

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 645 247**

51 Int. Cl.:

**F16K 17/00** (2006.01)

**F16K 17/164** (2006.01)

**F16K 17/32** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.04.2011 PCT/US2011/032523**

87 Fecha y número de publicación internacional: **10.11.2011 WO11139518**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.04.2011 E 11720626 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.08.2017 EP 2564099**

54 Título: **Control de flujo de fluidos**

30 Prioridad:

**08.04.2011 US 201113082941**  
**27.04.2010 US 328326 P**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**04.12.2017**

73 Titular/es:

**DRESSER, INC. (100.0%)**  
**Millennium I, 11th Floor 15455 Dallas Parkway**  
**Addison, TX 75001, US**

72 Inventor/es:

**MAY, LAMAR E.**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 645 247 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

Control de flujo de fluidos

### Campo técnico

5 Este documento se refiere a sistemas y procedimientos para controlar el flujo de fluidos, por ejemplo, en una red de distribución de gas natural u otros sistemas de fluido en los que el flujo de fluido se puede cerrar.

### Antecedentes

10 Algunos sistemas de flujo de fluido, tales como una red de distribución de gas natural, mantienen fluidos en un intervalo de presión predeterminado con fines de distribución y seguridad. Por ejemplo, en un sistema de fluido natural, puede surgir una fuga de gas u otro problema de seguridad si una tubería de gas u otra estructura se daña en una ubicación corriente abajo. En tales circunstancias, una válvula de cierre se puede instalar en un lugar corriente arriba en el sistema de flujo de fluido con la finalidad de detener rápidamente el flujo de fluido cuando se detecta que la presión corriente abajo es superior a un punto de consigna seleccionado (por ejemplo, condición de sobrepresión) o inferior a un punto de consigna seleccionado (condición de depresión). Estas válvulas de cierre se refieren a veces como válvulas de "cierre rápido". En ciertas ocasiones, una válvula de cierre rápido se puede instalar inmediatamente después de un filtro y antes de un regulador de presión, y la válvula normalmente permanece abierta durante su vida útil. Si hay un evento catastrófico en una ubicación corriente abajo, la válvula de cierre rápido puede responder a los cambios en la presión corriente abajo cerrando de inmediato el flujo de fluido a la ubicación corriente abajo. Cuando el sistema de flujo de fluido se repara o restaura de otro modo para el flujo de fluido normal, la válvula de cierre rápido se puede restablecer a través de un procedimiento manual complejo.

15 Después de que el flujo de fluido se reanuda través de la válvula de cierre rápido, el flujo de fluido continuará a través de la válvula abierta, siempre y cuando la presión corriente abajo detectada se mantenga dentro del intervalo seleccionado.

20

Los sistemas válvula de cierre de este tipo se conocen de los documentos US 3.635.239 y US 2.327.055.

### Sumario

25 Un sistema de válvula de cierre para un sistema de flujo de fluido y un procedimiento de uso de un sistema de válvula de cierre se definen en las reivindicaciones adjuntas.

Los detalles de la invención se exponen en los dibujos adjuntos y en la siguiente descripción. Otras características, objetos y ventajas de la invención serán evidentes a partir de la descripción y los dibujos, y de las reivindicaciones.

### Descripción de los dibujos

30 La Figura 1 es una vista en perspectiva de un sistema válvula de cierre de acuerdo con la invención.  
 La Figura 2 es una vista en sección del sistema de válvula de cierre de la Figura 1.  
 La Figura 3 es otra vista en sección del sistema de válvula de cierre de la Figura 1.  
 La Figura 4 es una vista en perspectiva en despiece del sistema de válvula de cierre de la Figura 1.  
 35 La Figura 5A es una vista en perspectiva de un conjunto de accionador de cierre del sistema de válvula de cierre de la Figura 1.  
 La Figura 5B es una vista en perspectiva en despiece del conjunto de accionador de cierre de la Figura 5A.  
 La Figura 6A es una vista en sección transversal del sistema de válvula de cierre de la Figura 1 en una posición abierta de flujo.  
 La Figura 6B es una vista en sección transversal del sistema de válvula de cierre de la Figura 1 en una posición cerrada de flujo.  
 40 La Figura 7 es una vista en perspectiva de una porción de un mecanismo de disparo del sistema de válvula de cierre de la Figura 1.  
 La Figura 8 es otra vista en sección transversal del sistema de válvula de cierre de la Figura 1.  
 La Figura 9A es una vista en sección transversal de un conjunto de detección de presión del sistema de válvula de cierre de la Figura 1, con un accionador en una primera posición.  
 45 La Figura 9B es una vista en sección transversal de un conjunto de detección de presión del sistema de válvula de cierre de la Figura 1, con el accionador en una segunda posición debido a una condición de depresión.  
 La Figura 9C es una vista en sección transversal de un conjunto de detección de presión del sistema de válvula de cierre de la Figura 1, con el accionador en la segunda posición debido a una condición de sobrepresión.

50 Los mismos símbolos de referencia en los diversos dibujos indican elementos similares.

### Descripción detallada de las realizaciones ilustrativas

Haciendo referencia a las Figuras 1-3, algunas realizaciones de un sistema 100 de válvula de cierre para un sistema de flujo de fluido pueden incluir un conjunto 140 de obturador (Figura 2) que se empuja para ajustar desde una primera posición en la que la trayectoria de flujo de fluido está abierta hasta una segunda posición en que la

