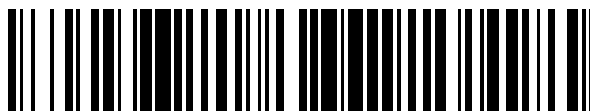


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 863 898**

51 Int. Cl.:

G05D 7/01	(2006.01)	G01F 1/34	(2006.01)
G05D 16/10	(2006.01)		
F16K 31/122	(2006.01)		
F16K 37/00	(2006.01)		
G01F 1/05	(2006.01)		
G01L 7/08	(2006.01)		
G01L 7/16	(2006.01)		
G01D 7/08	(2006.01)		
G01L 7/02	(2006.01)		
G01L 19/16	(2006.01)		

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.07.2018** **E 18184406 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.03.2021** **EP 3460617**

54 Título: **Indicador para un flujo híbrido y regulador de presión**

30 Prioridad:

30.08.2017 US 201715690613

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
13.10.2021

73 Titular/es:

THE ESAB GROUP, INC. (100.0%)
181 East Evans Street Suite 18
Florence, South Carolina 29506, US

72 Inventor/es:

BOYER, ROBERT y
HENDERSON, JOHN

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 863 898 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

Indicador para un flujo híbrido y regulador de presión

Campo técnico

La presente invención está dirigida a la regulación de gas y, en particular, a la regulación de gas basada en la presión y/o el flujo con un único aparato.

Antecedentes

Actualmente, existen dos tipos comunes de reguladores de presión de gas: reguladores de presión y reguladores de caudalímetro. Los reguladores de presión controlan la presión de un gas que pasa a través de los mismos y regulan una presión de entrada hasta una presión de salida específica. A menudo, los reguladores de presión incluyen dos indicadores; un indicador de la presión de entrada y un indicador de la presión de salida (o "de suministro"). Estos indicadores tienen escalas e incrementos, y pueden indicar la presión en libras por pulgada cuadrada (psi), bares, kilopascales (kPa) u otras unidades de presión. En comparación, los reguladores de caudalímetro proporcionan a la salida un caudal específico. Es decir, un caudalímetro proporciona a la salida un caudal específico cuando se genera una presión específica dentro del regulador. El indicador en el regulador de caudalímetro proporciona una indicación del caudal (p. ej., en pies cúbicos por hora (cfh)). Normalmente, en funcionamiento, un operario debe utilizar reguladores independientes para controlar y/o medir la presión y controlar y/o medir a continuación un caudal.

El documento US5085246A describe una válvula para su uso en la supresión de variaciones rápidas de flujo de fluido a través de la misma mediante unas trayectorias de flujo primera y segunda, de las que la primera tiene la mayor capacidad de gestión de fluidos, pero también está sometida a cerrarse para suprimir una variación rápida. La última permanece abierta para sangrar la sobrepresión y efectuar la reapertura de la primera para un flujo normal posterior a la variación rápida.

El documento US7140386B2 describe un supresor de variaciones rápidas y una válvula de cierre de seguridad que corta automáticamente el flujo de fluido en respuesta a un diferencial de presión suficiente a través de la válvula. La válvula de cierre comprende un cuerpo de válvula adaptado para su uso dentro de un sistema de distribución de fluido a través del que se permite nominalmente que pase un flujo predeterminado de un fluido. En el mismo, se dispone un medio de restricción de flujo que reduce el flujo máximo cuando se activa por un diferencial de presión suficiente entre la entrada y la salida.

El documento US2006/060251A1 describe una válvula distribuidora de cilindro de gas, que tiene una trayectoria de flujo interna provista de un regulador de presión. Se prevé una válvula de aislamiento cargada por resorte dentro de la trayectoria de flujo entre el regulador de presión y una entrada de gas de la válvula y se prevé una válvula de control de flujo en la trayectoria de flujo entre el regulador de presión y una salida de gas para descargar el gas.

El documento US417433 muestra un módulo de control de flujo para medir con precisión un flujo de gas e integra en un único bloque un regulador de presión, un indicador de presión, así como un caudalímetro para ajustar e indicar el caudal del gas regulado con un tubo medidor.

El documento WO0071193 muestra un conjunto de colector conectable a una botella de gas a presión, que comprende un regulador de presión, una válvula ajustable de control de flujo, así como un indicador de presión y un indicador de caudal.

Compendio

Según la presente invención, se proporciona un indicador único para un regulador híbrido de presión y de caudalímetro, en el que el indicador único incluye unos primeros signos y unos segundos signos. Los primeros signos proporcionan una indicación de un caudal de gas que sale de una salida del regulador híbrido de presión y de caudalímetro cuando el gas sale con una presión por debajo de una presión umbral del indicador. Los segundos signos proporcionan una indicación de una presión del gas que sale de la salida del regulador híbrido de presión y de caudalímetro cuando el gas sale con una presión por encima de la presión umbral del indicador. En consecuencia, un usuario puede supervisar con facilidad y precisión la regulación de gas para lograr de manera segura y precisa una variedad de presiones o caudales.

En algunas realizaciones, los primeros signos y los segundos signos del indicador único son signos visuales. Adicional o alternativamente, los primeros signos pueden definir intervalos de flujo para al menos una de la soldadura fuerte y la purga. Además, en algunas realizaciones del indicador único, los primeros signos y los segundos signos están incluidos en distintas partes de una banda radial. En otras realizaciones más, los segundos signos incluyen signos radiales configurados para indicar la presión del gas que sale de la salida. Como se mencionó, entre otras ventajas, los diversos signos, partes e intervalos de flujo pueden ser ventajosos porque pueden ofrecer indicaciones visuales claras de que el gas es adecuado para operaciones específicas de presión o flujo ejecutadas con frecuencia.

Breve descripción de las diversas vistas de los dibujos

La figura 1 es una vista frontal en perspectiva de un regulador híbrido de presión y de caudalímetro, según una

realización a modo de ejemplo de la presente invención.

La figura 2 es una vista trasera en perspectiva del regulador híbrido de presión y de caudalímetro de la figura 1.

La figura 3 es una vista frontal del regulador híbrido de presión y de caudalímetro de la figura 1.

5 La figura 4 es una vista en sección del regulador híbrido de presión y de caudalímetro de la figura 2, tomada por el plano A-A.

La figura 5 es una vista lateral de un dispositivo de salida incluido en el regulador híbrido de presión y de caudalímetro de la figura 1.

La figura 6 es una vista en sección del dispositivo de salida de la figura 5, tomada a lo largo de la línea B-B de la figura 5, con los componentes internos eliminados del dispositivo de salida.

10 La figura 7A es una vista en sección del dispositivo de salida de la figura 5, tomada a lo largo de la línea B-B de la figura 5, incluidos los componentes internos, tales como el mecanismo interno, que está en una primera posición.

La figura 7B es una vista en sección del dispositivo de salida de la figura 5, tomada a lo largo de la línea B-B de la figura 5, incluidos los componentes internos, tales como el mecanismo interno, que está en una segunda posición.

15 La figura 8A es una vista en sección del dispositivo de salida de la figura 5, tomada a lo largo de la línea C-C de la figura 7B.

La figura 8B es una vista en sección del dispositivo de salida de la figura 5, tomada a lo largo de la línea D-D de la figura 7B.

La figura 9 es una vista frontal de un indicador asociado con el dispositivo de salida de la figura 5.

Los números semejantes identifican los componentes semejantes en todas las figuras.

20 Descripción detallada

En este documento, se describe y se presenta un regulador híbrido de presión y de caudalímetro. El regulador es un regulador híbrido porque el regulador se puede utilizar para medir y/o controlar el caudal y/o la presión del gas que pasa a través del mismo y no necesita que se cambie o se complemente con otro regulador a fin de proporcionar esta doble funcionalidad. Es decir, el regulador descrito y presentado en este documento es un dispositivo único que puede regular la presión y el caudal. Para lograr esto, el regulador presentado en este documento incluye un conjunto de salida único que alinea automáticamente diferentes orificios con el gas que sale del regulador. Más específicamente, y como se explica con más detalle en este documento, el regulador incluye un conjunto de salida con dos orificios y los orificios se alinean selectiva y automáticamente con el gas que fluye a través del conjunto de salida (es decir, el gas que sale del regulador) para proporcionar diferentes caudales para ciertos intervalos de presiones bajas y para proporcionar un control preciso de la presión del gas que sale del regulador, por ejemplo, para permitir ensayos de presión precisos. El regulador también incluye un indicador único que proporciona indicaciones de flujo y presión para que un usuario pueda supervisar y ajustar fácilmente múltiples variables (es decir, presión y flujo) controladas por el regulador.

En comparación, los reguladores existentes miden y/o controlan a menudo la presión o el flujo, pero no ambos. En consecuencia, si un usuario necesita medir el flujo en una primera operación y la presión en una segunda operación, el usuario puede que tenga que llevar dos reguladores y cambiar los reguladores entre operaciones. Como ejemplo más específico, si un fontanero necesita soldar una conexión y ensayar posteriormente la presión del sistema, incluida la conexión soldada, es posible que el fontanero tenga que cambiar un regulador de caudalímetro por un regulador de presión entre las etapas de soldadura fuerte y de ensayo de presión. Esto puede ser fastidioso y costoso (en tanto que el usuario tiene que comprar dos reguladores) y también es ineficiente.

