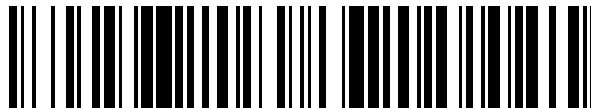


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 573 632**

51 Int. Cl.:

G05D 16/10 (2006.01)

B23K 9/32 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.08.2013** **E 13179492 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.03.2016** **EP 2835709**

54 Título: **Aparato para la regulación de la presión de un gas**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
09.06.2016

73 Titular/es:

AIR PRODUCTS AND CHEMICALS, INC. (100.0%)
7201 Hamilton Boulevard
Allentown, PA 18195-1501, US

72 Inventor/es:

WILLIAMS, MARK SHERMAN;
PEMBERTON, GARETH y
ALFOLDI, CSABA

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 573 632 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

Aparato para la regulación de la presión de un gas

- 5 La presente invención se refiere a un método y un aparato para regular la presión de un gas. Más particularmente, la presente invención se refiere a un método y aparato para regular la presión de un gas para evitar condiciones de sobrepresión o surgencia en un punto de uso de dicho gas.
- 10 Un cilindro de gas comprimido es un recipiente de presión diseñado para contener gases a presiones altas, es decir, a presiones considerablemente mayores que la presión atmosférica. Los cilindros de gas comprimido se utilizan en un amplio rango de mercados, desde el mercado industrial general de bajo costo, a través del mercado médico, hasta aplicaciones de alto costo, tal como la fabricación de artículos electrónicos que utiliza gases de especialidad pirofóricos o tóxicos, corrosivos y de alta pureza. Comúnmente, los contenedores de gas comprimido comprenden
- 15 acero, aluminio o compuestos y son capaces de almacenar gases comprimidos, licuados o disueltos con una presión de llenado máxima de hasta 450 barg para la mayoría de los gases, y hasta 900 barg para gases tales como hidrógeno y helio.
- 20 Para dispensar los gases de manera eficaz y controlable de un cilindro de gas u otro recipiente de presión, se requiere un regulador o ensamblaje de válvula. Una válvula proporciona un mecanismo mediante el cual se puede controlar el flujo de gas. Un regulador puede regular el flujo del gas de modo que el gas se dispense a una presión constante o que puede variar según el usuario.
- 25 Para dispensar los gases de manera eficaz y controlable de un cilindro de gas u otro recipiente de presión, se requiere un regulador. El regulador puede regular el flujo del gas de modo que el gas se dispense a una presión constante o que puede variar según el usuario.
- 30 Sin embargo, en la práctica, a menudo esto es difícil de lograr. Una aplicación de ejemplo es la que proporciona una protección para soldadura por gas inerte de metal/gas activo de metal (MIG/MAG, por sus siglas en inglés) o soldadura con gas inerte de tungsteno (TIG, por sus siglas en inglés). Dicha aplicación requiere el control de flujo de modo que el gas se suministre en el punto de uso a presión cercana a la presión atmosférica a una velocidad prescrita, por ejemplo, 15 l/min.
- 35 La Figura 1 muestra una disposición convencional para la soldadura por MIG/MAG. Un cilindro de gas 10 almacena gas a alta presión, por ejemplo, 200 a 300 bar. El cilindro de gas 10 tiene un cuerpo de cilindro de gas 12 que comprende un recipiente generalmente cilíndrico que tiene una base plana dispuesta para permitir que el cilindro de gas 10 se mantenga sin soporte en una superficie plana.
- 40 El cuerpo del cilindro de gas 12 está formado de acero, aluminio y/o materiales compuestos y está adaptado y dispuesto para soportar presiones internas significativas provocadas por el almacenamiento de gas a alta presión.
- 45 Un regulador primario 14 está ubicado de forma posterior al cilindro de gas 10, en donde el regulador primario 14 comprende una válvula de control que emplea un mecanismo de retroalimentación de modo que se mantenga una presión constante en un punto posterior del regulador primario 14. Una válvula de alivio de seguridad 16 está dispuesta de forma posterior al regulador de presión 14.
- 50 El regulador 14 le suministra gas a una presión fija al equipo de soldadura por MIG/MAG 18 conectado a este.
- 55 La relación de presión anterior/posterior puede variar de 100:1 cuando el cilindro de gas 10 está lleno, a tan poco como 1:1 cuando la presión de gas dentro del cilindro de gas 10 se acerca a la de la presión posterior. A medida que disminuye la relación de presión, comúnmente, hay una variación en la presión de salida. En muchos casos, la presión puede aumentar, disminuir o permanecer constante dependiendo del tipo de regulador.
- 60 La norma EN ISO22435 prescribe los límites para el comportamiento en la variación de presión. Un aumento en la presión de cierre puede ser típicamente 10 % por encima de la presión fija nominal establecida, y admisible hasta valores 30 % mayores que la presión fija nominal establecida. Dado que la velocidad de flujo posterior depende de la presión, esta variación puede afectar el comportamiento del flujo, que depende de qué equipo está conectado de forma posterior.
- 65 La velocidad de flujo generalmente es controlada al restringir el flujo de gas, típicamente a través de válvulas u orificios. El flujo de gas se puede medir de manera precisa al controlar la presión anterior a lo largo del tamaño de un orificio fijo, en donde la presión posterior es sustancialmente menor que la presión anterior.
- Considérese, por ejemplo, los equipos para aplicaciones de soldadura. En dichas disposiciones, la presión a través de las mangueras y tuberías en la maquinaria de soldadura que conducen al soplete es considerablemente menor que la presión anterior en un cilindro. Por lo tanto, en dichos casos, un orificio ubicado cerca de la fuente de presión puede funcionar como la restricción principal, en donde la velocidad de flujo se determina mediante la presión

inmediatamente posterior al orificio.

5 Sin embargo, si el flujo se detiene en el extremo de la manguera y tuberías, por ejemplo, mediante una válvula solenoide de encendido/apagado unida a un control de arco de soldadura, entonces la presión aumentará en el sistema posterior del orificio hasta que iguale la presión posterior. Este aumento en la presión del sistema entre condiciones de flujo (dinámicas) y estáticas puede ocasionar efectos no deseables.

10 Se sabe que el equipo posterior puede afectar la velocidad de flujo final en el extremo del sistema de flujo de gas. Por ejemplo, las grandes longitudes de mangueras, las tuberías de diámetro interior estrecho, los orificios en las válvulas o los conectores todos pueden crear caídas de presión adicionales dentro de un sistema de flujo de gas, que restringe la velocidad de flujo que sale del sistema. Lamentablemente, no siempre es posible predecir la velocidad de flujo final del sistema para diferentes equipos de soldadura y longitudes de mangueras, incluso cuando se da la misma presión posterior y condición de orificio.

15 Los problemas anteriores se combinan, en uso, para dar lugar al comportamiento de 'surgencia'. Una surgencia es un fenómeno que se produce cuando un gas cambia de condiciones estáticas a condiciones de flujo, por ejemplo, cuando se abre una válvula de cierre final.

20 Tras la abertura de una válvula, hay un tiempo de transición entre el primer inicio de flujo de gas y el logro de una condición de estado estable. Durante este tiempo, la presión en los equipos de aplicaciones se reduce desde la presión estática en almacenamiento (que es igual a la presión posterior) a un nivel mucho más reducido cercano a la presión atmosférica. Debido a este gradiente de presión, la velocidad de flujo será mayor, lo que lleva a mayor uso de gas del que sería necesario para una cantidad de tiempo breve pero significativa.

25 Una complicación adicional es que la variación en la configuración de diseño del equipo puede afectar significativamente el fenómeno de surgencia. Además, el ciclo de servicio operativo (es decir, el tiempo en el que el gas fluye con respecto al tiempo en el que se cierra el suministro de gas) también puede afectar el volumen de surgencia. Los ciclos de encendido/apagado rápidos, por ejemplo, necesarios en la aplicación de soldadura de punto puede requerir que la proporción de tiempo de apagado sea similar a la proporción de tiempo de "encendido", lo que da lugar a problemas de surgencia significativos.

30 La Figura 2 es un gráfica que ilustra este fenómeno. Puede observarse en esta figura que la velocidad de flujo nunca queda en una condición de flujo constante de estado estable (tal como cuando una válvula está siempre abierta) antes de que se detenga el flujo en el ciclo de servicio. Resulta difícil configurar de forma precisa dichos flujos intermitentes con verificadores de flujo de bola en tubo de soldadura convencionales, debido a estos ciclos rápidos.

35 Una cantidad de disposiciones existentes intentan abordar los problemas anteriores. Por ejemplo: protectores de surgencia de soldadura; reguladores de dos etapas (que están diseñados específicamente para reducir la variación de la fuente de presión primaria mayor); y la provisión de orificios adicionales en equipos de aplicaciones de soldadura son conocidos en la técnica.

40 Sin embargo, cada una de las soluciones existentes tiene desventajas. En primer lugar, comprenden equipos adicionales para agregarle al sistema de soldadura, lo que aumenta el tamaño, complejidad y costos de dicho equipo.

45 Además, las soluciones anteriores son solamente pertinentes o eficaces si la combinación particular de configuración del equipo y ciclo de servicio garantiza dicha disposición. No es necesario tener dicho equipo para cada aplicación de soldadura, lo que lleva a la necesidad de modificar el aparato para diferentes propósitos.

50 Además, los calibradores deben configurarse y ajustarse individualmente a la configuración de cada equipo. Esto es difícil de lograr de manera confiable si el ciclo de encendido-apagado es rápido. Se necesita buena capacitación y conocimiento de especialistas, junto con sistemas de control de fabricación eficaces para sacar lo mejor de dichas soluciones, lo que las hace inflexibles e ineficaces.

55 EP-A-0916891 y US-A-6,314,986 describen un dispositivo de control de gas, que comprende un grupo de componentes, integrados de forma tal que proporcionan las funciones de control, cierre y seguridad necesarias. Sin embargo, incluso con los componentes tales como los descritos en estas solicitudes, la surgencia no se puede controlar en cada aplicación de usuario final.

60 US 2008/047619 describe un regulador de presión de múltiples etapas donde se utilizan múltiples etapas para contemplar las velocidades de flujo bajas. GB 1 018 957 describe una disposición de válvula reductora de presión en la que se pueden proporcionar múltiples configuraciones de presiones discretas diferentes en una salida. US 6,390,134 describe una disposición que comprende múltiples cuerpos de orificio removibles.

65 Por lo tanto, en la técnica existe la necesidad de un regulador de presión mejorado que pueda funcionar para reducir el riesgo de surgencia cuando se utiliza con sistemas de velocidad de flujo variables, o sistema con ciclos de

encendido/apagado rápidos.

De acuerdo con un primer aspecto de la presente invención, se proporciona un regulador de presión para regular la velocidad de flujo de una fuente de gas, en donde el regulador de presión comprende una cubierta que tiene una entrada en comunicación con la fuente de gas, una salida que funciona para suministrar un gas a una presión y velocidad de flujo dadas, un conducto que se extiende entre la entrada y la salida, un dispositivo de restricción ubicado en el conducto y que se puede posicionar para controlar el flujo de gas a través de este, una disposición de desviación para aplicarle una desviación predeterminada al dispositivo de restricción y un dispositivo de selección que funciona para seleccionar una de múltiples configuraciones discretas predeterminadas de la disposición de desviación y dispositivo de restricción para proporcionar una selección discreta de configuraciones de presión para presiones de gas en dicha salida, en donde la salida comprende un orificio de tamaño fijo que se selecciona de un grupo específico de orificios de tamaño fijo intercambiables de modo que la combinación de orificio y posición seleccionable de dicho dispositivo de selección le proporcione un grupo de combinaciones discretas de velocidad de flujo/presión a las aplicaciones de velocidad de flujo variable posteriores de dicha salida, y donde, para una velocidad de flujo discreta particular, la combinación de orificio de tamaño fijo y configuración de presión discreta se selecciona dependiendo del ciclo de servicio de la aplicación de velocidad de flujo variable.