trayectoria de flujo de líquido está cerrada. El conjunto 140 de obturador puede ajustarse automáticamente de la primera posición a la segunda posición en respuesta a una condición de presión corriente abajo detectada por un conjunto 160 de sensor (Figura 3). Por ejemplo, el conjunto 160 de sensor del sistema 100 de válvula de cierre puede ser sensible a condiciones de sobrepresión como de depresión, y cada uno de los puntos de consigna de sobrepresión y depresión se pueden ajustarse fácilmente por un usuario durante o después de la instalación. En respuesta a cualquiera de la condición de depresión y condición de sobrepresión, el conjunto 160 de sensor puede activar un mecanismo de disparo que libera el conjunto 140 de obturador para viajar de la primera posición a la segunda posición para sellar de ese modo la trayectoria de flujo entre la entrada 112 y la salida 114. El sistema 100 de válvula de cierre incluye un conjunto 105 de regulador y un conjunto 110 de cuerpo a través los que un fluido (por ejemplo, gas natural) puede fluir y un conjunto 130 de accionador acoplado de forma desmontable al conjunto 110 de cuerpo. El conjunto 130 de accionador, que actúa como un conjunto de válvula de cierre rápido, se configura para detectar una condición de presión en algún lugar dentro del sistema de flujo de fluido (por ejemplo, una condición de presión corriente abajo situada corriente abajo de la salida 114) de tal manera que el sistema 100 de válvula puede proteger una porción del sistema de flujo de fluido de una sobrepresión y depresión. Por ejemplo, el sistema 100 de válvula de cierre se puede colocar entre una fuente de gas natural y los equipos que consumen gas natural. En un caso donde el sistema de fluido natural se daña corriente abajo del sistema 100 de válvula de cierre, el gas natural se puede escapar y de este modo causar una mayor probabilidad de un fallo catastrófico u otro riesgo de seguridad. El sistema 100 de válvula de cierre se puede configurar para detectar esta situación de depresión y rápidamente cerrarse, deteniendo así el flujo de gas natural a través del sistema 100 de válvula y evitando que el gas natural en la entrada 112 avance a través del sistema 100 de válvula de cierre. En otro ejemplo, un fallo en la regulación de la presión del gas natural puede causar que la presión corriente abajo sea demasiado alta. Una condición de sobrepresión de este tipo puede causar daños al equipo en la red de distribución de gas natural y causar potencialmente un fallo catastrófico. Aquí de nuevo, el sistema 100 de válvula de cierre se puede configurar para detectar esta condición de sobrepresión y cerrarse rápidamente, deteniendo así el flujo de gas natural a través del sistema 100 de válvula y evitando que el gas natural en la entrada 112 avance a través del sistema 100 de válvula de cierre.

Todavía haciendo referencia a las Figuras 1-3, el conjunto 110 de cuerpo puede incluir una entrada 112 en la que se suministra un fluido (por ejemplo, gas natural) a partir de una fuente presurizada y una salida 114 que puede suministrar el fluido a los equipos de consumo corriente abajo. Entre la entrada 112 y la salida 114, el conjunto de cuerpo puede incluir una cámara 116 de válvula (Figura 2), en la que se sitúa un asiento 118 de válvula para recibir de manera estanca una porción del conjunto 130 de accionador (por ejemplo, el conjunto 140 de obturador móvil) para detener de este modo el flujo de fluido de la entrada 112 a la salida 114. El conjunto de accionador opera como una válvula de cierre rápido que proporciona un cierre estanco a burbujas (FCI Clase VI o mejor) de tal manera que cuando el conjunto de detección de presión del conjunto 130 de accionador detecta cualquiera de una condición de sobrepresión y una situación de depresión, el conjunto 140 de obturador puede transicionar rápidamente de una posición abierta a una posición cerrada dentro de la cámara 116 (por ejemplo, contra el asiento 118), aislando fluidamente de este modo la entrada 112 de la salida 114.

Como se muestra en la Figura 1, el sistema 100 de válvula de cierre puede tener un número de componentes externos acoplados al mismo como parte del sistema de flujo de fluido. Por ejemplo, cuando el sistema de flujo de fluido es una red de distribución de gas natural, un filtro 102 se puede conectar próximo a la entrada 112. El filtro 102 puede tener un conducto que se extiende hasta un restrictor 103, que se acopla a su vez a un piloto 104. El piloto 104 se fija a una porción superior del conjunto regulador 105 del sistema 100 de válvula de cierre. El conjunto 105 de regulador puede actuar como un regulador de presión para el flujo de fluido entre la entrada 112 y la salida 114. Por ejemplo, el regulador 105 de presión puede incluir un diafragma 108 (Figuras 2 y 4) que regula el fluido que fluye entre la entrada 112 y la salida 114. El sistema 100 de válvula de cierre incluye características que pueden aumentar ventajosamente la vida operativa del sistema 100, disminuir los costes asociados con el mantenimiento del sistema 100, y similares. Por ejemplo, el sistema 100 se puede configurar de tal manera que el conjunto 130 de accionador se puede acoplar al conjunto 110 de cuerpo utilizando solo dos tornillos 132 de cabeza. En consecuencia, un técnico de servicio puede retirar fácilmente todo el conjunto 130 de accionador del cuerpo 110 de válvula mediante la retirada de los dos tornillos 132, simplificando así el procedimiento de reparación o sustitución del conjunto 130 de accionador. En otro ejemplo, el sistema 100 de válvula puede incluir características que reducen la fuerza requerida por el conjunto 130 de accionador para cerrar el sistema 100 de válvula, reduciendo así la tensión en el conjunto 130 de accionador y minimizando los costes. Los ejemplos de una configuración de este tipo se describen a continuación en relación con las Figuras 6A-7. En otro ejemplo, el desgaste de los componentes internos del conjunto 130 de accionador se puede minimizar de manera que un mantenimiento menos frecuente, y por tanto los costes de operación, se pueden reducir. Además, el sistema 100 de válvula puede incluir características que reducen el número de elementos de desgaste dentro del sistema 100 de válvula, reduciendo así la probabilidad de fallo, prolongando la duración entre el mantenimiento, y reduciendo los costes.