40 Alternativamente, algunos reguladores pueden incluir diferentes orificios que pueden cambiarse manualmente en funcionamiento para soportar diferentes operaciones; sin embargo, estos reguladores funcionan normalmente fuera de una presión fija, lo que puede hacer que ciertos caudales se suministren con una magnitud peligrosa de presión. Por ejemplo, si un sistema que incluye uno de estos reguladores es "de extremo ciego". El que sea de extremo ciego ocurre cuando la boquilla o salida de una manguera, un tubo u otra abertura está bloqueada. Cuando es de extremo ciego, la alta presión en el regulador puede acumularse y dar como resultado un fallo catastrófico. La tasa de presión fija de los reguladores existentes también limita la flexibilidad y/o viabilidad del regulador para operaciones de presión que requieren presiones diferentes de la presión predefinida (y las operaciones de calefacción, ventilación y aire acondicionado (HVAC) requieren con frecuencia presiones en cualquier lugar en el intervalo de 1.378,95 kilopascales a 5.171,07 kPa (200 libras por pulgada cuadrada (psi) a 750 psi). En consecuencia, se sigue requiriendo a un operario con un regulador de orificios múltiples que lleve varios reguladores (es decir, para diferentes presiones) y cambie los reguladores entre operaciones. Además, a menudo, estos dispositivos de orificios múltiples no proporcionan retroalimentación relacionada con la presión y/o el caudal y un usuario debe confiar en la configuración operativa marcada en el dispositivo (es decir, marcas de "soldadura fuerte" o "purga" sin ninguna indicación específica de flujo o presión).

Las figuras 1-3 representan una vista frontal en perspectiva, una vista trasera en perspectiva y una vista frontal, respectivamente, de una realización a modo de ejemplo de un regulador híbrido 100 de presión y de caudalímetro. El regulador 100 incluye un cuerpo de regulador 110, una entrada 130, un conjunto de salida 140 y un mecanismo de ajuste 190. En la realización representada, el conjunto de salida 140 está desplazado 90 grados respecto a la entrada 130 (es decir, un eje central de la entrada 130 es perpendicular a un eje central del conjunto de salida 140); sin embargo, esto es simplemente un ejemplo y, en otras realizaciones, el conjunto de salida 140 puede estar orientado en cualquier posición con respecto a la entrada 130. Por ejemplo, el conjunto de salida 140 y la entrada 130 pueden estar alineados en el mismo eje central o incluir ejes centrales paralelos. Independientemente de la orientación o disposición de la entrada 130 y del conjunto de salida 140, generalmente, el cuerpo de regulador 110 incluye una o más trayectorias que permiten que el gas a alta presión recibido desde la entrada 130 fluya al conjunto de salida 140. El cuerpo de regulador 110 puede estrangular el gas a alta presión cuando pasa a través del mismo y el estrangulamiento puede ser controlado por el mecanismo de ajuste 190. En la realización representada, el regulador también incluye una válvula de seguridad 180 (véase la figura 2) que está configurada para aliviar la presión en el cuerpo de regulador 110 cuando sea absolutamente necesario (es decir, para impedir un fallo catastrófico); sin embargo, otras realizaciones no necesitan incluir una válvula de seguridad 180.

El cuerpo de regulador 110 también incluye una carcasa de indicador 116 configurada para soportar uno o más indicadores. En la realización particular mostrada en las figuras 1-3, la carcasa de indicador 116 soporta dos indicadores: un indicador de entrada 118 y un indicador de salida híbrido 120 (véase la figura 3). El indicador de entrada está configurado generalmente para medir la presión del gas a alta presión que entra en el cuerpo de regulador 110 a través de la entrada 130. Mientras tanto, y como se explica con más detalle a continuación, el indicador de salida híbrido 120 mide el flujo y/o la presión del gas que sale del conjunto de salida 140. Es decir, el indicador 120 proporciona una indicación de la presión y/o el flujo del gas que sale del regulador 100 a través del conjunto de salida 140 (es decir, el gas entra en una línea de gas aguas abajo a la que está conectado el regulador).

La figura 4 proporciona una vista en sección del regulador híbrido 100, tomada a lo largo del plano A-A de la figura 2. El plano A-A biseca la entrada 130 y el conjunto de salida 140, así como el cuerpo de regulador 110 y el mecanismo de ajuste 190 y, por lo tanto, ilustra cada uno de estos componentes con detalle. Para completar, la entrada 130, el cuerpo de regulador 110 y el mecanismo de ajuste 190 representados se describen ahora brevemente cada uno (en comparación, el conjunto de salida 140 se describe con detalle a continuación en relación con las figuras 5-8B). Sin embargo, debe entenderse que la entrada 130, el cuerpo de regulador 110 y el mecanismo de ajuste 190 representados son simplemente ejemplos y, en otras realizaciones, el conjunto de salida 140 puede instalarse en cualquier cuerpo de regulador 110, con cualquier entrada 130 o mecanismo de ajuste 190 a fin de proporcionar un regulador híbrido de presión y de caudalímetro.

Dicho esto, en primer lugar, la entrada 130 incluye un cuerpo principal 134 que define un canal interno 132. El canal 132 puede tener una válvula que se puede abrir selectivamente en su extremo distal (es decir, el extremo distal del cuerpo de regulador 110 que se puede fijar a un cilindro o depósito) y puede incluir una abertura (con o sin válvula) en su extremo próximo (es decir, el extremo próximo al cuerpo de regulador 110) que permite que el gas (típicamente gas a alta presión) entre en el cuerpo de regulador 110. La entrada 130 también puede incluir roscas 136, o cualquier otra característica de acoplamiento, para permitir que la entrada 130 se asegure de forma fiable a una línea de gas o fuente de gas aguas arriba.

En segundo lugar, el cuerpo de regulador 110 incluye un cuerpo principal 112 que define unos canales 113(1) y 113(2) que permiten que el gas desde la entrada 130 fluya hasta el conjunto de salida 140. Además, el cuerpo de regulador 110 incluye o define un asiento 115 que, junto con partes del mecanismo de ajuste 190 (que se describen con más detalle a continuación), define una cámara de estrangulamiento 114. Como implica el nombre, el mecanismo de ajuste 190 puede ajustar una o más dimensiones, tales como la anchura, de la cámara de estrangulamiento 114 para estrangular el flujo de gas a alta presión desde la entrada 130 antes de que el gas alcance el conjunto de salida 140.

En tercer y último lugar, el mecanismo de ajuste 190 incluye una parte agarrable 192 que un usuario puede hacer girar para accionar el mecanismo de ajuste 190. La parte agarrable 192 está montada de forma móvil en una parte fija 193 que está acoplada fijamente al cuerpo de regulador 110. Más específicamente, la parte agarrable 192 puede ser desplazada lateralmente a lo largo de la parte fija 193 (a medida que se hace girar) de modo que el accionamiento (es decir, la rotación) de la parte agarrable 192 desplace dicha parte agarrable 192 hacia o alejándose del cuerpo de regulador 110. Cuando la parte agarrable 192 se mueve hacia el cuerpo de regulador 110, un conjunto de accionamiento 194 incluido o acoplado en la parte agarrable 192 comprime un miembro de carga elástica 195 que, a su vez, ejerce una fuerza lateral sobre un pistón y/o diafragma 196. El pistón/diafragma 196 transfiere esta fuerza lateral a un vástago 199 que actúa contra una barra de cámara 198 para ajustar una dimensión (es decir, la anchura) de la cámara interna 114 del cuerpo de regulador 110. Más simplemente, el accionamiento del mecanismo de ajuste 190 abre o cierra trayectorias a través del cuerpo de regulador 110 a fin de controlar el estrangulamiento de los gases que fluyen a través del mismo. En algunas realizaciones, el mecanismo de ajuste 190 también puede incluir una cámara de diafragma 197, dentro de la que una parte del gas que fluye a través del cuerpo de regulador 110 (es decir, a través del canal 113(2)) puede fluir para equilibrar las fuerzas ejercidas por o sobre el mecanismo de ajuste 190.

Todavía haciendo referencia a la figura 4, dado que el plano A-A biseca el cuerpo de regulador 110, la entrada 130 y el conjunto de salida 140, la vista en sección del regulador híbrido 100 que se muestra en la figura 4 ilustra claramente

una trayectoria de flujo F1 a través del regulador. La trayectoria de flujo F1 es una trayectoria de flujo de alto nivel y no está destinada a ilustrar la trayectoria de flujo particular a través del conjunto de salida 140, que se describe con más detalle a continuación en relación con las figuras 7A-B. Dicho esto, la trayectoria de flujo F1 representa con precisión el gas que entra en el regulador 100 (es decir, desde un cilindro, depósito u otra línea o fuente aguas arriba de este tipo a la que está conectado el regulador) a través del canal 132 en la entrada 130 y que entra en el primer canal 113(1) formado en el cuerpo de regulador 110. El canal 113(1) guía el flujo de gas a la cámara 114, cuyas dimensiones pueden controlarse mediante el mecanismo de ajuste 190 para estrangular el flujo de gas, como se describe anteriormente. A continuación, el gas sale de la cámara 114 a través de un segundo canal 113(2) que guía el flujo de gas al conjunto de salida 140. El gas fluye luego a través del conjunto de salida 140 de la manera descrita a continuación en relación con las figuras 7A y 7B.