Al proporcionar dicha disposición, la combinación de un conjunto predefinido de presiones de gas seleccionables discretas y una sección de tamaños de orificio fijo proporciona una selección de combinaciones de velocidad de flujo/presión particulares que reducen la probabilidad de surgencia, dependiendo de la aplicación.

En otras palabras, la presente invención permite el control de flujo a una velocidad de flujo establecida al combinar un módulo regulador de presión seleccionable predeterminado con módulos de orificios de tamaño fijo intercambiables, en donde el tamaño se determina de modo que la variedad completa de módulos proporcione un flujo medido y surgencia optimizada para una variedad de equipos posteriores.

Por el contrario, las disposiciones conocidas son complicadas para optimizar las condiciones de soldadura. Por ejemplo, las disposiciones conocidas requieren que el usuario ajuste un regulador, válvula de control de flujo o economizador, y luego confirme el flujo medido con un tubo de flujo. Dicha optimización iterativa es una pérdida de tiempo, recursos y equipos.

En una realización, la cantidad de posiciones desviadas, discretas y seleccionables es cinco o menos. En una realización, la cantidad de posiciones desviadas, discretas y seleccionables es tres o menos. En una realización, el dispositivo de selección comprende un miembro de control giratorio que funciona para seleccionar una de dichas configuraciones discretas, en donde dicho miembro de control giratorio funciona para engancharse en cada una de dichas configuraciones discretas.

En una realización, dicho miembro de control giratorio funciona para mover un dispositivo de control a una de una cantidad predeterminada de posiciones desviadas de forma lineal, en donde la desviación de dicha disposición de desviación depende de dicha posición.

En una realización, la disposición de desviación comprende al menos un resorte de compresión de control y la desviación del resorte de compresión de control depende de la desviación lineal de dicho dispositivo de control.

En una realización, dicho dispositivo de control comprende al menos una púa que funciona para deslizarse dentro de un canal correspondiente, en donde dicha púa y canal controlan el movimiento lineal de dicho dispositivo de control. En una realización, el o cada canal comprende múltiples ranuras posicionadoras para recibir la o cada púa correspondiente, en donde cada ranura posicionadora define una configuración discreta de cada dispositivo de selección.

En una realización, el dispositivo de selección comprende un elemento elástico para desviar la o cada púa hacia una ranura posicionadora respectiva. En una realización, el dispositivo de selección comprende además un mango giratorio asible.

En una realización, dicho mango giratorio asible puede girar a través de un rango angular de menos de 180° para seleccionar cualquiera de dichas posiciones discretas. En una realización, el dispositivo de restricción comprende una válvula que se mueve de forma lineal conectada a un diafragma o un pistón.

De acuerdo con un segundo aspecto de la presente invención, se proporciona un ensamblaje de válvula que incluye el regulador de presión del primer aspecto.

De acuerdo con un tercer aspecto de la presente invención, se proporciona un ensamblaje de cilindro de gas que incluye un cuerpo de cilindro y el ensamblaje de válvula del segundo aspecto.

A continuación se describirán detalladamente las realizaciones de la presente invención con referencia a las figuras adjuntas, en las que:

La Figura 1 es un diagrama esquemático de un ensamblaje de cilindro de gas y regulador;
 La Figura 2 es una gráfica que muestra la velocidad de flujo en función del tiempo para una aplicación de soldadura de ciclos rápidos;
 La figura 3 es una vista isométrica de un ensamblaje de válvula y regulador de presión de acuerdo con una realización;
 La Figura 4 es un diagrama esquemático de los componentes de la válvula y regulador de presión de la Figura 3;
 La Figura 5 es una vista de corte transversal tomada a través de la válvula de la Figura 3 en la dirección A-A mostrada en la Figura 3;
 La Figura 6 es una vista ampliada del regulador de presión de la Figura 5;
 La Figura 7 es una vista de corte isométrica del ensamblaje de válvula de la Figura 3;
 La Figura 8 es una vista isométrica de una guía cilíndrica del ensamblaje de válvula de las Figuras 3 y 7;
 La Figura 9 es un corte transversal tomado a través de la guía cilíndrica de la Figura 8;
 La Figura 10 es una vista isométrica de una guía cilíndrica alternativa adecuada para utilizar con el ensamblaje de válvula de las Figuras 3 y 7;
 La Figura 11 es un corte transversal tomado a través de la guía cilíndrica de la Figura 10;
 La Figura 12 es una vista isométrica del ensamblaje de válvula de la Figura 3 conectado a un cilindro de gas;
 La Figura 13 es un corte parcial del cilindro de gas y ensamblaje de válvula de la Figura 10 que muestra un mango de control asible del ensamblaje de válvula en varias posiciones operativas;
 La Figura 14 es una vista similar a la de la Figura 13 pero que muestra el cilindro de gas y ensamblaje de válvula como se vería desde un observador externo en uso;
 La Figura 15 es una vista de corte transversal tomada a través de una parte de la válvula de la Figura 3 en la dirección B-B mostrada en la Figura 3; la Figura 16 es una vista de corte transversal similar a la Figura 6 a través de una segunda realización del ensamblaje de válvula;
 La Figura 17 es un esquema general de una tercera realización del ensamblaje de válvula; y
 La Figura 18 es una gráfica que ilustra diferentes velocidades de flujo que se pueden lograr con diferentes selecciones de presión y tamaños de orificio.

La figura 3 muestra una vista isométrica del ensamblaje de válvula y regulador de presión 100 de acuerdo con una realización de la presente invención. La Figura 3 muestra una vista isométrica del ensamblaje de válvula 100. La Figura 4 muestra una vista esquemática general de componentes de un ensamblaje de válvula 100 de acuerdo con una realización de la presente descripción. El ensamblaje de válvula 100 es adecuado para su conexión a un cilindro de gas 12 tal como se muestra en figuras posteriores.

El ensamblaje de válvula 100, por ejemplo, puede comprender un VIPR (válvula con regulador de presión integrado). La válvula 100 comprende un cuerpo de válvula 102. Un conducto 104 se forma en el cuerpo de válvula 102 y se extiende a través del interior del cuerpo de válvula 102 entre una entrada 106 y una salida 108 para permitir el flujo de gas de manera controlada desde el cilindro de gas 12 hasta aplicaciones de usuario final posteriores a la salida 108.

El cuerpo de válvula 102 comprende una rosca de tornillo adyacente a la entrada 106 para engranarse a una abertura complementaria en el cuello del cilindro de gas 12. La salida 108 está adaptada y dispuesta para permitir que el cilindro de gas 12 se conecte a otros componentes en un ensamblaje de gas; por ejemplo, mangueras, tuberías o reguladores o válvulas de presión adicionales.

Un puerto de relleno 110 que incluye una válvula 112 está ubicado en una tubería bifurcada que se extiende desde el conducto 104. El puerto de relleno 110 permite que el cilindro de gas 12 sea relleno con gas en uso. Una válvula de cierre de presión residual 114 está ubicada en el conducto 104 posterior al cilindro de gas 12.

Un filtro 116 está ubicado de forma posterior a la válvula de cierre 114. Posterior al filtro 116 está ubicado un regulador de presión 118. El regulador de presión 118 funciona para proporcionarle una salida de presión regulada y fija a la salida 108 tal como se describirá más adelante. La presión se puede seleccionar mediante un mango asible giratorio 120 (tal como se muestra en la Figura 3) y puede establecerse a valores de presión discretos. Los componentes del regulador de presión 118 se describirán detalladamente más adelante con referencia a las Figuras 5 a 8.

El ensamblaje de válvula 100 comprende además una válvula de alivio de seguridad 122 ubicada de forma posterior al regulador de presión 118 y anterior a la salida 108. La salida 108 comprende un orificio de restricción de flujo que se selecciona de un grupo de orificios tal como se describirá más adelante.

Las Figuras 5, 6 y 7 muestran el ensamblaje de válvula 100 más detalladamente. La Figura 5 muestra un corte transversal a través del ensamblaje de válvula 100 tomado en la dirección A-A de la Figura 3. La Figura 6 muestra una vista más detallada de la Figura 5. El regulador de presión 118 ahora se describirá detalladamente con referencia a las Figuras 5 y 6. Los componentes detallados están etiquetados solamente en la Figura 6.

En esta realización, el regulador de presión 118 comprende un regulador de pistón único. Sin embargo, el experto en

la técnica entenderá fácilmente que se podrán usar variaciones con la presente invención; por ejemplo, un regulador de diafragma (tal como se describirá en una realización posterior) u otra disposición.

5 El regulador 118 comprende una región de válvula 126 en comunicación con la entrada 106 y salida 108. La región de válvula 126 comprende una válvula de asiento cónico 128 ubicada adyacente al asiento de válvula 130. La válvula de asiento cónico 128 está conectada a un pistón 132 que está configurado para permitir el movimiento de traslado de la válvula de asiento cónico 128 a lo largo del eje X-X hacia el asiento de válvula 130 y lejos de este para cerrar y abrir respectivamente una abertura 134 entre estos.

10 El pistón 132 se desvía de manera elástica mediante una disposición de desviación en forma de un resorte de control 136 ubicado alrededor del eje X-X. Sin embargo, pueden utilizarse otras disposiciones de desviación según corresponda, por ejemplo, otros medios elásticos o dispositivos base de presión. El experto en la técnica entenderá fácilmente que existen variaciones que quedarán comprendidas dentro del alcance de la presente invención.

15 Se proporciona un resorte opuesto 138 adicional para que actúe directamente en la válvula de asiento cónico 128 para proporcionar una fuerza estabilizadora y de centrado sobre la válvula de asiento cónico 128.

20 El regulador 118 funciona para recibir gas desde el cilindro de gas 12 a presión completa del cilindro (por ejemplo, 100-900 bar), pero para suministrarle gas a una presión baja fija sustancialmente constante (por ejemplo, 5 bar) a la salida 108. Esto se logra mediante un mecanismo de retroalimentación mediante el cual la presión de gas posterior a la abertura 134 funciona para actuar sobre el pistón 132 en oposición a la fuerza de desviación del resorte 136. Este efecto contrarrestante proporciona una presión particular en la cual el sistema está en equilibrio. Por lo tanto, a la presión establecida particular deseada, las fuerzas del resorte y el gas se seleccionan para que sean iguales.

25 Por lo tanto, si la presión de gas en la región adyacente al pistón 132 excediera el nivel especificado, el pistón 132 puede funcionar para moverse a lo largo del eje X-X (hacia el lado izquierdo de las Figuras 5 y 6). Como resultado, la válvula de asiento cónico 128 se mueve cerca del asiento de válvula 130, lo que reduce el tamaño de la abertura 134 y, por consiguiente, restringe el flujo de gas desde la entrada 106 hasta la salida 108. Simultáneamente, si se reduce la presión de gas, la válvula de asiento cónico 128 se coloca para moverse lejos del asiento de válvula 130 y se aumenta el tamaño de la abertura 134.

30 A continuación se describirá el mecanismo con el cual se puede establecer la presión. La presión del gas se puede establecer a presiones discretas predeterminadas. En otras palabras, el regulador 118 no funciona para permitir que la presión de gas varíe continuamente y, en lugar de eso, solo una selección discreta de valores de presión predeterminada separados por intervalos predeterminados puede ser seleccionada por un usuario.

35 El mango asible 120 (mostrado en las Figuras 3, 5 y 6) le permite al usuario especificar la configuración de presión del regulador de presión 118. El mango asible 120 comprende un saliente central 140 y un brazo asible 142 unido a este. El saliente central 140 puede girar alrededor del eje X-X y está conectado al cuerpo de válvula 102 por medio de un tornillo u otra conexión liberable.