Haciendo referencia a continuación a las Figuras 2-3, el conjunto 130 de accionador puede incluir el conjunto 140 de obturador móvil dentro de la cámara 116 desde una posición abierta (que se muestra en la Figura 2 donde el gas presurizado puede fluir de la entrada 112 a la salida 114) hasta una posición cerrada donde la entrada 112 y la salida 114 están sustancialmente aisladas fluidamente. Por ejemplo, el conjunto 140 de obturador se puede empujar hacia una posición cerrada (Figura 6B), mientras que está siendo retenido en una posición abierta (Figura 6A) por un

conjunto 180 de activador del conjunto 160 de detección de presión. Cuando el conjunto 160 de detección de presión detecta una condición de sobrepresión o depresión en una ubicación corriente abajo, el conjunto 180 de activador puede liberar el conjunto 140 de obturador para transicionar rápidamente de la posición abierta (Figura 6A) a la posición cerrada (Figura 6B) donde una porción del conjunto 140 de obturador se apoya en el asiento 118 de la cámara 116. Cuando la porción del conjunto de obturador se apoya en el asiento 118, el flujo de fluido entre la entrada 112 y la salida 114 se cierra hasta que el sistema 100 de válvula se reinicia posteriormente.

Haciendo referencia a continuación a la Figura 3, el conjunto 130 de accionador puede incluir también el conjunto 160 de sensor que se puede configurar para retener el conjunto 140 de obturador en la posición abierta en el caso en el que una presión monitorizada se encuentre dentro de un intervalo predeterminado. Además, el conjunto 160 de sensor puede liberar el conjunto 140 de obturador para transicionar a la posición cerrada en caso de cualquiera de una condición de sobrepresión y una condición de depresión. Por ejemplo, como se describirá en mayor detalle a continuación, el conjunto 160 de sensor puede incluir conjuntos 170a y 170b de detección de presión y el conjunto 180 de activador (Figuras 2 y 3). Los sistemas 170a y 170b de detección de presión pueden monitorear la presión del sistema de fluido en una ubicación corriente abajo por un conducto de detección de presión que se conecta a las cámaras 172a y 17b de detección de presión. Cuando los sistemas 170a y 170b de detección de presión se exponen ya sea a una condición de depresión o a una condición de sobrepresión, al menos uno de los sistemas 170a y 170b de detección de presión puede hacer que un miembro 182 de accionador (por ejemplo, un eje del activador en esta realización) del conjunto 180 de activador cambie de posición y de ese modo liberar el conjunto 140 de obturador para viajar de la posición abierta (Figura 6A) a la posición cerrada (Figura 6B). Por ejemplo, el primer conjunto 170a de detección de presión puede incluir la primera cámara 172a de detección de presión en comunicación de fluido con una porción del sistema de fluido (por ejemplo, conectada a una ubicación corriente abajo) que se va a monitorizar por el sistema 100 de válvula de cierre. Cuando la presión dentro de la porción monitoreada del sistema de fluido (y, por tanto, la presión dentro de la cámara 172a de detección) es igual o superior a un punto de consigna mínimo, el miembro 182 de activador del conjunto 180 de activador permanece en una posición que retiene el conjunto 140 de obturador en la posición abierta (Figura 6A). Cuando la presión detectada cae por debajo del punto de consigna mínimo, el conjunto 170a de detección de presión ajusta la posición del miembro 182 de activador del conjunto 180 de activador, lo que causa después la liberación del conjunto 140 de obturador para viajar a la posición cerrada (Figura 6B). De esta manera, el sistema 100 de válvula de cierre puede proteger ventajosamente una porción del sistema de fluido de situaciones de depresión peligrosas. En otro ejemplo, el segundo conjunto 170b de detección de presión puede incluir una cámara 172b de detección de presión correspondiente en comunicación de fluido con una porción del sistema de fluido que se ha de supervisar por el sistema 100 de válvula de cierre (por ejemplo, el interior del conjunto 110 de cuerpo). Esta puede ser la misma porción del sistema de fluido que está en comunicación con la cámara 172a. Cuando la presión dentro de la porción monitoreada del sistema de fluido (y por tanto la presión dentro de la cámara 172b de detección) es igual o inferior a un punto de consigna máximo, el miembro activador del conjunto 180 de activador permanece en la posición para retener el conjunto 140 de obturador en la posición abierta (Figura 6A). Cuando la presión detectada sube por encima del punto de consigna máximo, el conjunto 170b de detección de presión ajusta la posición del miembro 182 de activador del conjunto 180 de activador, lo que causa después la liberación del conjunto 140 de obturador para viajar a la posición cerrada (Figura 6B). De esta manera, el sistema 100 de válvula de cierre puede proteger ventajosamente un sistema de fluido de ambas situaciones de depresión y sobrepresión. El conjunto 180 de activador del conjunto 130 de accionador puede funcionar como un mecanismo de disparo que responde a ambas condiciones de depresión y sobrepresión. Por ejemplo, aunque ambas cámaras 172a y 172b de detección se pueden conectar de forma fluida a la misma porción del sistema de fluido (por ejemplo, en una ubicación corriente abajo), la primera cámara 172a de detección, un primer diafragma 174a correspondiente (Figura 9A), y los componentes asociados pueden responder a condiciones de depresión moviendo el miembro 182 de accionador, mientras que la segunda cámara 172b de detección, un segundo diafragma 174b correspondiente (véase Figura 9A) y los componentes asociados pueden responder a las condiciones de sobrepresión moviendo el miembro 182 de accionador. En un ejemplo, una condición de depresión en la primera cámara 172a puede dar como resultado un cambio de configuración en el conjunto 180 de activador (por ejemplo, deslizar el miembro 182 de activador a una posición de liberación), mientras que la misma situación de depresión en la segunda cámara 172b puede no causar ningún cambio de configuración en el conjunto 180 de activador. Por el contrario, una condición de sobrepresión en la segunda cámara 172b puede dar como resultado un cambio de configuración en el conjunto 180 de activador (por ejemplo, deslizando el miembro 182 de activador a la posición de liberación), mientras que la misma situación de sobrepresión en la cámara 172a no provoca ningún cambio de configuración en el conjunto 180 de activador. De esta manera, las porciones 170a y 170b del conjunto 130 de accionador pueden trabajar de forma independiente.