Ahora volviendo a la figura 5, el conjunto de salida 140 incluye una carcasa 141 que se extiende desde un primer extremo 142 hasta un segundo extremo 143. El primer extremo 142 está configurado para ser fijado al cuerpo de regulador 110 y, por lo tanto, la carcasa 141 incluye una característica de fijación externa 144 dispuesto cerca del primer extremo 142. De manera similar, el segundo extremo 143 está configurado para ser fijado a una línea de gas o un componente aguas abajo que recibe gas regulado y, por lo tanto, la carcasa 141 incluye una característica de fijación externa 145 cerca del segundo extremo 143. En la realización representada, las características de fijación 143 y 145 son roscas configuradas para acoplarse con roscas correspondientes incluidas en el cuerpo de regulador y una línea de gas o componente aguas abajo, respectivamente. Sin embargo, en otras realizaciones, las características de fijación 143 y 145 pueden ser o incluir cualquier tipo de acoplador (es decir, un acoplamiento con salto elástico, una estructura de retención, etc.) que se puede utilizar para efectuar una fijación sellada en cualquier extremo del conjunto de salida 140.

La figura 6 muestra una vista en sección del conjunto de salida 140, tomada a lo largo de la línea B-B de la figura 5; sin embargo, para mayor claridad, los componentes internos del conjunto de salida 140 están eliminados en la figura 5. En consecuencia, una cavidad interna 150 definida por la carcasa 141 se representa claramente en la figura 6. Además, en la figura 6, las líneas de trazos se utilizan para demarcar partes de la cavidad interna 150 que, en realidad, no están separadas entre sí. En particular, la figura 6 representa la cavidad interna 150 con una primera parte 151, una segunda parte 152 y una tercera parte 159. La primera parte 151 se extiende hacia dentro desde el primer extremo 142 y termina en un resalte 153 que crea un escalón entre la primera parte 151 y la segunda parte 152. En el otro extremo, la tercera parte 159 se extiende hacia dentro desde el segundo extremo 143 hasta un orificio 158 que conecta la tercera parte 159 a la segunda parte 152. El orificio 158 se denomina frecuentemente en este documento el orificio 158 de la segunda etapa porque, como se describe a continuación, el orificio 158 puede controlar el caudal de gas que sale del conjunto de salida, cuando un mecanismo interno incluido en el conjunto de salida 140 se acciona hasta una segunda posición.

La segunda parte 152 de la cavidad interna 150 se extiende entre la primera parte 151 y la tercera parte 159. Más específicamente, la segunda parte 152 se extiende desde el resalte 153 de la primera parte 151 hasta el orificio 158. La segunda parte 152 es una parte escalonada e incluye un escalón 155 claramente definido (es decir, un escalón en ángulo recto, en oposición a un escalón arqueado o ligeramente inclinado) de modo que se define un anillo 154 de longitud L1 entre el resalte 153 y el escalón 155. Un conducto 156 generalmente libre de obstáculos, en tanto que libre de obstáculos se usa para indicar que el conducto 156 no incluye un escalón o resalte, se extiende entre el escalón 155 y el segundo extremo 143 y termina en un extremo 157 de tipo embudo que dirige cualquier gas que fluye a través del conducto 156 al interior del orificio 158 de la segunda etapa.

Volviendo ahora a las figuras 7A y 7B, cuando está completamente montado, el dispositivo de salida 140 incluye un tapón 160 y un mecanismo interno 166, que también puede denominarse una barra 166, instalada dentro de la cavidad interna 150. Junto con la tercera parte 159, que es esencialmente una salida para el dispositivo de salida 140, el tapón 160 y el mecanismo interno 166 definen múltiples trayectorias de flujo a través del conjunto de salida 140. Las diferentes trayectorias permiten que los orificios de diferentes tamaños se alineen con el gas que fluye a través del conjunto de salida 140. Como se describe a continuación, el mecanismo interno 166 es el principal responsable de desplazar o cambiar automáticamente la trayectoria del gas que fluye a través del conjunto de salida 140; sin embargo, en algunos casos (es decir, en algunas posiciones), el mecanismo interno 166 trabaja con el tapón 160 para definir cámaras y/o sellar trayectorias haciendo que el gas fluya a lo largo de trayectorias específicas a través del conjunto de salida 140. Es decir, el mecanismo interno 166 está configurado para desplazar automáticamente un primer orificio alineando y desalineando el mismo con el gas que fluye a través del conjunto de salida 140 al acoplarse selectivamente a partes del tapón 160.

Más específicamente, el tapón 160 está asegurado fijamente dentro de la cavidad interna 150 del dispositivo de salida 140 (es decir, mediante roscas 163 que se acoplan con roscas internas (sin marcar) de la carcasa 141) de modo que un sellado o anillo tórico 164 incluido en un extremo distal del tapón 160 (es decir, un extremo interior del tapón 160) se comprime contra el resalte 153 de la primera parte 151. Además, el tapón 160 define una trayectoria interna 162 a través de la primera parte 151 que termina en el resalte 153. Como se describe con más detalle a continuación, el mecanismo interno 166 incluye características estructurales que se acoplan selectivamente al anillo tórico 164 para crear o ajustar selectivamente el volumen de una cámara 170 adyacente al extremo de terminación de la trayectoria 162. Es decir, el mecanismo interno 166 coopera selectivamente con el tapón 160 para crear o ajustar el volumen de una cámara 170 en el borde aguas arriba de la segunda parte 152. Con el paso del tiempo, el gas que entra en la

cámara 170 crea una contrapresión sobre el mecanismo interno 166 que acciona finalmente dicho mecanismo interno 166, como también se describe con más detalle a continuación.

Todavía haciendo referencia a las figuras 7A y 7B, pero también con referencia a la figura 6, el mecanismo interno 166 está montado de forma móvil dentro de la segunda parte 152 de la cavidad interna 150, aguas arriba del orificio 158 de la segunda etapa. El mecanismo interno 166 tiene un cuerpo principal 175 que incluye una parte de base 176 y una parte de conducto 179. La parte de base 176 está acoplada fijamente o formada unitariamente con la parte de conducto 179 y cada una está dimensionada para encajar en la cavidad interna 150 del conjunto de salida 140 (es decir, dentro del anillo 154 y el conducto 156 de la cavidad interna, respectivamente). De hecho, la parte de base 176 está dimensionada de modo que se forme un pequeño espacio o conducto de paso anular 169 entre la parte de base 176 y el anillo 154 (como también se muestra en la figura 8A). La parte de conducto 179 puede o no tener un tamaño para formar un espacio entre la parte de conducto 179 y el conducto 156; sin embargo, de cualquier manera, la parte de base 176 puede moverse (es decir, deslizar) dentro del anillo 154 de la segunda parte 152 (de la cavidad interior 150) y la parte de conducto 179 puede moverse (es decir, deslizar) dentro del conducto 156 de la segunda parte 152 (de la cavidad interior 150). Sin embargo, en particular, la parte de base 176 es más ancha (es decir, tiene un diámetro mayor) que el conducto 156 de la cavidad 150 y, por lo tanto, la parte de base 176 no puede deslizar hacia dentro del conducto 156. En cambio, la parte de base 176 del cuerpo principal 175 del mecanismo interno 166 tiene una longitud L2 que es más corta que la longitud L1 del anillo 154 (véase la figura 5), de modo que la parte de base 176 puede deslizar dentro del anillo 154.

Dado que la parte de conducto 179 del cuerpo principal 175 está acoplada fijamente a (o formada unitariamente con) la parte de base 176 del cuerpo principal 175, las dos partes se mueven juntas (es decir, deslizan juntas), en base a las fuerzas ejercidas contra la parte de base 176. Como se mencionó anteriormente, este movimiento se efectúa por contrapresión en una cámara 170 formada en el borde aguas arriba de la segunda parte 152 de la cavidad interna 150. En particular, la parte de base 176 incluye una pestaña anular 177 que se extiende hacia fuera radial y lateralmente (es decir, a lo largo de la dirección en la que se muestra la longitud L2), en un borde aguas arriba del mecanismo interno 166. La pestaña 177 está configurada para acoplarse con el anillo tórico 164 cuando el mecanismo interno 166 está dispuesto adyacente al resalte 153 de la primera parte 151 de la cavidad interna 150. Es decir, cuando el mecanismo interno está en una primera posición P1 (véase la figura 7A), la pestaña 177 está acoplada con el anillo tórico 164 para sellar los bordes de la cámara de contrapresión 170.