40 Tal como se muestra en las Figuras 5 a 7, el regulador de presión 118 comprende un barril central 144 rodeado por una guía cilíndrica 146. El barril central 144 está dispuesto para que gire dentro de la guía cilíndrica 146 y para que se traslade hacia adelante y hacia atrás a lo largo del eje X-X con respecto a este.

45 Con referencia a las Figuras 5 a 7, el barril central 144 comprende un par de pernos 148 equidistantes. Los pernos 148 están ubicados en lados opuestos del barril central 144 y se extienden hacia afuera a partir de este.

50 Como se muestra más claramente en las Figuras 7 a 9, la guía cilíndrica 146 comprende un par de canales 150. Cada uno de los pernos 148 es recibido en un canal respectivo 150 y se extiende a través de este. Cada canal 150 se extiende alrededor de la circunferencia de la guía cilíndrica 146 en un ángulo agudo con respecto al eje X-X. En otras palabras, cada canal 150 tiene un componente de longitud que se extiende a lo largo del eje X-X. Por lo tanto, el movimiento giratorio del barril central 144 con respecto a la guía cilíndrica 146 provocará, en virtud de las púas 148 que se mueven en los canales 150 respectivos, que el barril central 144 se traslade hacia atrás y hacia adelante a lo largo del eje X-X hacia el pistón 132 y lejos de este.

55 Los extremos distales de las púas 148 están conectados al saliente central 140 del mango asible 120 mediante el uso de un anillo de seguridad u otro medio conector. Por lo tanto, en uso, el brazo asible 142 se puede manipular de forma giratoria por un usuario para mover las púas 148 dentro de los canales 150 y así trasladar el barril central 144 hacia atrás y hacia adelante a lo largo del eje X-X.

60 Tal como se muestra en las Figuras 8 y 9, cada uno de los canales 150 comprende una primera y segunda secciones 152, 154. La primera y segunda secciones 152, 154, en esta realización, son sustancialmente lineales pero no necesariamente es el caso. Se pueden utilizar diferentes formas, trayectorias o ángulos de los canales 150 de la primera y segunda secciones 152, 154, por ejemplo, para proporcionar diferentes velocidades o aceleraciones de movimiento lineal del barril central 144. El experto en la técnica entenderá fácilmente que existen variaciones que

quedarán comprendidas dentro del alcance de la presente invención.

5 Cada canal 150 comprende además una primera, segunda y tercera ranuras posicionadoras 156, 158, 160. La primera y tercera ranuras posicionadoras 156, 158 están ubicadas en cada extremo de cada canal 150. La segunda ranura posicionadora está ubicada entre la primera y segunda secciones 152, 156. Cada ranura posicionadora 156, 158, 160 tiene una forma y dimensión para recibir la púa 148 respectiva en una posición estable sustancialmente giratoria tal como se describirá.

10 Tal como se muestra en las Figuras 5 y 6, se proporciona el resorte 162 entre el barril central 144 y una superficie final de la guía cilíndrica 146. El resorte 162 adicional se proporciona en una configuración anidada con el resorte de compresión 136. En otras palabras, el resorte 162 rodea una parte del resorte de compresión 136 y es sustancialmente paralelo a este.

15 El resorte 162 funciona para desviar el barril central 144 lejos del pistón 132 en la dirección del eje X-X. Por lo tanto, para mover las púas 148 y el barril central 144 desde la primera ranura posicionadora 156 a la segunda ranura posicionadora 158 a lo largo del primer canal 152, debe haber una fuerza en oposición a la desviación del resorte 162. Lo mismo se aplica cuando se mueve desde la segunda ranura posicionadora 158 a la tercera ranura posicionadora 160 a lo largo del segundo canal 154.

20 Adicionalmente, la desviación aplicada de forma longitudinal desde el resorte 162 provoca que las púas 148 se mantengan en una ranura 156, 158, 160 respectiva, lo que proporciona un sistema estable sustancialmente giratorio con tres posiciones operativas discretas.

25 Debido a la forma de las ranuras y la desviación desde el resorte 162, se requiere un mayor torque para mover las púas 148 de las ranuras posicionadoras 156, 158, 160 que para mover las púas 148 a lo largo de la primera o segunda secciones 152, 154.

30 Por lo tanto, tal como se muestra y se describe, cada uno de los canales 150 define de esta manera tres posiciones estables para los pernos 148 que se mueven en los canales 150. Cada una de las tres posiciones estables define tres configuraciones de presión discretas para el regulador de presión 118. En resumen, el selector comprende un mecanismo de resorte que funciona para enganchar y mantener el regulador de presión 118 en una de un conjunto de posiciones discretas predeterminadas.

35 Tal como se describió anteriormente, el resorte de compresión 136 funciona para actuar sobre el pistón 132 en oposición a la presión de gas que actúa sobre el pistón 132. Tal como se muestra en las Figuras 5 y 6, el resorte de compresión se extiende a lo largo del eje X-X entre el pistón 132 y una pared de extremo del barril central 144.

40 Por lo tanto, el movimiento del barril central 144 hacia el pistón 132 aumentará la compresión del resorte de compresión 136. Esto, por lo tanto, le aplicará una fuerza mayor al pistón 132 y de este modo se necesitará un presión de gas mayor para cerrar la abertura 134, estableciendo así la regulación de gas a una presión mayor.

En otras palabras, la presente invención proporciona una disposición que funciona para permitir la selección de la longitud de compresión del resorte de compresión de control 136 en múltiples posiciones predeterminadas.

45 Por lo tanto, en resumen, la rotación del mango asible 120 le permite al usuario ajustar la fuerza de desviación del resorte de compresión 136 entre una de tres posiciones seleccionables. En esta realización, la primera ranura posicionadora 156 define una posición "apagada" en la que la abertura 134 es cerrada por la válvula de asiento cónico 128 y donde no hay flujo de gas. La segunda y tercera ranuras posicionadoras 158, 160 definen dos presiones operativas discretas y diferentes, en donde la tercera ranura posicionadora 160 define la configuración de presión de gas más alta.

50 Solo estas tres configuraciones se pueden seleccionar en el regulador de presión 118. Si se selecciona una posición diferente a la de las configuraciones definidas por las ranuras posicionadoras 156, 158, 160, entonces la desviación del resorte 162 provocará que el mecanismo se mueva hacia la siguiente ranura en línea, es decir, si se selecciona una posición entre la segunda y tercera ranuras posicionadoras 158, 160, entonces la desviación combinada del resorte 162, presión de gas y resorte de compresión 134 empujará las púas 148 nuevamente a lo largo de la segunda parte de los canales 150 hacia la segunda ranura posicionadora 158. Lo mismo se aplica para un intento por establecer la presión en un punto entre la segunda y tercera ranuras posicionadoras 156, 158.

60 Se pueden proporcionar disposiciones alternativas que se encuentran dentro del alcance de la presente invención. Por ejemplo, se pueden proporcionar diferentes cantidades de ranuras posicionadoras para aumentar la cantidad de configuraciones de desviación discretas disponibles.

65 Las Figuras 10 y 11 muestran una realización alternativa de la guía cilíndrica 180 que comprende canales 182. Cada canal 182 comprende cinco ranuras posicionadoras 184, 186, 188, 190, 192. Las ranuras posicionadoras 184, 186, 188, 190, 192 son sustancialmente similares a las descritas previamente. Sin embargo, el uso de la guía cilíndrica 180 permite que se seleccionen cinco configuraciones discretas en el regulador de presión 118.

De manera alternativa, puede proporcionarse cualquier cantidad de ranuras posicionadoras según sea necesario para proporcionar la cantidad necesaria de configuraciones de presión predeterminadas.

5 Tal como se describirá más adelante, el único uso de configuraciones discretas predeterminadas proporciona la posibilidad de mitigar la surgencia de una manera que es fácil y rápida de configurar para un usuario, sin la necesidad de mediciones iterativas complejas y laboriosas de las presiones del sistema y los componentes.

10 La Figura 12 muestra la disposición de válvula 100 conectada a un cilindro de gas 12. El cilindro de gas 12 comprende un recipiente generalmente cilíndrico que tiene una base plana (no se muestra) dispuesta para permitir que el cilindro de gas 12 se mantenga sin soporte en una superficie plana.

15 El cilindro de gas 12 tiene un cuerpo formado de acero, aluminio y/o material compuesto y está adaptado y dispuesto para que soporte presiones internas de hasta aproximadamente 900 barg. Un cuello 12a está ubicado en un extremo proximal del cilindro de gas 12 opuesto a la base y define una abertura que proporciona acceso al interior del cilindro de gas. El cuello 12a comprende una rosca de tornillo (no se muestra) adaptada para recibir la disposición de válvula 100.

20 Tal como se describió, la disposición de válvula se comunica con el interior del cilindro de gas 12 a través de la entrada 106 y el conducto 104. El conducto 104 se extiende dentro de la sección central del cilindro de gas 12. El cuerpo de válvula 102 tiene una parte roscada complementaria que se conecta al cuello 12a del cilindro de gas 12.

25 El cilindro de gas 100 define un recipiente de presión que tiene un volumen interno. Cualquier fluido adecuado puede estar contenido dentro del cilindro de gas 100. Sin embargo, la presente realización se refiere, pero no se limita exclusivamente a, gases permanentes purificados que no presentan impurezas tal como polvo y/o humedad. Los ejemplos no exhaustivos de dichos gases pueden ser: oxígeno, nitrógeno, argón, helio, hidrógeno, metano, trifluoruro de nitrógeno, monóxido de carbono, kriptón o neón.

30 El usuario puede seleccionar la presión de salida deseada (que en esta realización, comprende una configuración cerrada y dos configuraciones de presión diferentes) por medio de la rotación del mango asible 120. El mango asible 120 comprende un brazo asible 142 que un usuario puede girar entre tres posiciones seleccionables. Esto se ilustra en las Figuras 13 y 14.

35 La Figura 13 muestra una sección compuesta a través de una parte de la disposición de válvula 100 y cilindro de gas 12. La Figura 14 muestra una vista similar que muestra cómo vería un observador externo la disposición de válvula 100 y cilindro de gas 12 en uso.

40 Con respecto a la Figura 13, puede observarse que el brazo asible 142 ofrece un indicador visual transparente mediante el cual los usuarios pueden determinar, con una mirada rápida, si el cilindro de gas 12 está en uso y si la línea unida está presurizada. Adicionalmente, un indicador visual transparente de la configuración de presión seleccionada está disponible tras una breve inspección visual.

45 Además, el mango asible 120 y la disposición asociada proporcionan ventajas significativas con respecto a disposiciones conocidas. El mango asible 142 debe girarse solamente a través de un ángulo relativamente pequeño entre posiciones de apagado y encendido cuando se compara con disposiciones de válvula conocidas. El ángulo a través el cual el mango asible 120 debe girar entre posiciones extremas es menor que 180°, y preferiblemente 90° o menos. Esto se da en contraposición a disposiciones conocidas donde hay que darle varias vueltas a un control de válvula o llave para abrir o cerrar la válvula respectiva.

50 Además, cuando está ubicado en un cilindro de gas 12 vertical, el mango asible 120 puede girar alrededor de un eje sustancialmente horizontal. Esto resulta fácil e intuitivo de operar por parte de un usuario. Adicionalmente, el movimiento angular del brazo asible 142 entre la configuración de presión seleccionable se produce en un plano sustancialmente vertical, lo que permite mejor observación por parte de un usuario.

55 Con respecto a las Figuras 13 y 14, se proporciona una disposición del protector 164 para proteger la disposición de válvula 100 en uso. Tal como se muestra en la Figura 13, el protector 164 está formado en tres componentes: primera y segunda cubiertas 166, 168 y una tapa giratoria 170. La primera y segunda cubiertas 166, 168 están dispuestas para formar una estructura de almeja conectada mediante la tapa giratoria 170 en un extremo superior y mediante medios de fijación (tales como tornillos) en un extremo inferior.