Con referencia a continuación a la Figura 4, el conjunto 110 de cuerpo del sistema 100 de válvula define al menos una porción de la trayectoria de flujo de fluido a través de la que se puede hacer pasar un gas o líquido. Por ejemplo, el fluido se puede hacer pasar a través de la entrada 112 y hacia el regulador 105 de presión. El flujo de fluido puede hacer que el diafragma 108 del regulador 105 de presión permanezca en una posición abierta de flujo mientras que también regula la presión del fluido que avanza hacia la salida 114. Como se ha descrito anteriormente, el accionador 130 puede operar como un conjunto de válvula de cierre rápido que se monta de forma separable en el cuerpo 110 del sistema 100 de válvula en una forma conveniente. El conjunto 130 de accionador se acopla al cuerpo 110 utilizando, por ejemplo, solo un par de tornillos 132 de cabeza. Como tal, el conjunto 130 de accionador se puede retirar fácilmente del conjunto 110 de cuerpo (por ejemplo, para su sustitución, mantenimiento, inspección, y

similares) retirando simplemente solo dos tornillos 132 de cabeza y sin afectar a la unión del conjunto 110 de cuerpo con el resto del sistema 100 de válvula y el sistema de fluido adjunto (por ejemplo, la tubería fijada a la entrada 112 y a la salida 114). Por ejemplo, el conjunto 130 de accionador se puede retirar del sistema 100 de válvula y sustituirse con un nuevo conjunto de accionador, con sólo una mínima interrupción de servicio.

5 Haciendo referencia a continuación a las Figuras 5A-5B, el conjunto 130 de accionador puede incluir un número de componentes que se ensamblan juntos para proporcionar el conjunto 140 de obturador y el conjunto 160 de sensor (que incluye los sistemas 170a-b de detección de presión y el conjunto 180 de activador). Los diafragmas 174a y 174b sensores del primer y segundo sistemas 170a-b de detección de presión se empujan, cada uno, por un resorte 176a o 176b adyacente, respectivamente. Como tal, los diafragmas 174a-b sensores se fuerzan tanto hacia la región  
10 177 central del alojamiento 131 que contiene el mecanismo 180 activador. Por ejemplo, el primer y segundo diafragmas 174a-b sensores se empujan ambos para flexionarse hacia una porción del eje 139 central del conjunto de obturador que pasa a través del alojamiento 131. La ubicación de los resortes 176a y 176b fuera de los diafragmas 174a y 174b, respectivamente, simplifica el procedimiento de mantenimiento, sustitución o ajuste de los resortes 176a y 176b. Por ejemplo, el primer resorte 176a se puede sustituir o ajustar sin desmontar el primer diafragma 174a del alojamiento 131. Asimismo, el segundo resorte 176b se puede sustituir o ajustar sin desmontar el segundo diafragma 174b del alojamiento 131. Los diafragmas 174a y 174b definen al menos parcialmente una pared de las cámaras 172a y 172b de detección correspondientes, respectivamente. Por lo tanto, la presión del fluido en la primera cámara 172a de detección actúa en contra del primer diafragma 174a para contrarrestar la fuerza del primer resorte 176a de compresión. Por lo tanto, si hay un cambio en la presión en la primera cámara 172a de detección a una condición de depresión (por ejemplo, por debajo de un punto de consigna mínimo), el diafragma 174a se flexionará en consecuencia bajo la fuerza del primer resorte 176a y se desplazará a la posición del miembro 182 de activador. Del mismo modo, la presión de fluido en la segunda cámara 172b de detección actúa contra el segundo diafragma 174b para contrarrestar la fuerza del segundo resorte 176b de compresión. Si hay un cambio en la presión en la segunda cámara 172b de detección a una condición de sobrepresión (por ejemplo, por encima de un punto de consigna máximo), el diafragma 174b se flexionará en consecuencia para comprimir aún más el segundo resorte 176b y se desplazará a la posición del miembro 182 de activador. Como se describe en más detalle a continuación, el empuje aplicado por los resortes 176a y 176b se puede ajustar independientemente mediante tornillo 178a y 178b de ajuste, respectivamente, lo que permite por tanto el ajuste de los puntos de consigna máximo y mínimo del conjunto 180 de activador.

30 Opcionalmente, como se muestra en la Figura 5A, el conjunto 130 de accionador puede estar equipado con una ventana 134 de visualización que proporciona un indicador visible externamente del conjunto 180 de activador que libera el conjunto 140 de obturador para moverse a la posición cerrada. La ventana 134 de visualización puede ser una tapa extraíble que es generalmente transparente, de manera que una porción inferior del conjunto 140 de obturador (por ejemplo, un extremo inferior de un eje 144 de restablecimiento) es visible para un usuario situado  
35 cerca del conjunto de accionador. Cuando el conjunto 180 de activador se activa para liberar el conjunto 140 de obturador para viajar hacia la posición cerrada (y, por tanto, cierra el flujo de fluido), la porción del conjunto 140 de obturador que es visible a través de la tapa 134 de ventana cambiará correspondientemente. Como tal, un usuario puede identificar fácilmente si la válvula 100 de cierre rápido se ha activado anteriormente a una posición cerrada, que se puede restablecer posteriormente para restaurar el flujo de fluido normal.