Entonces, a medida que el gas entra en la cámara de contrapresión 170, el gas pasa a través del primer orificio 168 y/o ejerce una fuerza contra el mecanismo interno 166. Sin embargo, el mecanismo interno 166 también incluye un miembro de carga elástica 178 que contrarresta la fuerza creada por la contrapresión, de modo que el cuerpo principal 175 del mecanismo interno 166 solamente se mueva (es decir, deslice) cuando la contrapresión en la cámara 170 supera un umbral de presión predeterminado. En otras palabras, cuando el gas que fluye a través del dispositivo de salida 140 ejerce suficiente fuerza sobre el mecanismo interno 166 para superar una fuerza de carga elástica del miembro de carga elástica 178, el cuerpo principal 175 desliza automáticamente desde una primera posición P1 (véase la figura 7A) hasta una segunda posición P2 (véase la figura 7B). Cuando se disipa la contrapresión en la cámara 170, el miembro de carga elástica 178 hace que el cuerpo principal 175 deslice automáticamente de regreso a la primera posición P1 (véase la figura 7A). En al menos algunos usos de la realización representada, el cuerpo principal 175 del mecanismo interno 166 desliza de modo aproximadamente horizontal dentro de la cavidad interna 150 cuando se mueve entre la posición P1 y P2 (es decir, si el dispositivo de salida 140 está orientado como se muestra en la figura 2); sin embargo, en otras realizaciones, el cuerpo principal 175 puede deslizar a lo largo de cualquier eje orientado en cualquier dirección (es decir, porque el conjunto de salida 140 puede estar orientado en cualquier posición con respecto al cuerpo de regulador 110 y/o la entrada 130).

Todavía haciendo referencia a las figuras 7A y 7B, pero ahora también con referencia a las figuras 8A y 8B, cuando el mecanismo interno 166 está en la primera posición P1, la pestaña 177 y el anillo tórico 164 forman un sellado que cierra el conducto de paso anular 169 (es decir, el conducto de paso formado alrededor de la parte de base 176 del cuerpo principal 175 y dentro del anillo 154 en el que está dispuesto el miembro de carga elástica 178). En consecuencia, cuando el mecanismo interno 166 está en la primera posición P1, el gas fluye a través del dispositivo de salida 140 a lo largo de una primera trayectoria de flujo F2, a través del primer orificio 168 y del segundo orificio 158 (véase la figura 7A). Entonces, cuando el mecanismo interno 166 está en la segunda posición P2, el gas fluye a través del dispositivo de salida 140 a lo largo de una segunda trayectoria F3 (véase la figura 7B). Las trayectorias F2 y F3 se describen con más detalle a continuación; pero, generalmente, el mecanismo interno 166 incluye o define características que hacen que el gas fluya a lo largo de la trayectoria F2 y F3 dependiendo de la presión del gas en la cámara de contrapresión 170.

Por ejemplo, el cuerpo principal 175 del mecanismo interno 166 define el orificio 168 de la primera etapa que conecta la cámara de contrapresión 170 a un conducto de paso interno 172 que se extiende a través del mecanismo interno 166. El conducto de paso 172 incluye una trayectoria principal 173 y una o más trayectorias auxiliares 174. La trayectoria principal se extiende longitudinalmente (es decir, entre el primer extremo 142 y el segundo extremo 143 del conjunto de salida) y sirve como conducto entre el orificio 168 de la primera etapa y el orificio 158 de la segunda etapa (o, al menos, un conducto entre el orificio 168 de la primera etapa y el conducto 156, que puede conectar la trayectoria principal 173 al orificio 168 de la segunda etapa). Mientras tanto, dicha una o más trayectorias auxiliares 174 se extienden perpendicularmente a la trayectoria principal 173 y conectan el conducto de paso anular 169 a dicha

trayectoria principal 173.

Refiriéndonos ahora específicamente a la figura 7A, pero siguiendo con la referencia a las figuras 8A y 8B, cuando el mecanismo interno 166 está en la primera posición P1, el gas fluye a lo largo de la trayectoria F2, a través del tapón 160, hacia dentro de la cámara 170. Entonces, el gas fluye, aún a lo largo de la trayectoria F2, a través del orificio 168 de la primera etapa incluido en el borde aguas arriba de la parte de base 176, a la trayectoria principal 173 del mecanismo interno 166. Dado que, como se muestra en la figura 8A, el orificio 168 de la primera etapa tiene un diámetro D1 que es relativamente pequeño (p. ej., 0,203 milímetros (0,008 pulgadas)) al menos parte del gas que entra en la cámara 170 no podrá fluir a través del orificio 168 de la primera etapa a la trayectoria principal 166. Como se mencionó anteriormente, el gas que entra en la cámara 170, pero no en la trayectoria principal 173 (a través del orificio 168 de la primera etapa), generará contrapresión en la cámara 170 y activará finalmente el mecanismo interno 166, desplazando dicho mecanismo interno 166 desde la primera posición P1 hasta la segunda posición P2. Sin embargo, el gas que entra en la trayectoria principal 173 fluirá hacia el segundo extremo 143 del conjunto de salida y saldrá de la segunda parte 152 de la cavidad interna 150 a través del orificio 158 de la segunda etapa (todavía a lo largo de la trayectoria F2). A continuación, el gas puede salir del conjunto de salida 140 a través de la salida 159 (también denominada en este documento la tercera parte 159), como también se muestra por la trayectoria F2.

En comparación, y haciendo referencia ahora específicamente a la figura 7B, siguiendo con la referencia a las figuras 8A y 8B, cuando el mecanismo interno 166 está en la segunda posición P2, el gas todavía fluye a través del tapón 160 y entra en la cámara 170 (aunque ahora a lo largo de la trayectoria F3), pero la cámara 170 ya no está sellada en sus bordes exteriores. Es decir, la pestaña 177 ya no está aplicada o acoplada con el anillo tórico 164 y, por lo tanto, el conducto de paso anular 169 es accesible desde la cámara 170. El conducto de paso anular 169 define una abertura con un área superficial total (véase la anchura del anillo marcado como W1 en la figura 8A) que es sustancialmente mayor que el área superficial del orificio de la primera etapa 168 y, por lo tanto, el flujo de gas puede fluir principalmente a través del conducto de paso anular 169 (es decir, porque el flujo de gas sigue la trayectoria de menor resistencia), como se muestra por la trayectoria F3 en la figura 7B. En consecuencia, el flujo de gas evitará principalmente el orificio 168 de la primera etapa y el caudal no se verá influido por el tamaño del orificio 168 de la primera etapa. En cambio, el gas fluye alrededor del orificio 168 de la primera etapa a través del conducto de paso anular 169 y de regreso a la trayectoria principal 173 a través de una o más trayectorias auxiliares 174, como también se muestra por la trayectoria F3. Entonces, el gas fluirá hacia el segundo extremo 143 del conjunto de salida y saldrá de la segunda parte 152 de la cavidad interna 150 a través del orificio 158 de la segunda etapa (todavía a lo largo de la trayectoria F3), que medirá el caudal del gas. A continuación, el gas puede salir del conjunto de salida 140 a través de la salida 159 (también denominada en este documento la tercera parte 159).

Como un breve compendio, cuando el mecanismo interno 166 está en la segunda posición P2, el orificio 158 de la segunda etapa (y no el orificio 168 de la primera etapa) se alinea con el gas que fluye a través del conjunto de salida 140 de modo que el orificio 158 de la segunda etapa (y no el orificio 168 de la primera etapa) controla o mide el caudal de gas que fluye a través del conjunto de salida 140. Como se mencionó, el mecanismo interno 166 se mueve automáticamente desde la primera posición P1 hasta la segunda posición P2 cuando la presión en la cámara de contrapresión 170 alcanza un umbral de presión predeterminado. Por lo tanto, el orificio 158 de la segunda etapa se coloca automáticamente en comunicación fluida con el flujo de gas, sin impedimentos por el orificio 168 más pequeño de la primera etapa, cuando el gas en la cámara de contrapresión alcanza el umbral predeterminado (cuando el orificio 168 de la primera etapa se quita de la comunicación fluida con el gas que fluye a través del conjunto de salida 140). En particular, dado que las presiones de gas más altas activan el mecanismo interno 166 (suponiendo que la presión más alta está por encima del umbral de presión predeterminado), el gas que fluye a través del dispositivo de salida 140 a presiones más altas (es decir, para operaciones de ensayo de presión) fluirá a través del orificio 158 de la segunda etapa (es decir, el orificio más grande, en lugar del orificio 168 más pequeño de la primera etapa).

Haciendo referencia ahora a las figuras 8A y 8B, el orificio 158 de la segunda etapa tiene un diámetro D2 que es mayor que el diámetro D1 del orificio 168 de la primera etapa (p. ej., D2 puede ser aproximadamente 0,381 milímetros (0,015 pulgadas) y D1 puede ser aproximadamente 0,203 milímetros (0,008 pulgadas)) y, por lo tanto, el orificio 158 de la segunda etapa puede proporcionar a la salida caudales que son mayores que los caudales proporcionados a la salida por el orificio 168 de la primera etapa. Es decir, el gas que fluye a través del conjunto de salida 140, antes de la activación del mecanismo interno 166 (es decir, cuando el mecanismo interno 166 está en la posición P1), puede salir del conjunto de salida 140 con un primer caudal y el gas que fluye a través del conjunto de salida 140, después de la activación del mecanismo interno 166 (es decir, cuando el mecanismo interno 166 está en la posición P2), puede salir del dispositivo de salida con un segundo caudal que es mayor que el primer caudal. Además, dado que el diámetro D2 es mayor que el diámetro D1, el gas que sale del orificio 168 de la primera etapa con un caudal específico no será medido ni estrangulado adicionalmente por el orificio 158 de la segunda etapa.

