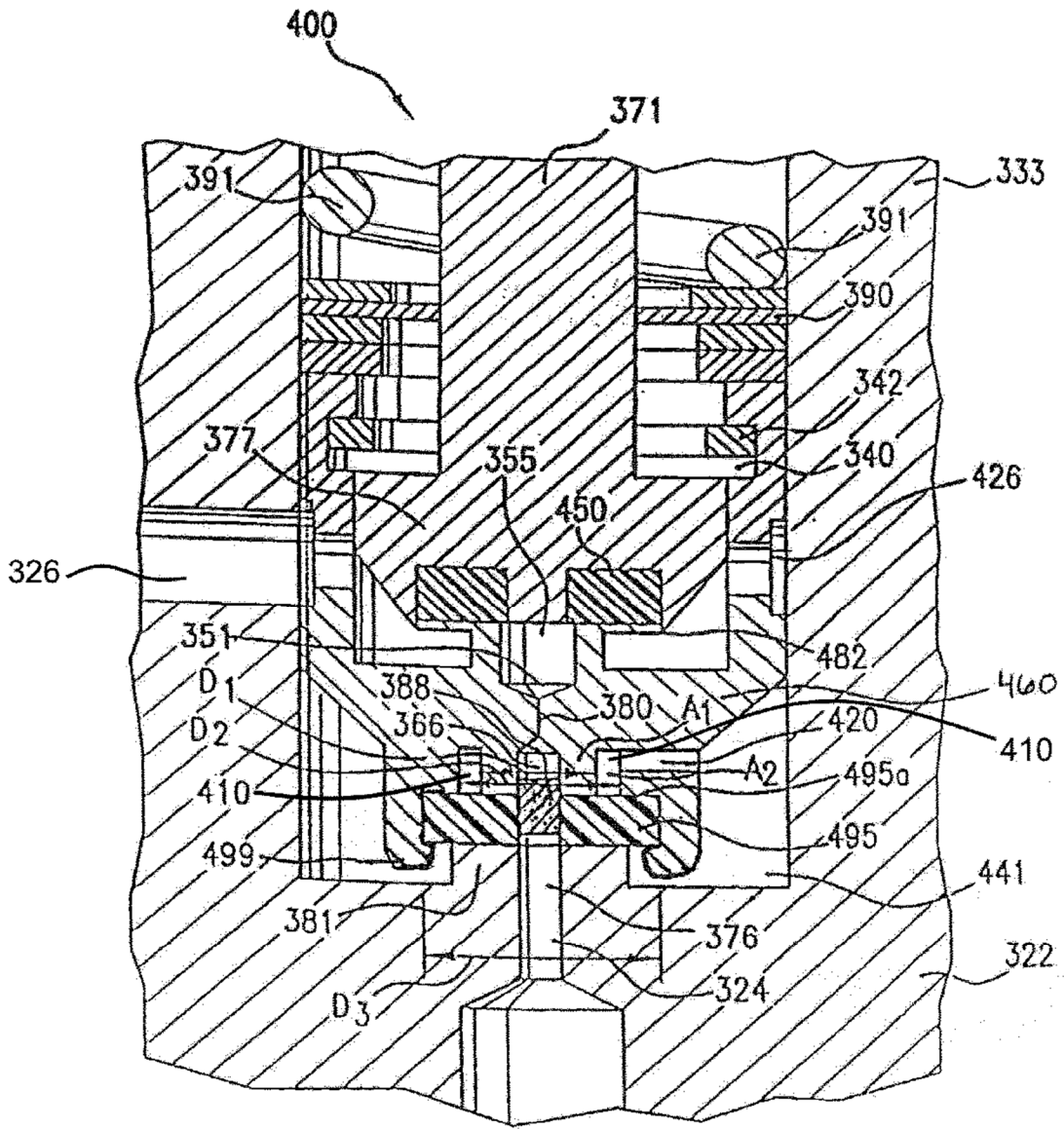


FIG. 10

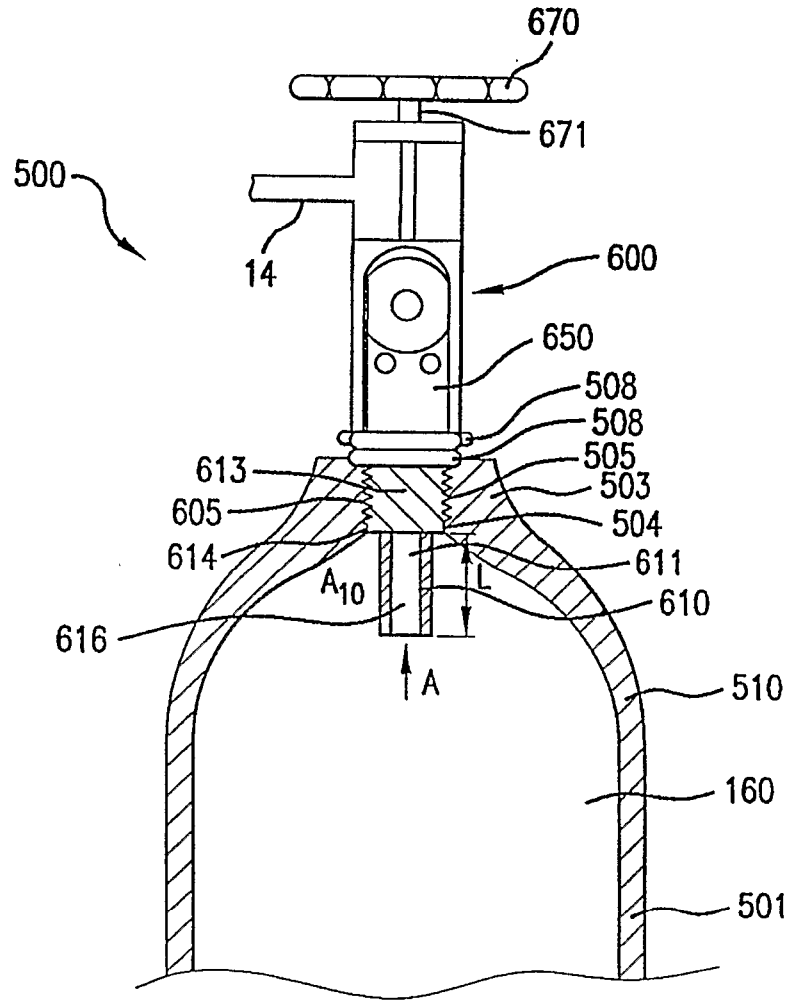


FIG.11

FIG. 13

700