40 Haciendo referencia a continuación a las Figuras 6A-6B, el conjunto 130 de accionador incluye el conjunto 180 de activador que retiene el conjunto 140 de obturador en la primera posición (abierta) (Figura 6A) durante los períodos en los que el fluido fluye de la entrada 112 a la salida 114. En el caso donde una presión detectada (por ejemplo, en al menos una de las cámaras 172a-b de detección mostradas en la Figura 3) cae fuera de un intervalo predeterminado, el conjunto 180 de activador del conjunto 130 de accionador puede liberar el conjunto 140 de obturador para viajar rápidamente en una trayectoria lineal hasta que un sello 141 obturador acoplado en el extremo distal de un miembro 146 obturador entra en contacto con el asiento 118 en la cámara 116 (Figura 6B). Cuando el conjunto 140 de obturador se encuentra en la primera posición (Figura 6A), el fluido presurizado desde una fuente puede fluir dentro de la entrada 112 (representada por la flecha 113), a través de una abertura en el asiento 118 y en el conjunto 105 de regulador, lo que puede ayudar a controlar la presión del gas. Después de pasar a través del conjunto 105 de regulador, el gas se puede hacer pasar después a través de la salida 114 (representada por la flecha 115). Aunque el conjunto de regulador puede ser capaz de controlar la presión del gas durante la operación normal, en algunos casos puede ser preferible detener el flujo de gas a la salida 114. En tales circunstancias, el conjunto 130 de accionador se puede utilizar para bloquear automáticamente el flujo de fluido entre la entrada 112 y la salida 114 en respuesta a la detección de cualquiera de una condición de depresión y una condición de sobrepresión.  
55

El conjunto 140 de obturador puede incluir un eje 142 principal que se acopla de forma roscada al miembro 146 obturador y se sitúa radialmente hacia dentro de un alojamiento 137 de resorte fijado a un alojamiento 135 del conjunto de accionador. Un resorte 143 principal se puede situar axialmente hacia dentro del alojamiento 137 de resorte y axialmente hacia fuera del eje 142 principal. El resorte 143 principal se puede comprimir entre el alojamiento 137 de resorte y un lado inferior del miembro 146 obturador de tal manera que el resorte puede ejercer una fuerza contra el miembro 146 obturador y por lo tanto empujar el miembro 146 obturador hacia la posición cerrada representada en la Figura 6B. En esta configuración, el miembro 146 obturador puede incluir un reborde 147 exterior y un reborde 148 interior, ambos de los cuales se acoplan de forma deslizante con el alojamiento 137 de  
60

resorte. En particular, una superficie cilíndrica exterior del borde 148 interior se acopla de forma deslizable con la superficie cilíndrica interior del alojamiento 137 de resorte, y la superficie cilíndrica interior del borde 147 exterior se acopla de forma deslizable con la superficie cilíndrica exterior del alojamiento 137 de resorte. Como tal, el miembro 146 obturador puede deslizarse axialmente con relación al alojamiento 137 de resorte mientras que también mantiene un cierre mecánico entre la entrada 112 y el interior del alojamiento 143 de resorte. Por ejemplo, cuando el conjunto 140 de obturador se encuentra en la posición abierta y el fluido se hace fluir a través del sistema 100 (Figura 6A), el reborde 147 exterior del miembro obturador está en contacto con el exterior del alojamiento 137 de resorte y el reborde 148 interior se pone en contacto con el interior del alojamiento 137 de resorte para proporcionar de ese modo un sello que evite la migración de agua y escombros en el interior del alojamiento 137 de resorte. Esta característica puede reducir la posibilidad de acumulación de escombros, agua o hielo en el interior del alojamiento 137 de resorte y haciendo que el resorte 143 se agarrote o falle de otro modo.

Como se muestra en la Figura 6A, el conjunto 140 de obturador se puede empujar hacia la posición cerrada por el resorte 143 mientras es retenido en la posición abierta por al menos una porción del conjunto 180 de activador (descrito en mayor detalle más adelante). El conjunto 140 de obturador puede incluir un eje 144 de restablecimiento que se acopla de forma roscada al eje 142 principal y se sitúa en una cámara cilíndrica de tal manera que el eje 144 de restablecimiento se limita en movimiento en la dirección axial. El conjunto 140 de obturador puede retenerse en la posición abierta (Figura 6A) mediante reteniendo el eje 144 de restablecimiento con un mecanismo activador. Por ejemplo, una porción del conjunto 180 de activador puede restringir el movimiento del eje 144 de restablecimiento en la dirección axial hacia la posición cerrada. Cuando el conjunto 180 de activador ya no restringe el movimiento del eje 144 de restablecimiento (por ejemplo, cuando una situación de sobrepresión o depresión se detecta), el eje 142 principal unido y el resto del conjunto 140 de obturador pueden pasar a la posición cerrada (Figura 6B). Debido a que la fuerza del resorte 143 puede mantener el conjunto 140 de obturador en la posición cerrada, el sello 141 obturador permanecerá sellado contra el asiento 118 para evitar el flujo de fluido a través del sistema 100 de válvula. En el caso de que el flujo de fluido sea deba restaurar, una fuerza hacia abajo se puede aplicar al eje 144 de restablecimiento para superar la fuerza del resorte 143 y transicionar el conjunto 140 de obturador de la posición cerrada a la posición abierta. El procedimiento de restablecer el sistema de válvula se describe más detalle a continuación. El sistema 100 de válvula puede operar durante largos períodos de tiempo en la posición abierta (Figura 6A) sin transición del conjunto 140 de obturador a la posición cerrada (Figura 6B). Para reducir la probabilidad de una alta fricción de arranque o cualquier otro fallo que pudiera ser causado por una junta tórica, los componentes de carrera del conjunto de obturador (el eje 142 principal, el eje de restablecimiento, y el miembro 146 obturador) se pueden acoplar por una única junta 149 tórica pequeña que acopla de forma deslizable una porción de menor diámetro del eje 142 principal. Como tal, el área superficial de la interfaz entre la junta 149 tórica y el eje 142 principal se reduce, lo que da lugar a menos fricción entre la junta 149 tórica y los componentes de carrera del conjunto 140 de obturador en el caso de que el conjunto 140 de obturador se fuerce en la trayectoria lineal hasta la posición cerrada (Figura 6B).