Ahora volviendo a la figura 9, para proporcionar retroalimentación visual de las características (es decir, presión y/o caudal) del gas que fluye a través del dispositivo de salida 140, el regulador híbrido 100 incluye un indicador de salida híbrido 120. El indicador de salida híbrido 120 incluye unos primeros signos 126, que proporcionan una indicación del caudal del gas que sale del conjunto de salida 140, y unos segundos signos 128, que proporcionan una indicación de la presión del gas que sale del conjunto de salida 140. Los primeros signos 126 (también denominados signos de caudal 126) y los segundos signos 128 (también denominados signos de presión 128) están incluidos en secciones de un área radial 124 que se extiende alrededor de una parte exterior del indicador 120. En particular, los signos de

caudal 126 están incluidos en una primera parte o zona 124(1) de una banda radial y los signos de presión 128 están incluidos en una segunda parte o zona 124(2) de la banda radial. En consecuencia, una aguja indicadora montada a rotación en el indicador puede girar a través de los signos de caudal 126 antes de pasar a los signos de presión 128.

Ventajosamente, las características antes mencionadas del indicador híbrido 120 de flujo permiten que el indicador 120 proporcione una indicación de los caudales a bajas presiones y proporcione una indicación de la presión cuando es poco probable que el caudal sea de importancia. Dado que, como se describió anteriormente, el conjunto de salida 140 alinea automáticamente diferentes orificios con el gas que fluye a través de dicho conjunto de salida 140 basándose en las fuerzas de contrapresión ejercidas por el gas dentro del conjunto de salida 140, el caudal se controla a presiones relativamente bajas. Típicamente, los ensayos de presión o fugas no se realizan a estas presiones y, por lo tanto, la disposición de los signos de caudal 126 en una primera o zona inferior 124(1) del área radial 124 proporciona una indicación del caudal antes de que la presión alcance una presión umbral del indicador (que es diferente del umbral de presión predeterminado que activa el conjunto de salida del mecanismo interno). Entonces, una vez que la presión está por encima de la presión umbral del indicador (tal como aproximadamente 1.378,95 o 1.723,69 kPa (200 o 250 psi)), el indicador 120 puede proporcionar una indicación de la presión del gas de salida. A estas presiones, el gas fluye a través del orificio más grande del conjunto de salida para crear una presión específica y es probable que el caudal no sea de importancia.

En la realización particular representada en la figura 9, la primera zona 124(1) incluye una primera parte que indica que el gas está saliendo del conjunto de salida con un caudal adecuado para la purga y una segunda parte que indica que el gas está saliendo del conjunto de salida con un caudal adecuado para la soldadura fuerte. La zona adecuada para la soldadura fuerte puede corresponder al orificio 168 de la primera etapa, en tanto que el caudal puede ser adecuado para la soldadura fuerte cuando el gas fluye a través del orificio 168 de la primera etapa (a lo largo de la trayectoria de flujo F2). En comparación, la zona adecuada para la purga puede corresponder al orificio 158 de la segunda etapa, en tanto que el caudal pueda ser adecuado para la purga cuando el gas fluye a través del orificio 158 de la segunda etapa (a lo largo de la trayectoria de flujo F3). Como ejemplos específicos, la zona adecuada para la soldadura fuerte puede proporcionar caudales en el intervalo de 1,89-3,78 litros por minuto (4-8 pies cúbicos por hora (cfh)), mientras que la zona adecuada para la purga puede proporcionar caudales en el intervalo de 10,85-16,52 l/min (23-35 cfh). En estos ejemplos, cualquier presión que proporcione un caudal en el intervalo de 4,25-10,38 l/min (9-22 cfh) (es decir, caudales entre los intervalos de purga y soldadura fuerte) puede ser el umbral de presión que activa el mecanismo interno 166 del conjunto de salida 140. En comparación, una presión de aproximadamente 1.378,95 kPa (200 psi) puede ser la presión umbral del indicador, porque puede ser el punto en el que el indicador 120 cambia de indicaciones de caudal a indicaciones de presión. Por encima de la presión umbral del indicador, dicho indicador puede proporcionar indicaciones que pueden ser adecuadas para el ensayo de fugas o presión de un sistema. Por ejemplo, los signos de presión 128 pueden comprender una banda de presión con incrementos que permitan el ajuste de la presión de ensayo de 1.723,69 kPa a 5.515,81 kPa (de 250 psi a 800 psi).

El regulador híbrido descrito y presentado en este documento (que se efectúa mediante el conjunto de salida específico y el indicador híbrido presentados en este documento) tiene varias ventajas. Por ejemplo, el regulador híbrido presentado en este documento puede aumentar el rendimiento del trabajo de los elementos de fontanería y/o el HVAC, que necesitan con frecuencia que un operario cambie entre aplicaciones que requieren unos caudales específicos (es decir, operaciones de purga y soldadura fuerte) y operaciones que requieren una presión específica (es decir, ensayos de fugas o presión). Es decir, con el regulador híbrido descrito y presentado en este documento, un usuario puede cambiar sin discontinuidad entre aplicaciones de presión y flujo porque el regulador no necesita ser extraído y reemplazado por un regulador diferente. De hecho, un usuario puede incluso usar el regulador híbrido descrito y presentado en este documento cuando realiza operaciones de presión específicas en un intervalo de presiones u operaciones de caudal específicas en un intervalo de caudales. En pocas palabras, el regulador híbrido descrito y presentado en este documento es completamente versátil y totalmente ajustable para proporcionar un intervalo de presiones y un intervalo de caudales (es decir, el regulador puede proporcionar a la salida un caudal específico en un intervalo de flujos y/o una presión específica en un amplio intervalo de presiones).

Además, el regulador híbrido descrito y presentado en este documento puede proporcionar un regulador más seguro, especialmente en comparación con los reguladores que usan diferentes orificios para ajustar el caudal de gas a una presión predefinida. Es decir, dado que el regulador híbrido presentado en este documento ajusta los caudales a baja presión, elimina los peligros asociados con los ajustes de flujo a alta presión. En particular, dado que el regulador híbrido presentado en este documento controla los caudales a presiones menores o iguales que las presiones para las que se clasifican las mangueras y los equipos industriales de baja presión típicos (p. ej., por debajo de aproximadamente 1.378,95 o 1.723,69 kPa (200 o 250 psi)), al hacer que el sistema sea de extremo ciego, es menos probable causar fallos catastróficos en mangueras o equipos. Es decir, si un sistema que incluye mangueras de baja presión y el regulador híbrido presentado en este documento es de extremo ciego, es menos probable que fallen las mangueras de baja presión (u otro equipo similar).

Además, el indicador híbrido del regulador híbrido descrito y presentado en este documento proporciona retroalimentación visual de la presión y/o el caudal actuales en una única cara del indicador. Esto puede proporcionar al usuario un nivel de confianza al realizar operaciones que requieren un caudal específico o una presión específica y, junto con el conjunto de salida, puede permitir que un usuario ajuste las características del gas que fluye a través del regulador para lograr, con certeza, un flujo específico dentro de un intervalo de caudales o una presión específica.

dentro de un intervalo de presiones, según sea necesario.

Resumiendo, en una forma, se proporciona un aparato, que comprende: un cuerpo de regulador; una entrada configurada para introducir un flujo de gas en el cuerpo de regulador bajo una primera presión; y un conjunto de salida que dirige el flujo de gas desde el cuerpo de regulador a una línea de gas aguas abajo, comprendiendo el conjunto de salida: un primer orificio de un primer tamaño; un segundo orificio de un segundo tamaño, que es mayor que el primer tamaño; y un mecanismo que desplaza automáticamente el primer orificio entre dos posiciones distintas: una primera posición, en la que el flujo de gas pasa a través del primer orificio y del segundo orificio hasta la línea de gas aguas abajo; y una segunda posición, en la que el flujo de gas evita el primer orificio y fluye a través del segundo orificio hasta la línea de gas aguas abajo, con un caudal específico o una segunda presión que es menor que la primera presión.

- 5
- 10
- 15

En otra forma más, un indicador único para un regulador híbrido de presión y de caudalímetro, que comprende: unos primeros signos, que proporcionan una indicación de un caudal de un gas que sale de una salida del regulador híbrido de presión y de caudalímetro cuando el gas sale con una presión por debajo de una presión umbral del indicador; y unos segundos signos, que proporcionan una indicación de una presión del gas que sale de la salida del regulador híbrido de presión y de caudalímetro cuando el gas sale con una presión por encima de la presión umbral del indicador.

- 20
- 25
- 30

Aunque las técnicas se ilustran y se describen en este documento como se realizan en uno o más ejemplos específicos, los detalles específicos de los ejemplos no pretenden limitar el alcance de las técnicas presentadas en este documento, ya que se pueden hacer diversas modificaciones y cambios estructurales dentro del alcance y el ámbito de la invención. Además, varias características de uno de los ejemplos descritos en este documento se pueden incorporar en cualquier otro ejemplo. Por consiguiente, las reivindicaciones adjuntas deben interpretarse en sentido amplio y de manera coherente con el alcance de la invención.