60 Cuando se ensamblan, la primera y segunda cubiertas 166, 168 y la tapa giratoria 170 forman el protector 164. El protector 164 es sustancialmente elíptico y tiene un corte transversal circular. Se pueden proporcionar dentro de la estructura del protector 164 uno o más puertos de acceso (no se muestran). Estos puertos de acceso pueden incluir artículos tal como una pantalla, o proporcionar acceso a la salida 108 o el puerto de relleno 110.

65 La disposición del protector 164 está dispuesta para que rodee la disposición de válvula 16 y la estructura de

protección 100, y proporciona protección tanto estructural como ambiental para la válvula 16 y los componentes relacionados. En otras palabras, el protector 164 forma una cubierta o armazón para la válvula 16.

5 Adicionalmente, el protector 164 mejora la apariencia estética del ensamblaje de cilindro 10 y permite que se incluyan artículos adicional dentro de este; por ejemplo, una pantalla electrónica (dispuesta para que quepa en una abertura 120a formada en la primera cubierta 120) o elementos electrónicos o componentes necesarios para el funcionamiento del ensamblaje del cilindro de gas 10.

10 La tapa giratoria 170 está dispuesta para que gire alrededor del eje longitudinal del cilindro de gas 12 y alrededor del extremo superior del protector 164 y la estructura de protección 100 de modo que un usuario pueda hacer rodar el ensamblaje del cilindro 10, cuando se encuentra en posición vertical, mientras el usuario sostiene la tapa giratoria 170 con la otra mano. Los medios de fijación se utilizan entonces en un extremo inferior del protector 164 para asegurar la primera y segunda cubiertas 166, 168 entre sí y a la válvula 16.

15 La primera y segunda cubiertas 166, 168 pueden elaborarse de cualquier material adecuado. Sin embargo, el material de plásticos moldeados por inyección es la elección de material preferida debido a la facilidad de fabricación y la gama de libertad de diseño. Los materiales plásticos tal como ABS o policarbonato pueden usarse en ejemplos no limitativos y no exhaustivos.

20 Tal como se muestra en la Figura 14, una abertura 172 está formada en el protector 164. La abertura 172 se encuentra en forma de un canal y está diseñado para permitir que el extremo distal del mango asible 142 sobresalga desde el interior del protector 164. Por lo tanto, el mango asible 172 puede ser manipulado fácilmente por un usuario y al mismo tiempo mantener los beneficios estructurales, estéticos y de seguridad del protector 164. Dicha configuración solo podría ponerse en práctica con un brazo asible giratorio 142 que se mueve, en uso, en un plano sustancialmente vertical. Esto permite que la posición del brazo asible 142 pueda ser inspeccionada fácilmente de forma visual y sin ambigüedad.

25 La Figura 15 muestra otro corte transversal a través de una parte de la disposición de válvula 100 tomado en la dirección B-B mostrada de la Figura 3.

30 La Figura 15 muestra la salida 108. La salida 108 comprende un orificio de flujo de tamaño fijo 174 y un adaptador de conexión rápida 176. El adaptador de conexión rápida 176 está adaptado y dispuesto para permitir que el cilindro de gas 100 se conecte a otros componentes en un ensamblaje de gas; por ejemplo, mangueras, tuberías o reguladores o válvulas de presión adicionales.

35 El orificio de flujo de tamaño fijo 174 se selecciona de un grupo de orificios adecuados, y es fácilmente intercambiable dependiendo de la aplicación final, velocidad de flujo y ciclo de servicio deseados que son necesarios. Cada uno de los orificios de control de flujo 174 disponibles está dimensionado para proporcionar flujos de aplicación nominal cuando coinciden con las configuraciones de presión discretas del regulador de presión 118 tal como se describió. Los flujos que pueden proporcionar los diversos tamaños de orificio seleccionables pueden superponerse en intervalo de flujo cuando se toman con diferentes configuraciones de presión. Sin embargo, cada combinación proporciona ventajas específicas cuando se utiliza con diferentes velocidades de flujo y ciclos de servicio.

40 Al usuario final se le puede proporcionar una guía de tamaños, o los equipos de medición en el punto de uso pueden determinar qué combinación de configuración de seleccionador de flujo y tamaño de orificio es óptima para la aplicación y la minimización de surgencia de soldadura.

45 Una segunda realización de la invención se muestra en la Figura 16. La segunda realización comprende una disposición de válvula 200. En la realización de la Figura 16, la disposición de válvula 200 comprende un regulador de presión 218. El regulador de presión 218 es sustancialmente similar al regulador de presión 116 de la primera realización. Sin embargo, en la segunda realización, se usa un diafragma 232 en lugar del pistón 132 de la primera realización.

50 Tal como se muestra en la Figura 16, la región de válvula 226 comprende una válvula de asiento cónico 228 ubicada adyacente al asiento de válvula 230. La válvula de asiento cónico 228 está conectada a un diafragma 232 que está configurado para permitir el movimiento de traslado de la válvula de asiento cónico 228 a lo largo del eje X-X hacia el asiento de válvula 230 y lejos de este para cerrar y abrir respectivamente una abertura 234 entre estos. El diafragma 232 está sellado en sus extremos y funciona para moverse en respuesta a la presión de gas.

55 El diafragma 232 se desvía de forma elástica mediante una disposición de desviación en forma de un resorte de control 236 ubicado alrededor del eje X-X. Se proporciona un resorte opuesto 238 adicional para que actúe directamente en la válvula de asiento cónico 228 para proporcionar una fuerza estabilizadora y de centrado sobre la válvula de asiento cónico 228.

60 El regulador 218 funciona para recibir gas desde el cilindro de gas 12 a presión completa del cilindro (por ejemplo,

- 100-900 bar), pero para suministrarle gas a una presión baja fija sustancialmente constante (por ejemplo, 5 bar) a la salida 108. Esto se logra mediante un mecanismo de retroalimentación mediante el cual la presión de gas posterior a la abertura 234 funciona para actuar sobre el diafragma 232 en una cámara adyacente a este, y en oposición a la fuerza de desviación del resorte 236. Este efecto contrarrestante en el diafragma 232 proporciona una presión particular en la cual el sistema está en equilibrio. Por lo tanto, a la presión establecida particular deseada, las fuerzas del resorte y el gas se seleccionan para que sean iguales.
- Por lo tanto, si la presión de gas en la región adyacente al diafragma 232 excediera el nivel especificado, el diafragma 232 puede funcionar para distorsionar y provocar el movimiento de la válvula de asiento cónico 228 a lo largo del eje X-X (hacia el lado izquierdo de las Figuras 5 y 6). Como resultado, la válvula de asiento cónico 228 se mueve cerca del asiento de válvula 230, lo que reduce el tamaño de la abertura 234 y, por consiguiente, restringe el flujo de gas desde la entrada 106 hasta la salida 108. De manera simultánea, si se reduce la presión de gas, el diafragma 232 vuelve a su forma original no distorsionada y la válvula de asiento cónico 228 se mueve lejos del asiento de válvula 230, lo que aumenta el tamaño de la abertura 234.
- Una tercera realización de la invención se muestra en la Figura 17. Las características que la tercera realización mostrada en la Figura 17 tiene en común con la primera y segunda realizaciones de las Figuras 3 a 16 se les proporcionan los mismos números de referencia y no se describirán nuevamente en la presente.
- La tercera realización comprende una disposición de válvula 300. En la realización de la Figura 17, las posiciones seleccionables, discretas y predeterminadas pueden modificarse adicionalmente mediante la provisión de un seleccionador de ajuste de precisión. Tal como se describió previamente, el movimiento giratorio del mango asible 302 provoca que el barril central 304 se mueva a lo largo del eje X-X con respecto a la guía cilíndrica 306 mediante las púas 308 que se deslizan dentro de los canales 310.
- Sin embargo, la disposición de válvula 300 proporciona adicionalmente un mecanismo para ajustar, mediante un barril 312 adicional, las posiciones relativas del canal 310 y las púas 308. El barril 312 puede ajustarse mediante un mango de ajuste de precisión 314 adicional. Esto tiene el efecto de permitir el traslado a lo largo del eje X-X de las posiciones predeterminadas definidas por las ranuras posicionadoras (no se muestran) para mejorar los puntos de ajuste de presión.
- En otros aspectos, la disposición de válvula 300 corresponde a la disposición de válvula 100 o, de manera alternativa, la disposición de válvula 200 de la Figura 16.
- En uso, un usuario selecciona una configuración de regulador de presión 118 particular y tamaño del orificio de restricción de flujo 176 para lograr una velocidad de flujo particular con propiedades antisurgencia particular optimizadas para una aplicación particular.
- La Figura 15 muestra un intervalo de flujo típicamente y superposición entre varias configuraciones disponibles.
- Para la soldadura normal, el usuario seleccionaría las combinaciones de velocidad de flujo en la línea A. La línea B indica las configuraciones de presión y orificio que se optimizan para minimización de surgencia de soldadura. En otras palabras, para la soldadura de ciclos rápidos, deberían seleccionarse las opciones de la línea B. Si se realiza la soldadura de ciclos rápidos con combinaciones en la línea A normal, se lograrán los flujos establecidos pero el volumen de surgencia de soldadura puede ser mayor.
- De manera simultánea, si se utiliza la combinación de línea B de ciclos rápidos, puede pasar que el flujo establecido se reduzca por debajo del valor requerido durante el tiempo de la operación de soldadura, dependiendo de la configuración del equipo posterior. La disminución de flujo puede ser especialmente grave si hay tuberías y mangueras cortas.
- Por lo tanto, la selección de las opciones permite adaptar los requisitos del usuario final y el comportamiento de reducción de surgencia.
- En uso, una aplicación que tiene un tiempo de soldadura de estado estable de 15 s y que requiere un flujo nominal de 15 litros/min utilizaría la configuración A y tamaño de orificio 3. El volumen de surgencia de soldadura que se experimentaría típicamente sería aproximadamente 1 litro por operación.
- El mismo equipo pero funcionando con un tiempo de ciclo de 1 segundo encendido, 1 segundo apagado (es decir, un ciclo de servicio de 50 %) y un flujo de 15 litros/min aun utilizaría la configuración A y tamaño de orificio 3. Pero debido al corto tiempo de encendido, la proporción de tiempo es mayor cuando hay exceso de flujo; en la configuración de algunos aparatos es posible que el flujo nunca alcance un flujo de estado estable de 15 litros/minuto. El volumen de surgencia de soldadura que se experimentaría típicamente sería 0,2 litros por operación.
- De manera alternativa, la configuración seleccionada es configuración B y tamaño de orificio 4. La configuración B diferente disminuye la presión pico que puede experimentarse en condiciones estáticas, minimiza el posible volumen

de surgencia, aunque aun proporciona el flujo nominal necesario en el punto de uso. Un volumen de exceso reducido es 0,1 litros. Por lo tanto, el uso de la configuración B reduce el volumen de surgencia de soldadura en 50 %.

5 A modo de ejemplo adicional, la Tabla 1 a continuación muestra algunas velocidades de flujo de ejemplo medidas para la realización descrita anteriormente con dos posiciones discretas. Se utilizan varios orificios de restricción de flujo de conexión rápida 176, caracterizados por la velocidad de flujo (en litros por minuto (LPM)) que pueden soportar.

Tabla 1.

Conector rápido (LPM)	Posición 1	Posición 2
5	2,5	5,2
8	3,5	6,9
12	6	12,1
15	7,5	14,6
18	9	17,5

10 Aunque las realizaciones anteriores se han descrito con referencia a dos posiciones operativas y una posición cerrada predeterminada, el experto en la técnica entenderá fácilmente que existen alternativas que quedarán comprendidas dentro del alcance de la presente solicitud. Por ejemplo, puede utilizarse cualquier cantidad adecuada de posiciones discretas seleccionables con la presente invención.