Aún con referencia a las Figuras 6A-6B, el conjunto 180 de activador puede incluir características que pueden mantener el conjunto 140 de obturador en la posición abierta y se puede ajustar para liberar el conjunto 140 de obturador para su transición a la posición cerrada. Por ejemplo, el conjunto 180 de activador puede incluir un eje 184 rotativo y el miembro 182 de activador que pueden trabajar juntos para mantener el conjunto 140 de obturador en la posición abierta hasta que se detecta un evento de presión corriente abajo. En algunos ejemplos, el eje 184 rotativo comprende un cabezal de media luna que puede girar de tal manera que cuando está en la posición representada en la Figura 6A, el cabezal de media luna hace tope con una superficie plana superior del eje 144 de restablecimiento para restringir el movimiento del conjunto 140 de obturador en la dirección axial hacia la posición cerrada. El miembro 182 de activador puede operar como un eje de activador que se aleja del eje 184 rotativo (en respuesta a cualquiera de los sistemas 170a-b de detección (Figura 3)) para permitir de este modo un giro de pivote del eje 184 rotativo y una liberación del conjunto 140 de obturador (Figura 6B). El eje 184 rotativo y el eje 182 de activador se pueden contener de manera que sus grados de libertad estén limitados. Por ejemplo, se pueden configurar de tal manera que sean ejes redondos contenidos dentro cámaras cilíndricas de ajuste deslizable. Esta configuración puede reducir ventajosamente el efecto de daño debido a un uso intensivo, vibración, y similares. Como se describirá en mayor detalle a continuación en relación con la Figura 7, la fuerza del resorte 143 tiende a fozar el conjunto 140 de obturador hacia la dirección axial hacia el asiento 118.

Cuando el eje 184 rotativo está en la posición representada en la Figura 6A, la superficie plana superior del eje 144 de restablecimiento hace tope con una porción del eje 184 rotativo, lo que hace fomenta el giro del eje 184 rotativo alrededor de su eje (por ejemplo, en sentido horario en la vista de la Figura 6B), como se muestra por la flecha 185. Sin embargo, el miembro 182 de activador se puede situar para evitar el giro del eje 184 rotativo y por lo tanto contrarrestar el par de torsión que se aplica desde el eje 144 de restablecimiento. De esta manera, el miembro 182 de activador, que puede deslizarse perpendicular al conjunto 140 de obturador (por ejemplo, fuera de la página en la vista de la Figura 6B), evita el giro del eje 184 rotativo, lo que a su vez mantiene el conjunto 140 de obturador en la posición abierta (Figura 6A). El movimiento del miembro 182 de activador a lo largo de su eje (por ejemplo, fuera de la página como se muestra en la Figura 6B) puede liberar el eje 184 rotativo para girar en sentido horario, lo que a su vez puede permitir que el conjunto 140 de obturador transicione rápidamente a la posición cerrada bajo la fuerza del resorte 143 principal. Como se describirá en más detalle a continuación en relación con las Figuras 8, 9A-9C, el movimiento del miembro 182 de activador se puede lograr por los componentes de los conjuntos 170a y 170b de

detección de presión.

Con referencia ahora a la Figura 7, el conjunto 180 de activador puede proporcionar una configuración de reducción de la fuerza que reduce sustancialmente la cantidad de fuerza requerida para mover el miembro 182 de activador. En particular, la cantidad de fuerza normal entre el eje 184 rotativo y el miembro 182 de activador es sustancialmente menor que la cantidad de fuerza normal entre el eje 182 rotativo y el eje 144 de restablecimiento. Como tal, la cantidad de fuerza proporcionada por el conjunto 170a o 170b de detección que se requiere para superar la fricción entre el eje 184 rotativo y el miembro 182 de activador se reduce significativamente, permitiendo de este modo los conjuntos de detección de presión accionen el miembro 182 de activador con mayor sensibilidad. El conjunto 140 de obturador incluye el resorte 143 que empuja el conjunto 140 de obturador hacia la posición cerrada. El resorte 143 se puede elegir de manera que la fuerza del resorte sea lo suficientemente alta (por ejemplo, 89 - 111 N (20 - 25 lb fuerza) para lograr una clasificación de cierre estanco a burbujas, minimizando así el paso de gas desde la entrada 112 hasta la salida 114 después de que se detecta una condición de sobrepresión o de depresión. Puede ser ventajoso configurar el sistema 100 de válvula de manera que la fuerza requerida para retener el conjunto 140 de obturador en la posición abierta sea menor que la fuerza del resorte que fuerza el conjunto de obturador hacia la posición cerrada. Por ejemplo, para retener el conjunto 140 de obturador en la posición abierta, el eje 184 rotativo puede aplicar una fuerza al eje 144 de restablecimiento que es igual y opuesta en dirección a la fuerza aplicada al conjunto 140 de obturador por el resorte 143. Puesto que el eje 184 rotativo se fija en traslación y puede girar libremente, se aplica un par de torsión al eje 184 rotativo mediante el eje 144 de restablecimiento. Para evitar que el eje 184 rotativo gire y mantener así el eje 144 de restablecimiento en su lugar, un par de torsión igual pero opuesto se puede aplicar al eje 184 rotativo mediante el miembro 182 de activador.