REIVINDICACIONES

1. Un indicador único (120) para un regulador híbrido (100) de presión y de caudalímetro, que comprende:
unos primeros signos (126) que proporcionan una indicación de un caudal de un gas que sale de una salida (140) del regulador híbrido (100) de presión y de caudalímetro cuando el gas sale con una presión por debajo de una presión umbral del indicador; y
unos segundos signos (128) que proporcionan una indicación de una presión del gas que sale de la salida (140) del regulador híbrido (100) de presión y de caudalímetro cuando el gas sale con una presión por encima de la presión umbral del indicador.
2. El indicador único (120) de la reivindicación 1, en el que los primeros signos (126) y los segundos signos (128) comprenden signos visuales.
3. El indicador único (120) de la reivindicación 1, en el que los primeros signos (126) definen intervalos de flujo para al menos una de la soldadura fuerte y la purga.
4. El indicador único (120) de la reivindicación 3, en el que una zona para la soldadura fuerte abarca caudales en un intervalo de 1,89-3,78 litros por minuto (4-8 pies cúbicos por hora (cfh)), mientras que una zona para la purga abarca caudales en un intervalo de 10,85-16,52 l/min (23-35 cfh).
5. El indicador único (120) de la reivindicación 3, en el que la salida (140) del regulador híbrido (100) de presión y de caudalímetro define dos trayectorias de flujo (F2, F3); una primera zona para la soldadura fuerte indica que el gas fluye a lo largo de una primera trayectoria (F2) de las dos trayectorias de flujo (F2, F3) y una segunda zona para la purga indica que el gas fluye por una segunda trayectoria (F3) de las dos trayectorias de flujo (F2, F3).
6. El indicador único (120) de la reivindicación 5, en el que, cuando el gas fluye a lo largo de la primera trayectoria (F2), el gas fluye a través de un primer orificio (168) y un segundo orificio (158) incluidos en la salida (140) y, cuando el gas fluye a lo largo de la segunda trayectoria (F3), el gas principalmente evita el primer orificio (168) y fluye a través de una o más trayectorias auxiliares (174) incluidas en la salida (140), antes de fluir a través del segundo orificio (168).
7. El indicador único (120) de la reivindicación 1, en el que los primeros signos (126) y los segundos signos (128) están incluidos en distintas partes de una banda radial (124).
8. El indicador único (120) de la reivindicación 1, en el que los segundos signos (128) incluyen signos radiales configurados para indicar la presión del gas que sale de la salida.
9. El indicador único (120) de la reivindicación 1, que comprende además:
una aguja indicadora que puede girar a través de los primeros signos (126) y los segundos signos (128).
10. El indicador único (120) de la reivindicación 1, en el que la presión umbral del indicador está en un intervalo de 1.378,95 kilopascales a 1.723,69 kPa (de 200 libras por pulgada cuadrada (psi) a 250 psi), incluyendo 1.378,95 kPa y 1.723,69 kPa (200 psi y 250 psi).