15 Además, aunque la presente invención se ha descrito con referencia al control de la longitud de compresión de un resorte de compresión de control único (resorte 136 en la primera realización), la presente invención puede comprender más de un resorte de control de compresión. Por ejemplo, cuando se selecciona una presión predeterminada, la presente invención puede funcionar para seleccionar diferentes resortes, o una única combinación de resortes, para cada configuración de presión discreta.

20 De manera adicional, la disposición de mango giratorio de la presente invención proporciona beneficios adicionales. Por ejemplo, el movimiento del mango en un plano sustancialmente vertical permite que el mango comprenda un medio de bloqueo para engranarse, por ejemplo, con el protector 164 para permitir que el regulador de presión 118 quede bloqueado en una posición predeterminada.

25 Aunque el regulador de presión de las realizaciones anteriores se ha descrito con respecto a un regulador de pistón o regulador de diafragma, un experto en la técnica podrá contemplar otras disposiciones y quedarán comprendidas dentro del alcance de la presente invención. Por ejemplo, en lugar de un diafragma o pistón, el regulador de presión puede comprender un domo cargado con una presión de referencia sellada fija, en donde el brazo giratorio cambia el volumen de la referencia sellada y, por lo tanto, la presión.

30 Las realizaciones de la presente invención se han descrito con referencia particular a los ejemplos ilustrados. Aunque en los dibujos se muestran ejemplos específicos y se describen en la presente en detalle, debería entenderse que, sin embargo, los dibujos y la descripción detallada no pretenden limitar la invención a la forma particular descrita. Se entenderá que se le pueden realizar variaciones y modificaciones a los ejemplos descritos dentro del alcance de la presente invención.

35 Situaciones similares pueden aplicarse satisfactoriamente de igual manera a otras aplicaciones de gas suministrado por cilindros de gas de alta presión, tal como en sistemas expendedores de bebidas, alimentos MAP.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un regulador de presión (118; 218) para regular la velocidad de flujo de una fuente de gas, en donde el regulador de presión comprende una cubierta (102) que tiene una entrada (106) en comunicación con la fuente de gas, una salida (108) que funciona para suministrar un gas a una presión y velocidad de flujo dadas, un conducto (104) que se extiende entre la entrada y la salida, un dispositivo de restricción (128; 228) ubicado en el conducto y que se puede posicionar para controlar el flujo de gas a través de este, una disposición de desviación (136; 236) para aplicarle una desviación predeterminada al dispositivo de restricción y un dispositivo de selección que funciona para seleccionar una de múltiples configuraciones discretas predeterminadas de la disposición de desviación y dispositivo de restricción para proporcionar una selección discreta de configuraciones de presión para presión de gas en la salida, en donde la salida comprende un orificio de tamaño fijo (174) que se selecciona de un grupo específico de orificios de tamaño fijo intercambiables de modo que la combinación de orificio y configuración de presión discreta le proporcione un grupo de combinaciones discretas de velocidad de flujo/presión a las aplicaciones de velocidad de flujo variable posteriores de dicha salida, y donde, para una velocidad de flujo discreta particular, la combinación de orificio de tamaño fijo y configuración de presión discreta se selecciona dependiendo del ciclo de servicio de la aplicación de velocidad de flujo variable.
- 10 2. Un regulador de presión según la reivindicación 1, en donde una velocidad de flujo discreta particular puede obtenerse a partir de dos combinaciones de orificio de tamaño fijo y configuración de presión discreta.
- 15 3. Un regulador de presión según la reivindicación 1 o 2, en donde la cantidad de posiciones discretas seleccionables es cinco o menos.
- 20 4. Un regulador de presión según la reivindicación 3, en donde la cantidad de posiciones discretas seleccionables es tres o menos.
- 25 5. Un regulador de presión según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el dispositivo de selección comprende un miembro de control giratorio que funciona para seleccionar una de dichas configuraciones discretas, en donde dicho dispositivo de selección giratorio funciona para engancharse en cada una de dichas configuraciones discretas.
- 30 6. Un regulador de presión según la reivindicación 5, en donde dicho miembro de control giratorio funciona para mover un dispositivo de control a una de una cantidad predeterminada de posiciones desviadas de forma lineal, en donde la desviación de dicha disposición de desviación depende de dicha posición.
- 35 7. Un regulador de presión según la reivindicación 6, en donde la disposición de desviación comprende al menos un resorte de compresión de control y la desviación del resorte de compresión de control depende de la desviación lineal de dicho dispositivo de control.
- 40 8. Un regulador de presión según la reivindicación 6 o 7, en donde dicho dispositivo de control comprende al menos una púa que funciona para deslizarse dentro de al menos un canal correspondiente, en donde dicha púa y canal controlan el movimiento lineal de dicho dispositivo de control.
- 45 9. Un regulador de presión según la reivindicación 8, en donde el o cada canal comprende múltiples ranuras posicionadoras para recibir la o cada púa correspondiente, en donde cada ranura posicionadora define una configuración discreta de cada dispositivo de selección.
- 50 10. Un regulador de presión según la reivindicación 9, en donde el dispositivo de selección comprende un elemento elástico para desviar la o cada púa hacia una ranura posicionadora respectiva.
- 55 11. Un regulador de presión según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el dispositivo de selección comprende además un mango asible giratorio.
- 60 12. Un regulador de presión según la reivindicación 11, en donde dicho mango giratorio asible puede girar a través de un rango angular de menos de 180° para seleccionar cualquiera de dichas posiciones discretas.
- 65 13. Un regulador de presión según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el dispositivo de restricción comprende una válvula que se mueve de forma lineal conectada a un diafragma o un pistón.
14. Un ensamblaje de válvula que incluye el regulador de presión de cualquiera de las reivindicaciones precedentes.
15. Un ensamblaje de cilindro de gas que comprende el ensamblaje de válvula de la reivindicación 14 y un cuerpo de cilindro de gas.