Como se muestra en la Figura 7, una distancia 145 desde un eje 186 central del eje 184 rotativo hasta la porción más cercana de la interfaz entre el eje 144 de restablecimiento y el eje 184 rotativo es más corta que una distancia 187 entre el eje 186 central y la interfaz entre el eje 184 rotativo y el eje 182 de activador. Estas diferencias entre las dos distancias 145 y 186 pueden proporcionar una ventaja mecánica porque el miembro 182 de activador tiene una fuerza inferior (en la interfaz con el eje 184 rotativo) en comparación con la fuerza transmitida en la interfaz del eje 144 de restablecimiento y el eje 184 rotativo. De esta manera, una fuerza menor se puede aplicar por el eje 182 de activador al eje 184 rotativo que la que se aplica por el eje 144 de restablecimiento al eje 184 rotativo para evitar que el eje 184 rotativo gire. El sistema 100 de válvula se diseña de tal manera que la fuerza aplicada por el eje 182 de activador es el 25 % de la fuerza aplicada por el eje 144 de restablecimiento. La reducción de la fuerza entre el eje 182 de activador y el eje 184 rotativo puede disminuir la fricción cuando el eje activador se mueve con respecto al eje 184 rotativo (por ejemplo, cuando se activa una condición de cierre), lo que puede reducir el desgaste de los componentes del conjunto 180 de activador y de los conjuntos 170a y 170b de detección de presión. Esto aumenta ventajosamente la precisión, durabilidad y fiabilidad del conjunto 180 de activador y de los conjuntos 170a y 170b de detección de presión. El conjunto 180 de activador puede permitir que el conjunto 140 de obturador transicione a la posición cerrada moviendo el eje 182 de activador fuera de la trayectoria de giro del eje 184 rotativo. Las características del sistema 100 de válvula pueden, ventajosamente, configurarse de tal manera que la fuerza requerida para mover el eje 182 de activador se reduce. Por ejemplo, el movimiento de accionamiento del eje 182 de activador puede estar en una trayectoria que es sustancialmente paralela al eje 186 del eje 184 rotativo. Como se describirá en mayor detalle a continuación en relación con la Figura 9, el eje 182 de activador se puede mover fuera de la trayectoria de giro del eje 184 rotativo, lo que permite que gire y que el conjunto 140 de obturador transicione a la posición cerrada. El eje 182 de activador tiene forma cilíndrica y se sitúa de tal manera que un borde 188 de esquina del eje 184 rotativo se pone en contacto con una porción fina de superficie lineal en el eje 182 de activador. La configuración del eje 182 de activador y del eje 184 rotativo reduce de tal manera la fricción entre el eje 182 de activador y el eje 184 rotativo de tal manera que la fuerza necesaria para mover el eje 182 de activador fuera de la trayectoria de giro del eje 184 rotativo se reduce. Además, debido a que la interfaz de fricción entre el eje 182 de activador y el eje 184 rotativo se reduce al mínimo (por ejemplo, la interfaz puede ser una única línea), el desgaste puede reducirse en estos componentes. Esto puede aumentar el ciclo de vida del sistema 100 de válvula. Cuando el sistema 100 de válvula se hace pasar a través de un número elevado de ciclos de apertura-cierre, el sistema 100 de válvula puede renovarse mediante la sustitución de un número mínimo de componentes de fácil mantenimiento (por ejemplo, el eje 184 rotativo y el eje 182 de activador).

Haciendo referencia a continuación a la Figura 8, el sistema 100 de válvula se puede configurar de manera que un usuario puede personalizar los puntos de consigna de sobrepresión y depresión para los conjuntos 170a-b de detección de presión. Cuando una presión detectada se encuentra dentro de un intervalo de presiones seleccionado (por ejemplo, entre los puntos de consigna mínimo y máximo), el conjunto de obturador permanece en la posición abierta para permitir el flujo de fluido entre la entrada 112 y la salida 114 (Figura 2). Cuando la presión detectada cae por debajo o sube por encima del intervalo predeterminado, el sistema 100 de válvula puede cerrarse rápidamente, deteniendo el flujo de gas entre la entrada 112 y la salida 114. Los puntos de consigna que limitan este intervalo de presiones pueden ajustarse mediante los tornillos 178a y 178b de ajuste. Como se ha descrito anteriormente, la cámara 172a de detección, el diafragma 174a, y similares pueden percibir una situación de depresión y activar el conjunto 140 de obturador para saltar a la posición cerrada. El tornillo 178a de ajuste se puede utilizar para ajustar el punto de consigna mínimo por debajo del que el conjunto 140 de obturador se cerrará. Del mismo modo, la cámara 172b de detección, el diafragma 174b, y similares pueden percibir una situación de sobrepresión y activar el conjunto 140 de obturador para saltar a la posición cerrada. El tornillo 178b de ajuste se puede utilizar para ajustar el punto

de consigna máximo por encima del cual el conjunto 140 de obturador se cerrará. De esta manera, las situaciones de sobrepresión y depresión se pueden detectar de manera independiente y las presiones que definen estas situaciones pueden ajustarse de forma independiente. Durante su uso, un operario puede retirar las tapas 179a y 179b para acceder a los tornillos 178a y 178b de ajuste. La fuerza aplicada por los resortes 176a y 176b en los diafragmas 174a y 174b, respectivamente, se puede ajustar girando hacia dentro (para aumentar la fuerza) o girando hacia fuera (para disminuir la fuerza). El ajuste de la fuerza aplicada por los resortes 176a y 176b puede ajustarse los puntos de consigna del intervalo de presión. Por ejemplo, al girar hacia dentro el tornillo 178a de ajuste se puede aumentar la fuerza aplicada por el resorte 176a en el diafragma 174a. El aumento de esta fuerza tiene el efecto de elevar el umbral inferior del intervalo de presión. Por el contrario, al girar hacia fuera el tornillo de ajuste bajará el umbral inferior del intervalo de presión. Independientemente del umbral límite inferior, el tornillo 178b de ajuste se puede girar hacia dentro o hacia fuera para aumentar o disminuir el umbral límite superior del intervalo de presión, respectivamente. Los puntos de consigna mínimo y máximo para los conjuntos 170a-b de detección de presión se pueden configurar de forma remota sin necesidad de utilizar los tornillos 178a-b de ajuste. Por ejemplo, el conjunto 170a de detección de presión puede incluir un puerto 171a de acceso de fluido. El puerto 171a de acceso de fluido puede conectar de manera fluida un espacio interior detrás del diafragma 174a a, por ejemplo, el aire ambiente, aire a presión, un vacío, y similares. Cuando el puerto 171a de acceso se ventila al aire ambiente, sustancialmente la única fuerza de empuje que actúa sobre el diafragma 174a es la del resorte 176a. Como se ha descrito anteriormente, esta fuerza se puede ajustar girando el tornillo 178a de ajuste. El puerto 171a de acceso se puede conectar a una fuente de presión, una fuente de vacío, y similares. Presurizar el espacio interior detrás del diafragma 174a tiene el efecto de elevar el umbral inferior del intervalo de presión. A la inversa, un vacío desde el espacio interior detrás del diafragma 174a puede disminuir el umbral inferior del intervalo de presión. Independientemente del umbral límite inferior, un puerto 171b de acceso se puede utilizar para suministrar presión o vacío al espacio interior detrás del diafragma 174b para subir o bajar el umbral límite superior del intervalo de presión, respectivamente. Los equipos necesarios para suministrar presión a o para tirar de un vacío desde los puertos 171a y 171b se pueden comunicar desde un sitio remoto, permitiendo de ese modo a un usuario ajustar los puntos de consigna máximos y mínimos de los conjuntos de detección de presión desde una ubicación remota (por ejemplo, mediante un sistema de control por ordenador en un puesto de servicio).