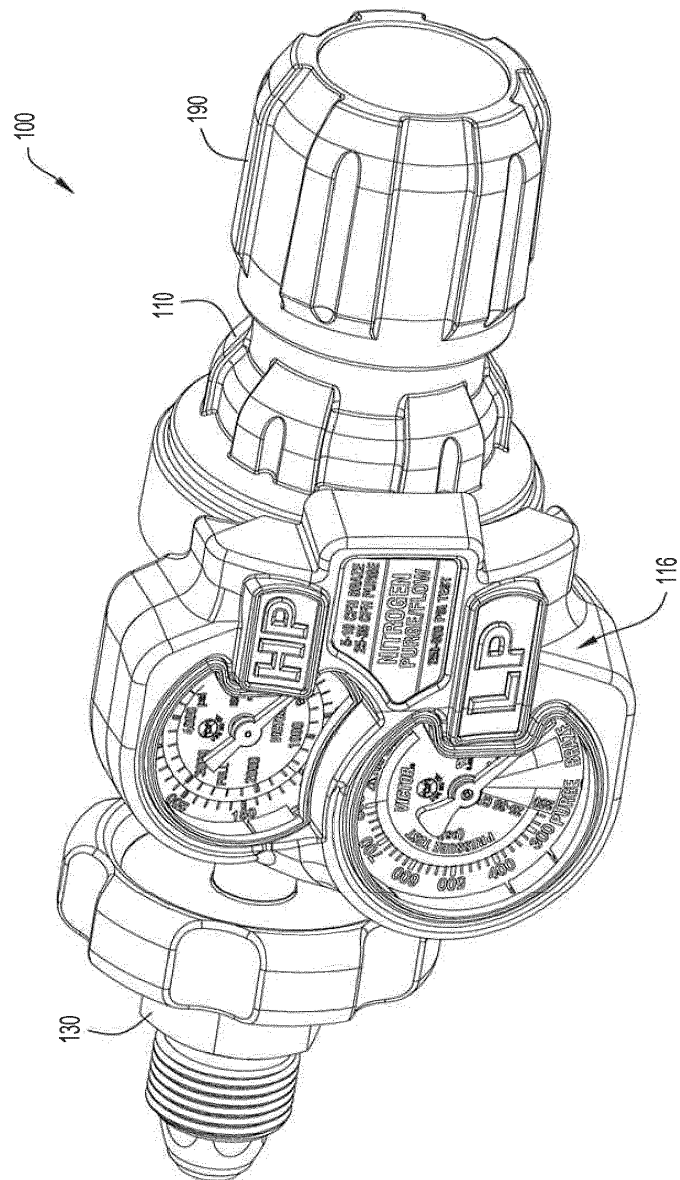


FIG.1

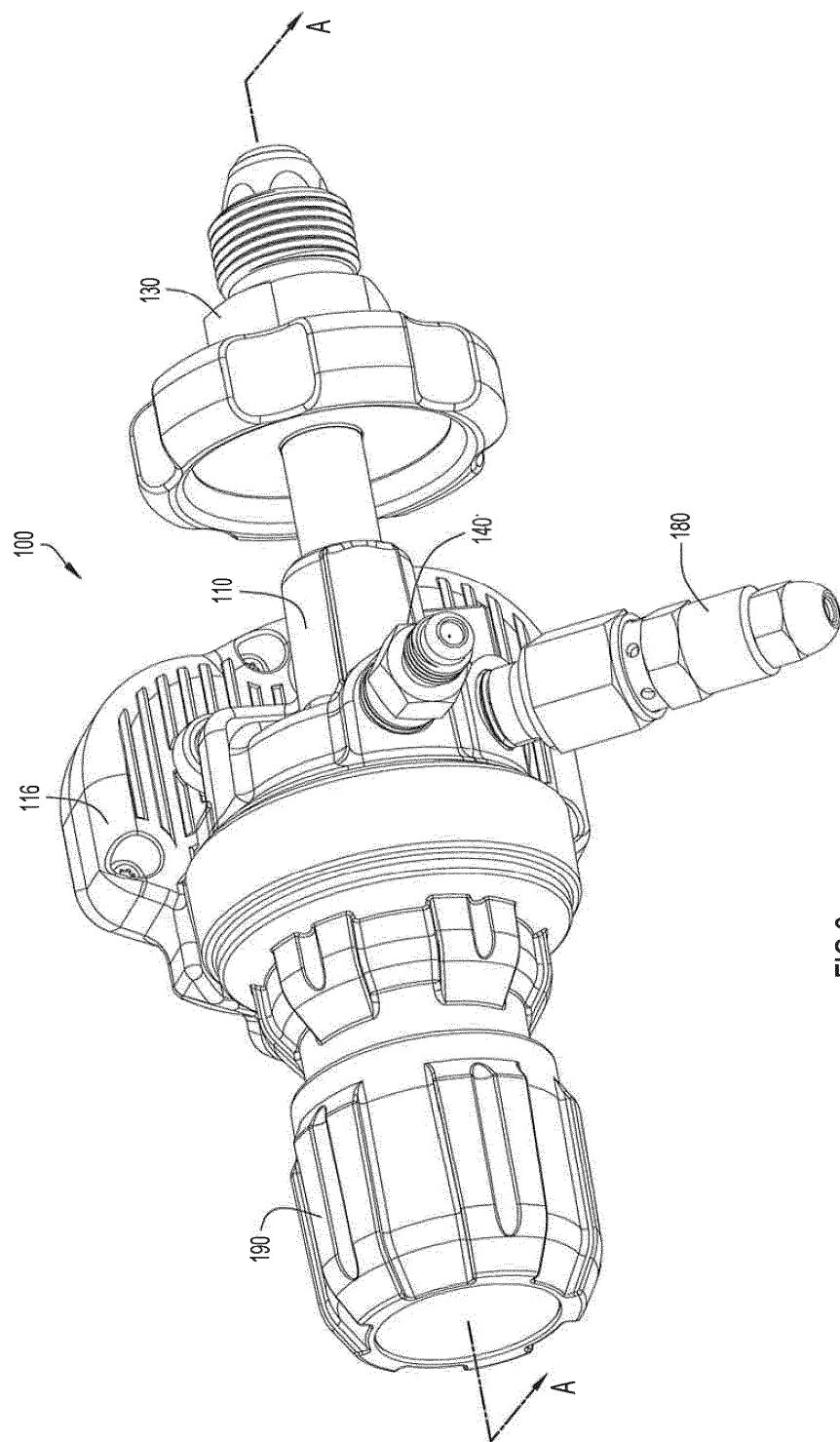


FIG. 2

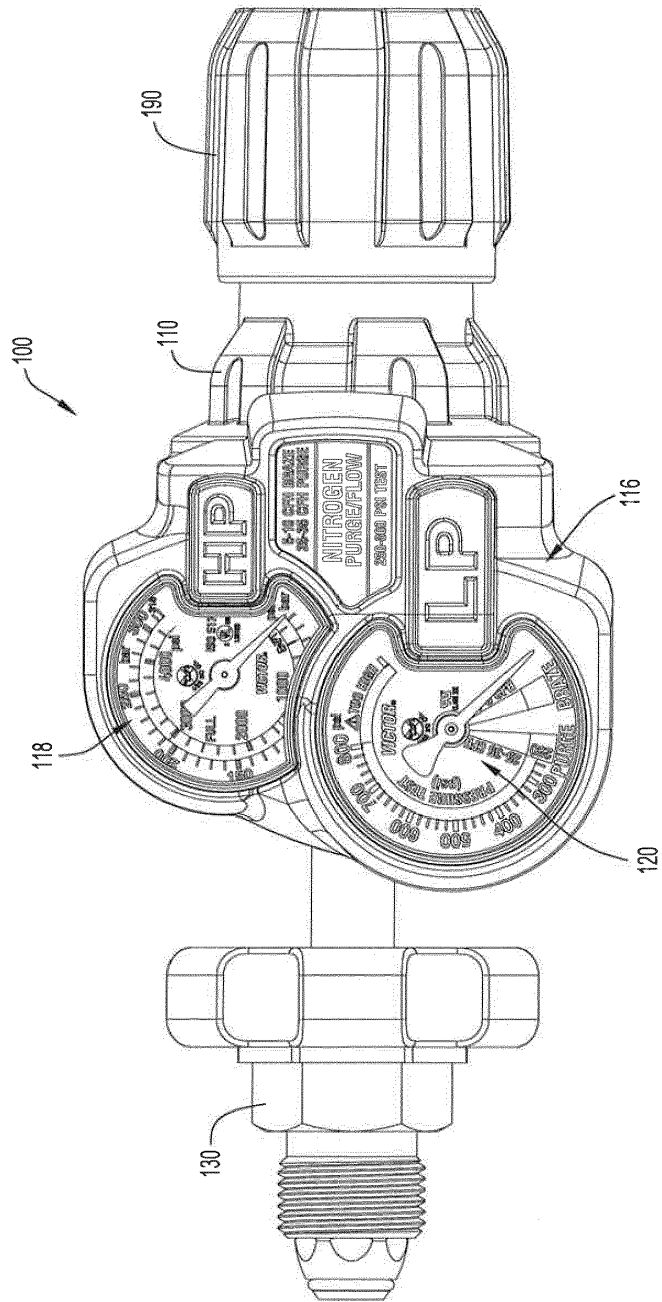


FIG.3

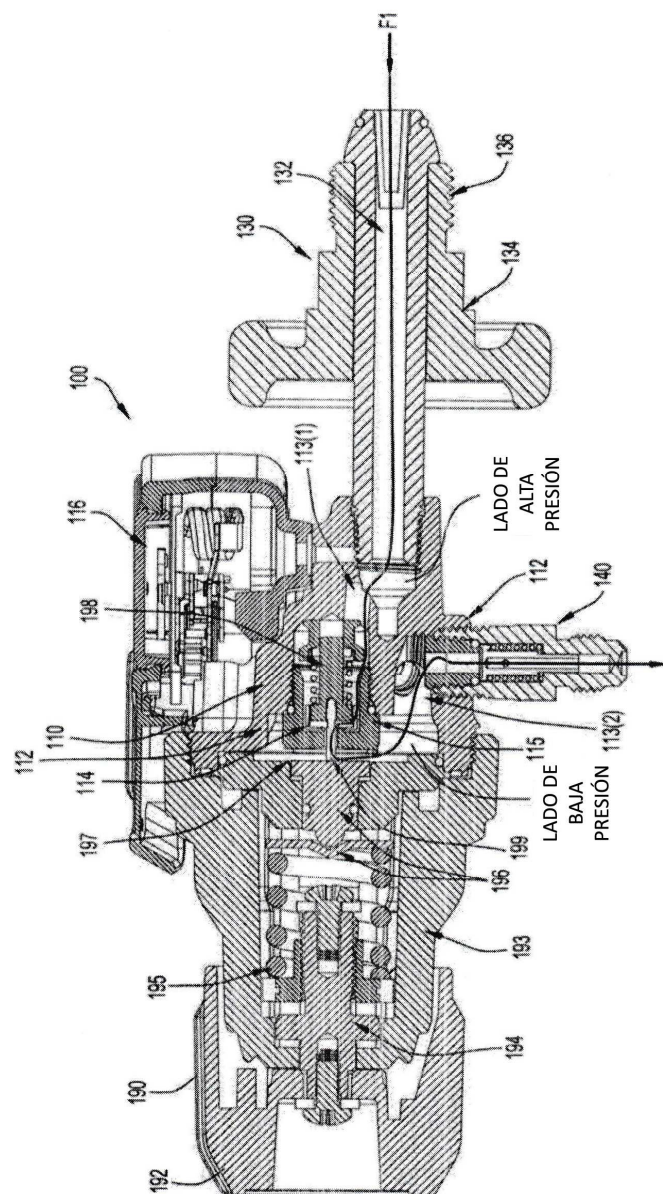


FIG. 4

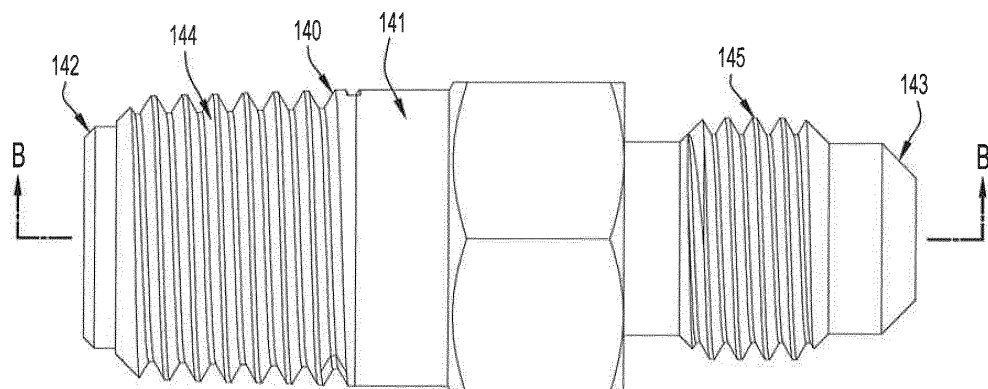


FIG.5

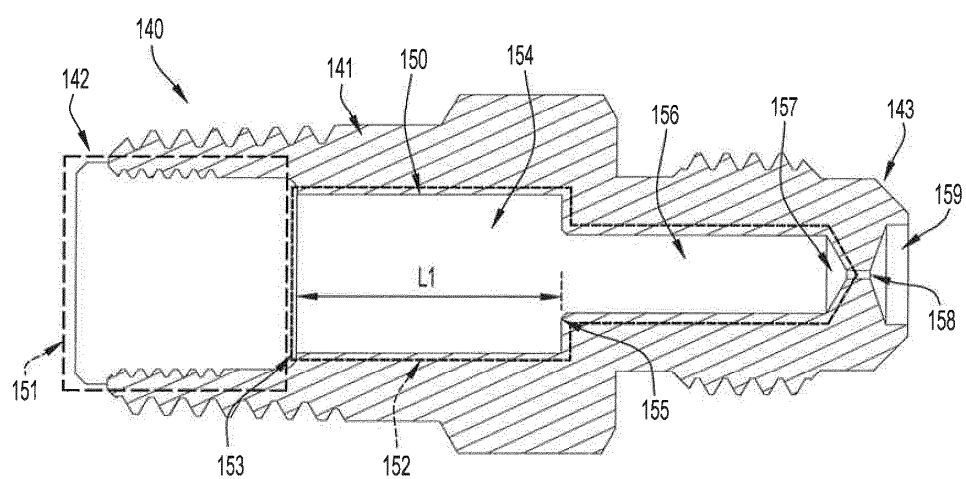