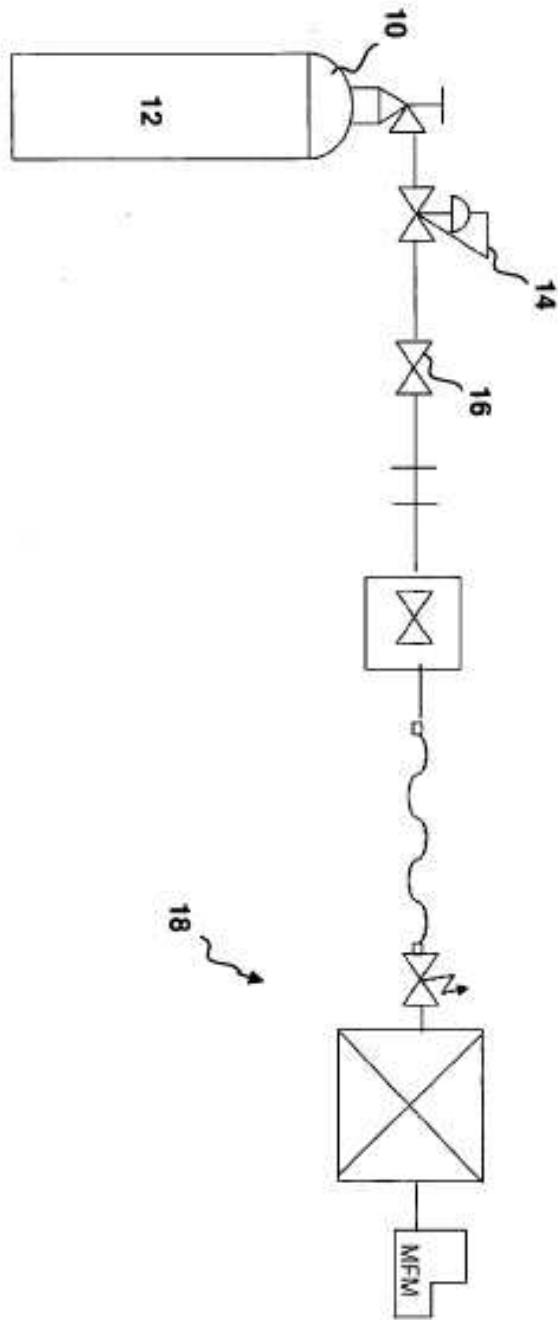


Fig. 1

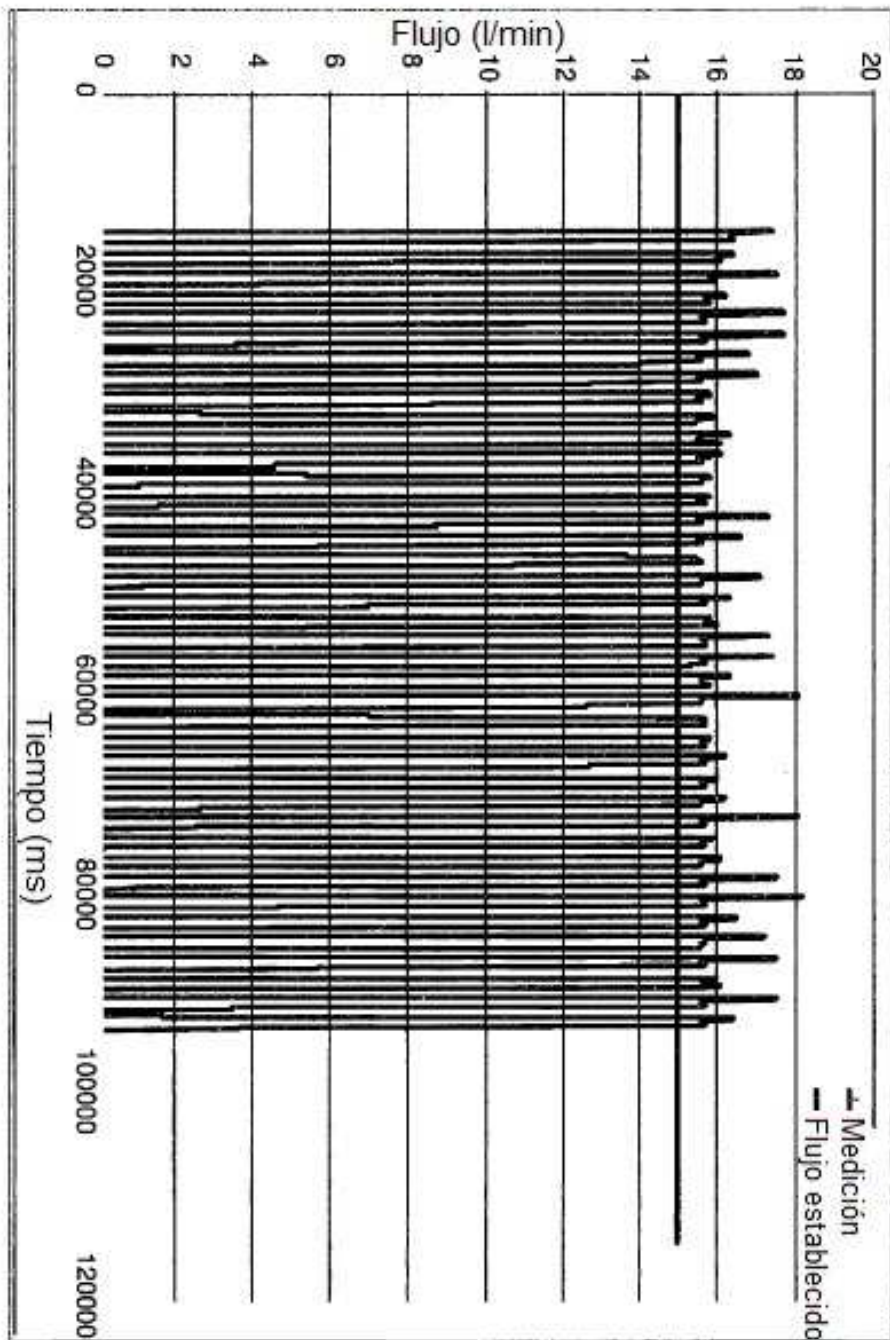


Fig. 2

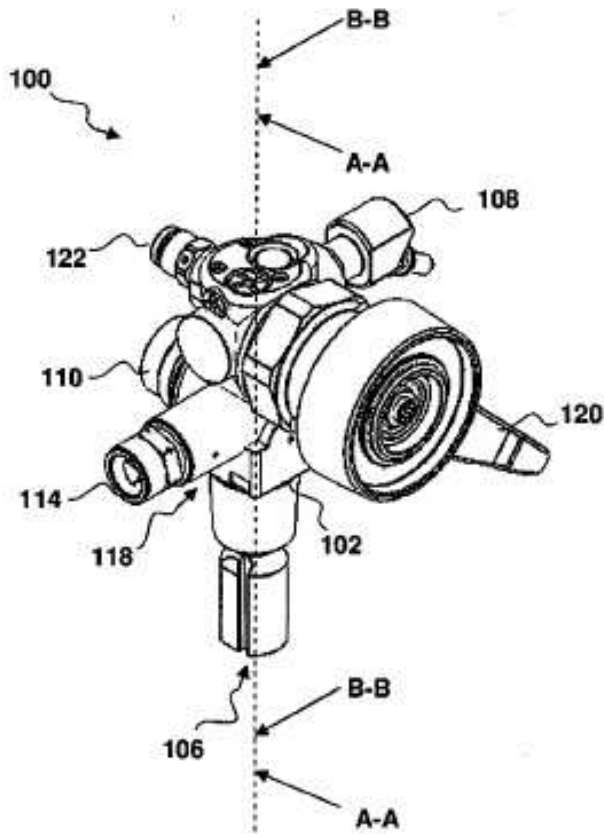
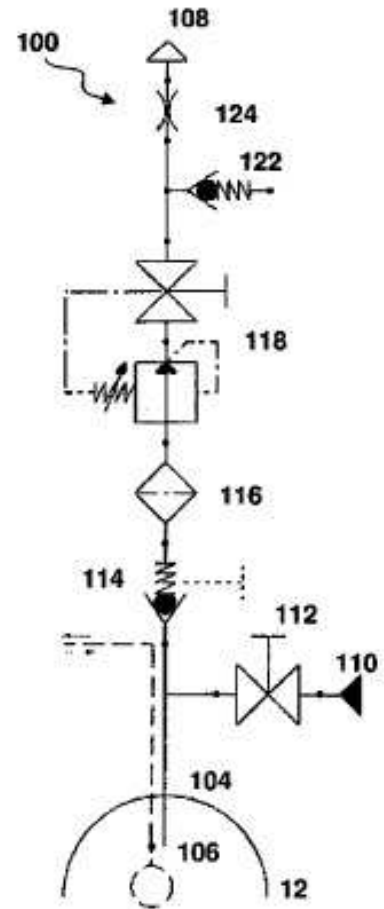
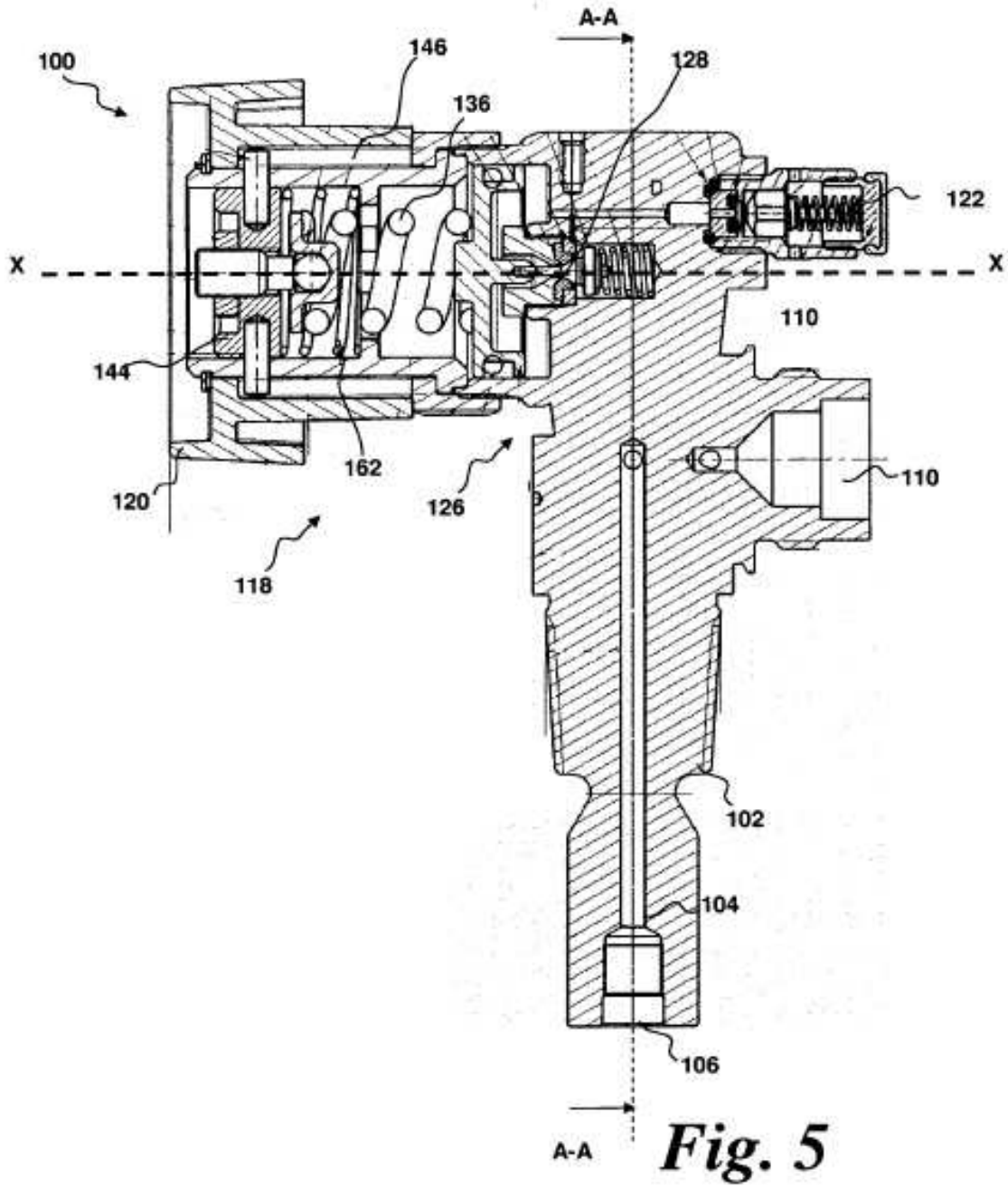
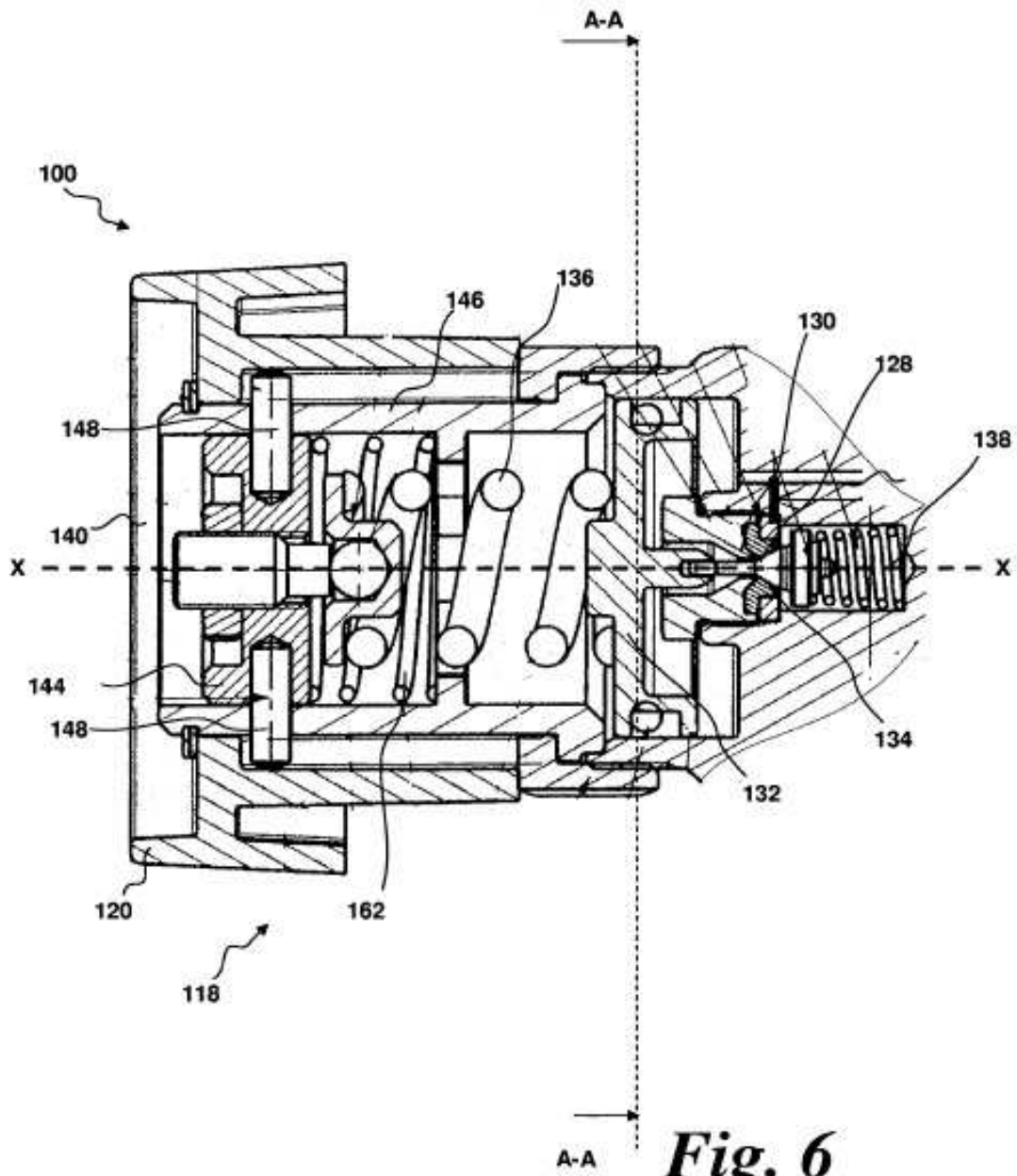