FIG.6

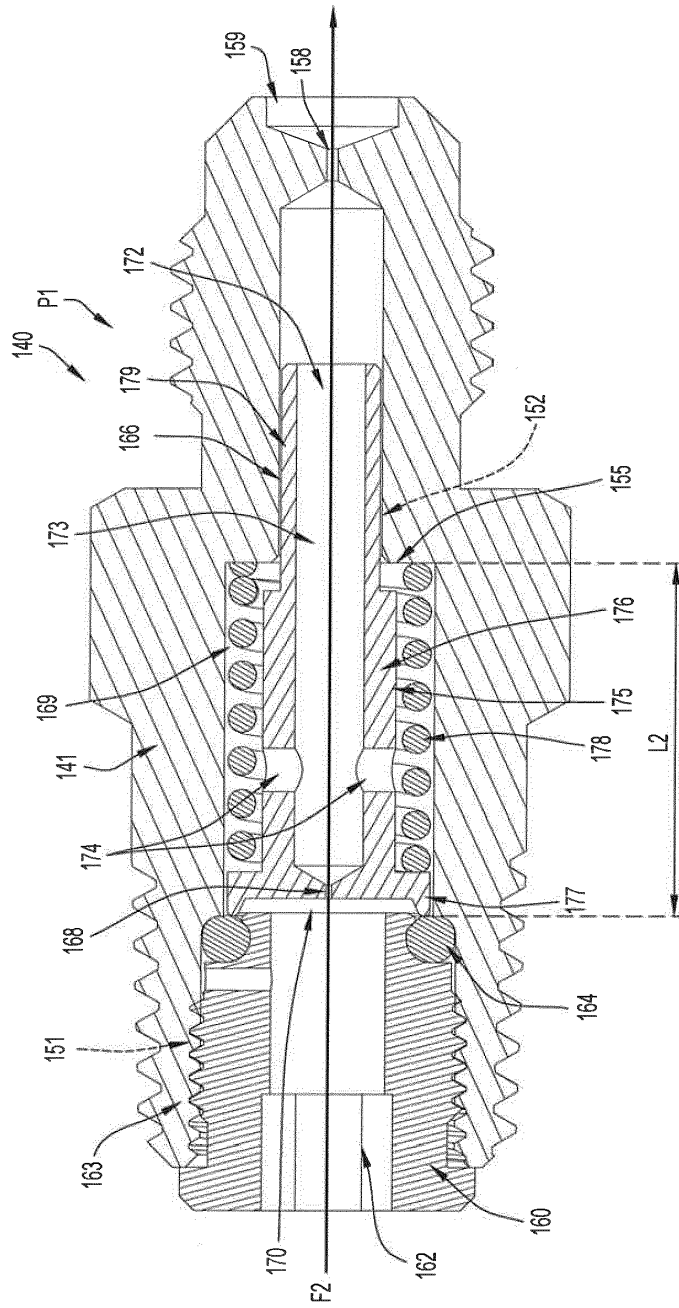


FIG. 7A

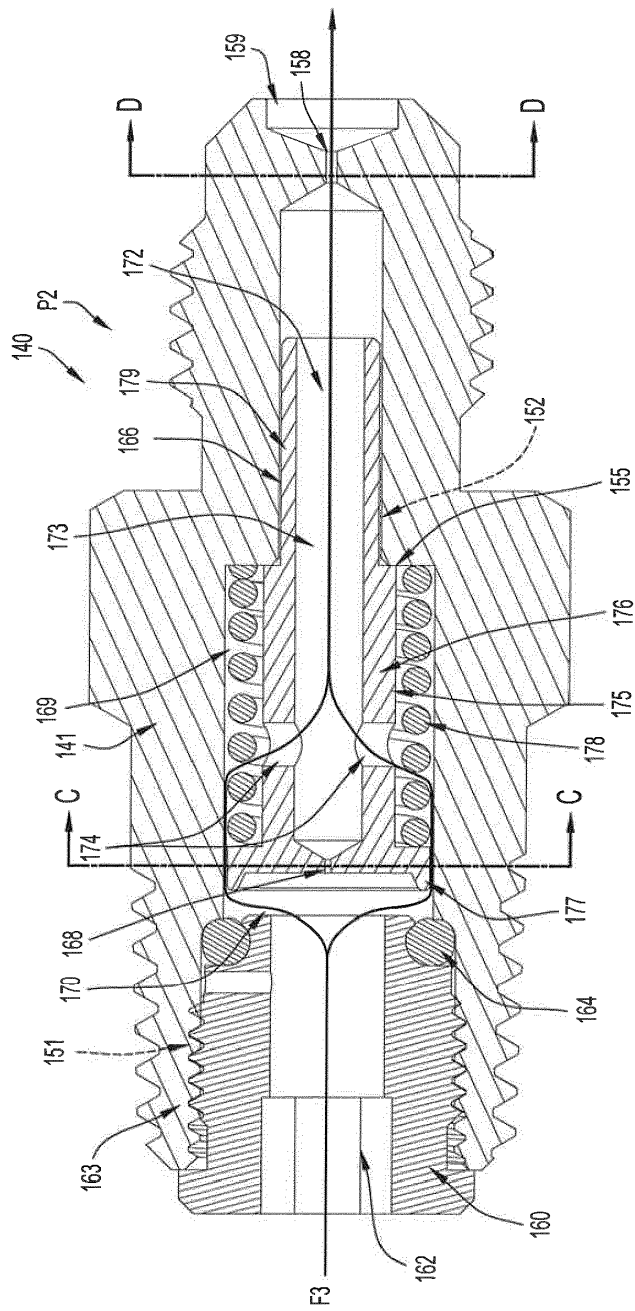


FIG. 7B

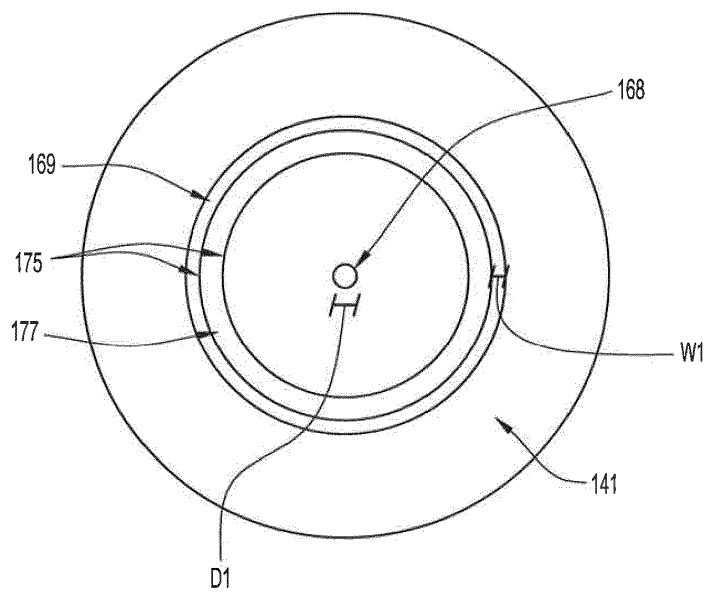


FIG. 8A

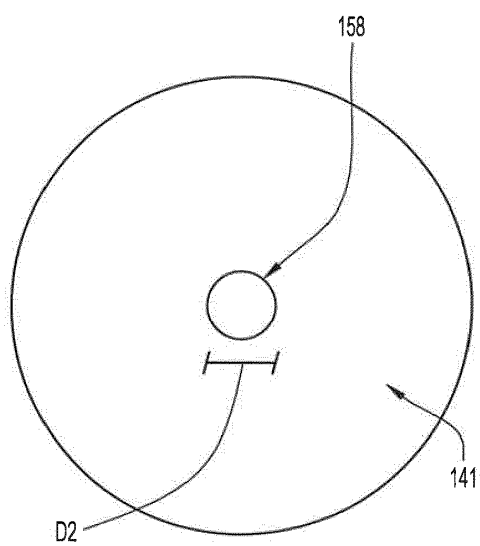


FIG. 8B

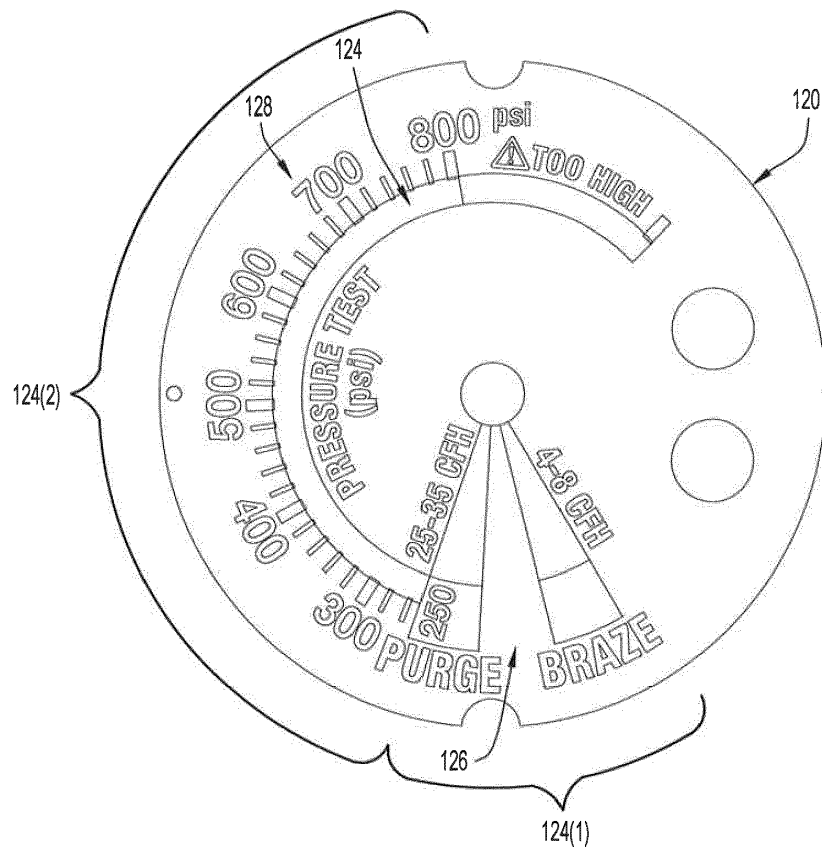


FIG.9