Fig. 3

Fig. 4







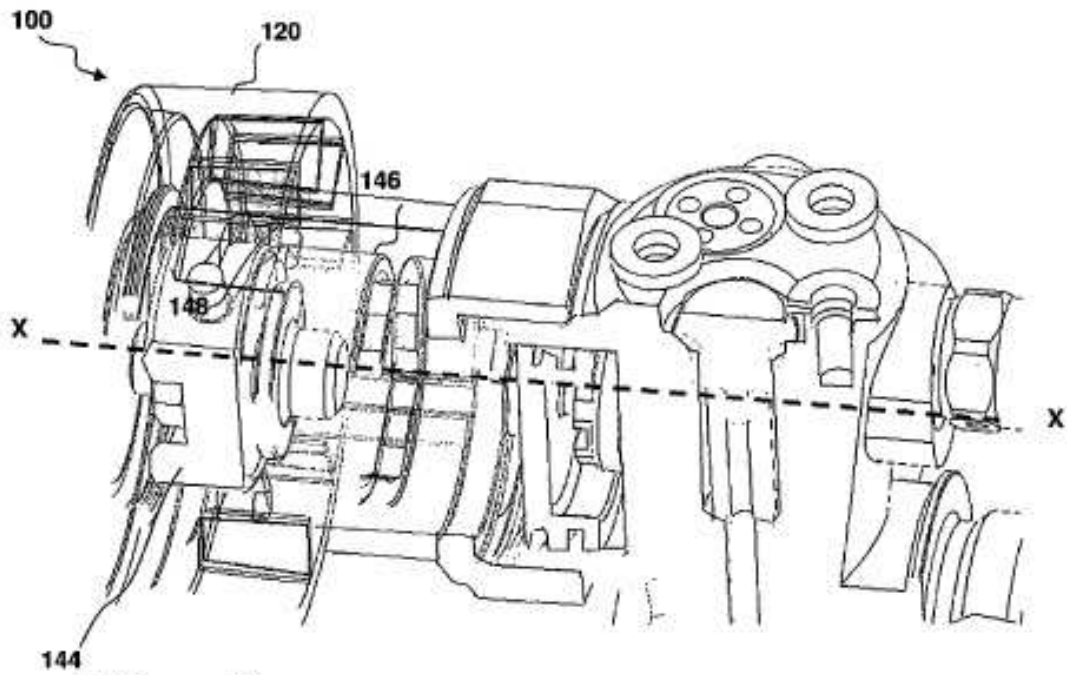


Fig. 7

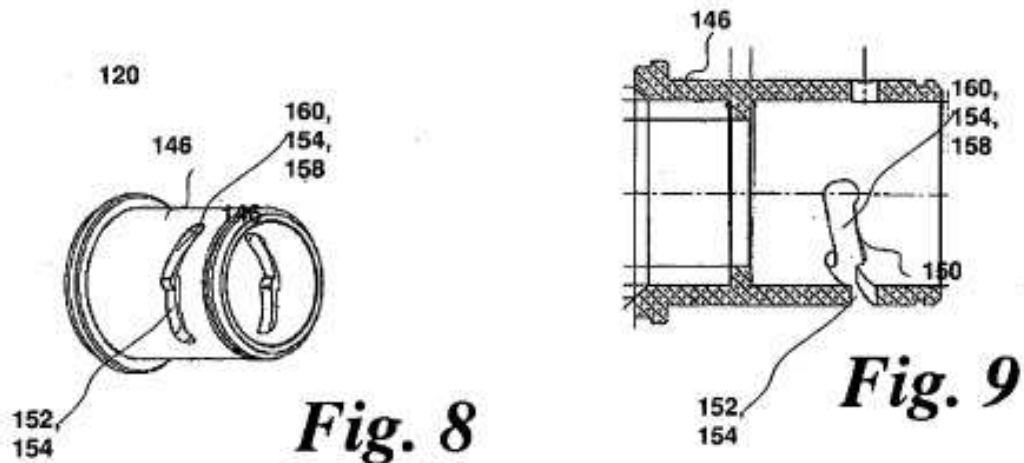


Fig. 8

Fig. 9

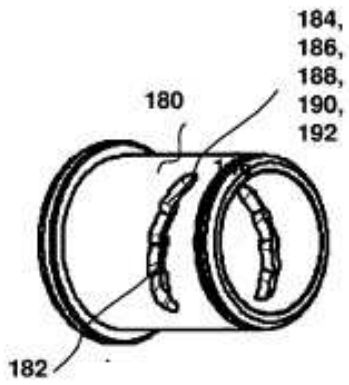


Fig. 10

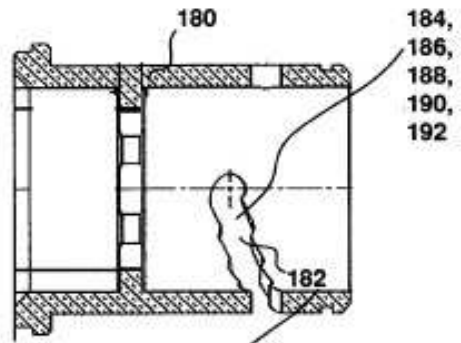


Fig. 11

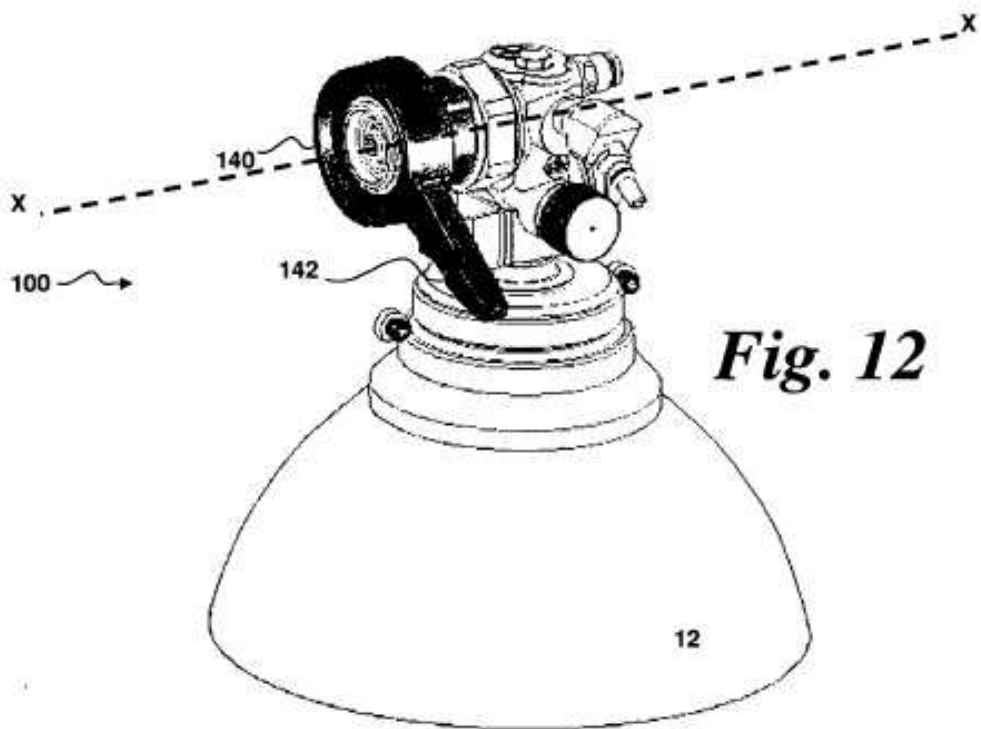


Fig. 12

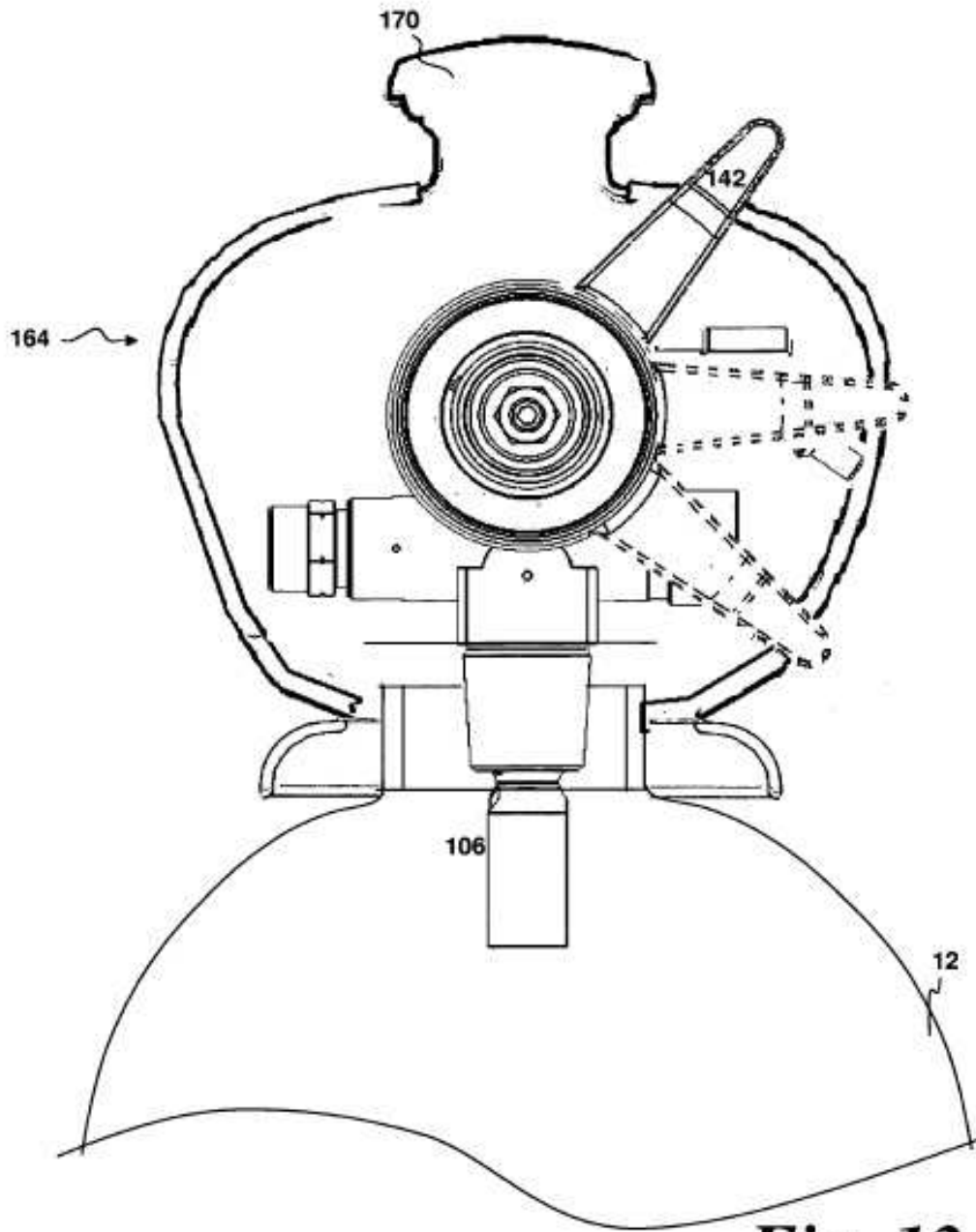


Fig. 13

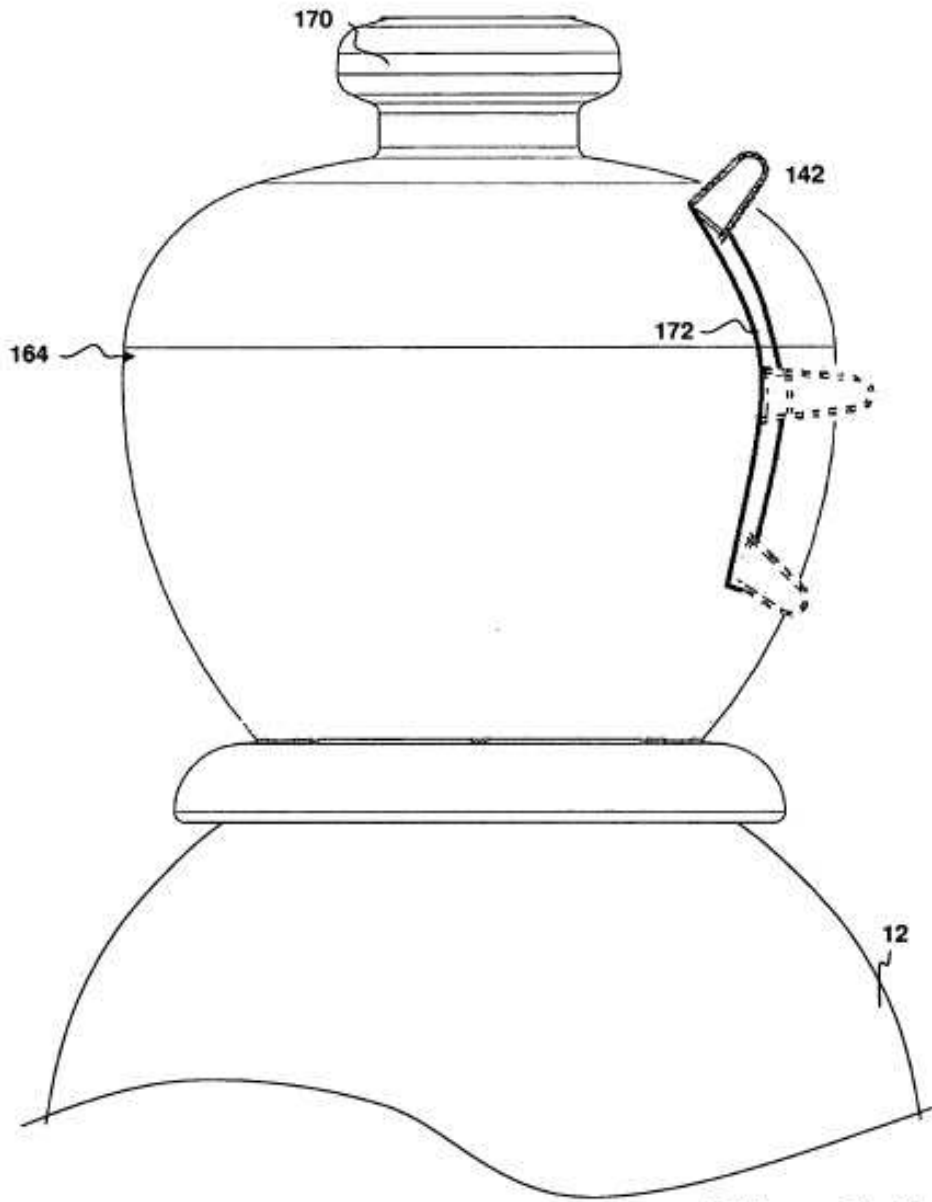


Fig. 14

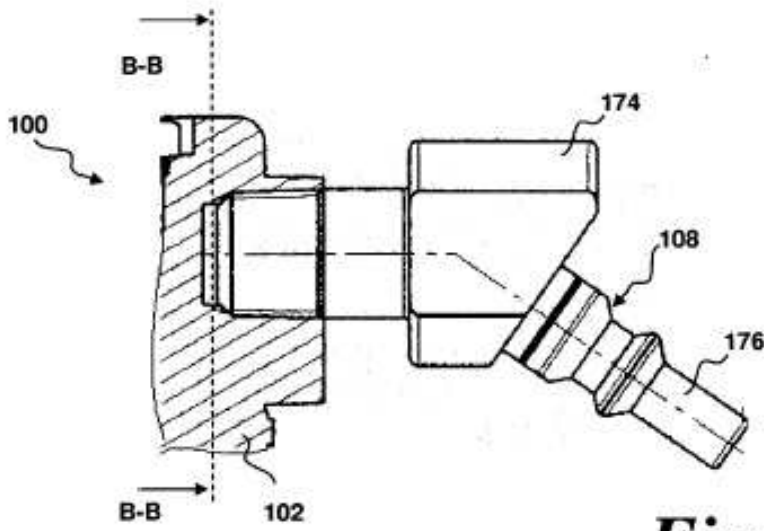


Fig. 15

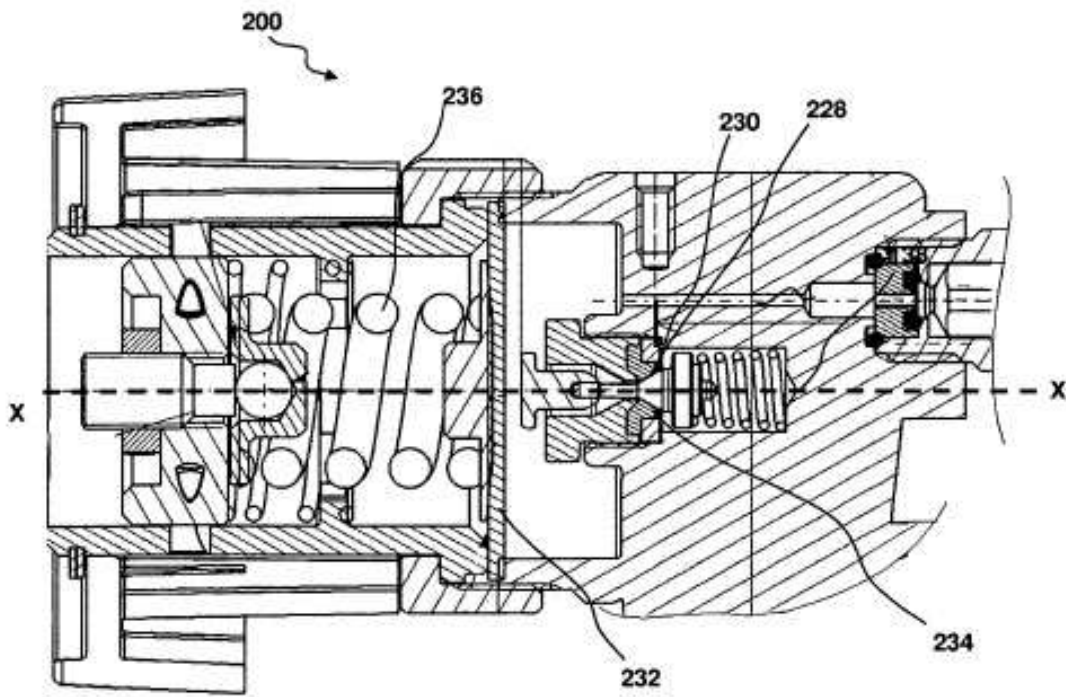


Fig. 16

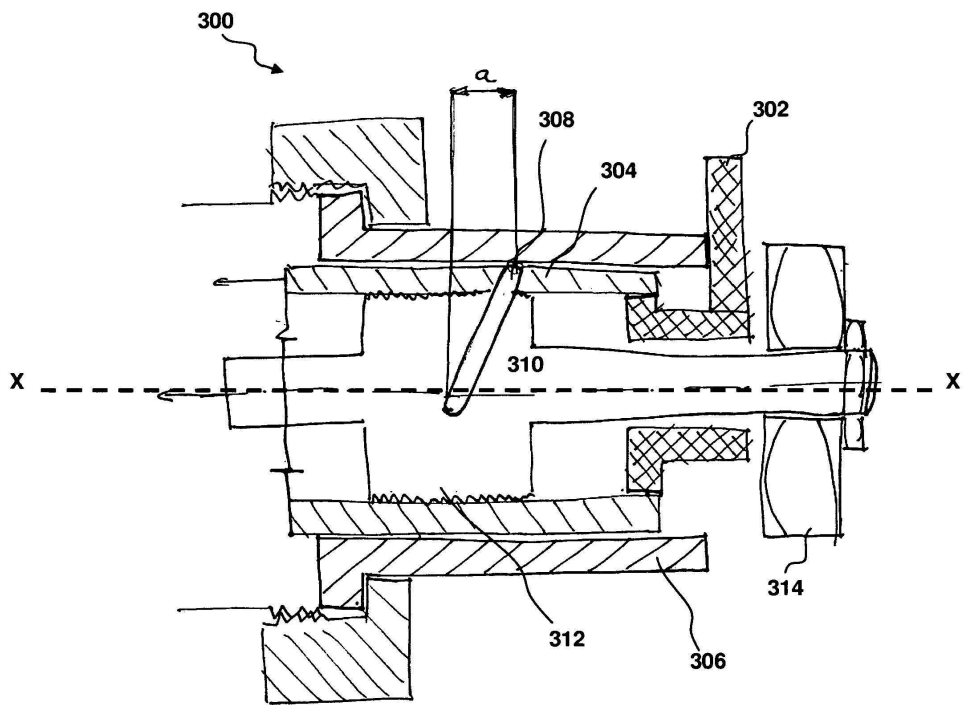


Fig. 17

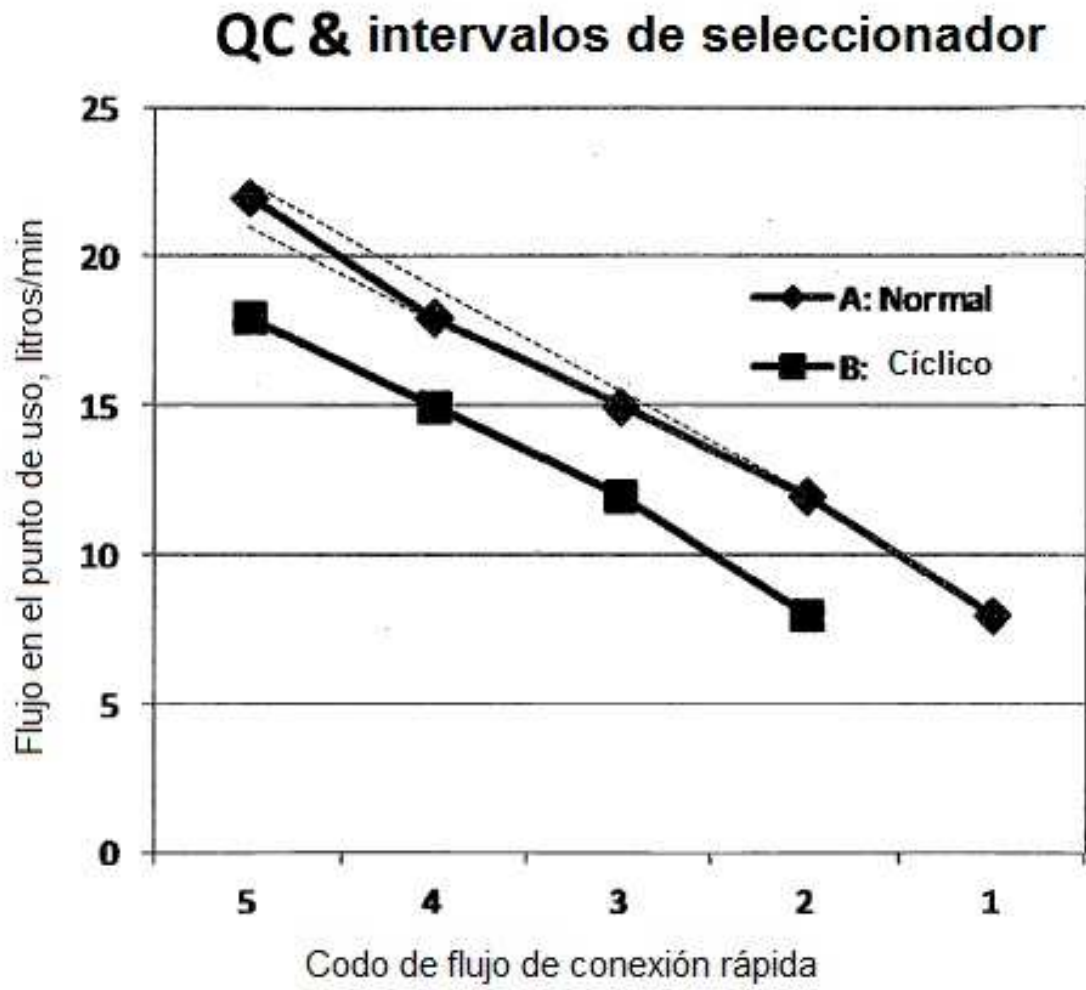


Fig. 18