Haciendo referencia a continuación a las Figuras 6B, 9A-9C, el conjunto 160 de sensor puede detectar las condiciones de sobrepresión y de depresión y posteriormente activar el conjunto 140 de obturador para cerrar el sistema 100 de válvula. El conjunto 180 de activador puede incluir un manguito 189 de activador que permanece estacionario y puede al menos parcialmente contener y restringir el movimiento del eje 182 de activador (por ejemplo, permitiendo el movimiento en una dirección axial) y un resorte 183 de activador para empujar el eje 182 de activador en la trayectoria de giro del eje 184 rotativo. Como se ha descrito anteriormente, el conjunto 160 de sensor puede detener el flujo de gas a través del conjunto 110 de cuerpo haciendo que el conjunto 140 de obturador salte a la posición cerrada. Esto se puede lograr mediante el deslizamiento del eje 182 de activador fuera de la trayectoria de giro del eje 184 rotativo, permitiendo así que el eje 184 rotativo gire alrededor de un eje. Para deslizar el eje 182 de activador, una fuerza axial se puede aplicar al eje 182 de activador para superar las fuerzas que empujan el eje 182 en la trayectoria de giro del eje 184 rotativo (por ejemplo, la fuerza del resorte 183, la fuerza debida a la fricción causada por el contacto del eje 184 rotativo con el eje 182 de activador, y similares). Una vez que el eje 184 rotativo es libre de girar, la fuerza de empuje proporcionada por el resorte 143 de obturador puede hacer que el conjunto 140 de obturador se mueva rápidamente a la posición cerrada.

Haciendo referencia a continuación a la Figura 9B, el eje 182 de activador se puede mover fuera de la trayectoria de giro del eje 184 rotativo basándose en una condición de depresión (por ejemplo, tal como se detecta por el conjunto 170a de detección de presión). Por ejemplo, el conjunto 170a de detección de presión puede incluir el diafragma 174a para detectar una presión dentro de un sistema de fluido, el resorte 176a para empujar el diafragma 174a, y un conjunto 173a de conector de diafragma para acoplar el diafragma 174a a una porción del conjunto 180 de activador. Por ejemplo, el diafragma 174a se puede configurar de forma que detecta una situación de depresión en una porción detectada del sistema de fluido. A medida que la presión detectada (por ejemplo, la presión se representa por las flechas 191) disminuye, el resorte 176a puede expandirse, desplazando el conjunto 173a de conector hacia el manguito 189 de activador. El conjunto 173a de conector se puede acoplar a una varilla 181a de empuje, que se apoya en una cara axial del eje 182 de activador. Por lo tanto, el movimiento en el conjunto 173a se transfiere a la varilla 181a de empuje haciendo que traslade el eje 182 de activador dentro del alojamiento 189. Por ejemplo, cuando la presión detectada en la cámara 172a de detección cae por debajo de un límite umbral predeterminado, el resorte 176a puede expandirse una longitud 192, lo que conlleva a un movimiento equivalente del pasador 181 de disparo en la dirección del alojamiento 189. Este movimiento puede trasladar el eje 182 de activador en el alojamiento 189 y fuera de la trayectoria de giro del eje 184 rotativo, permitiendo de este modo que el sistema 100 de válvula salte a la posición cerrada. Debido a que los conjuntos 170a y 170b de detección de presión pueden trabajar de forma independiente para activar el miembro 182 de activador en la misma dirección, la condición de depresión puede tener poco o ningún efecto en el conjunto 170b de detección de presión, el pasador 181b de disparo de alta presión, y similares.

Haciendo referencia a continuación a la Figura 9C, el eje 182 de activador se puede mover fuera de la trayectoria de giro del eje 184 rotativo basándose en una condición de sobrepresión (por ejemplo, tal como se detecta por el conjunto 170b de detección de presión). Por ejemplo, el conjunto 170b de detección de presión puede incluir el



5 diafragma 174b para detectar una presión dentro de un sistema de fluido, el resorte 176b para empujar el diafragma 174b, y un conjunto 173b de conector de diafragma para acoplar el diafragma 174b a una porción del conjunto 180 de activador. Por ejemplo, el diafragma 174b se puede configurar de forma que detecta una situación de sobrepresión en una porción detectada del sistema de fluido. Como la presión en la cámara 172b de detección (por ejemplo, la presión representada por las flechas 193) aumenta, el resorte 176b puede contraerse, desplazando el conjunto 173b de conector lejos del alojamiento 189 de activador. El conjunto 173b de conector se puede acoplar a una varilla 181b de empuje, que se acopla al eje 182 de activador. Por lo tanto, el movimiento en el conjunto 173b se transiciona a la varilla 181b de empuje haciendo que traslade el eje de activador dentro del alojamiento 189. Por ejemplo, cuando la presión detectada aumenta por encima de un umbral límite predeterminado, el resorte 176b puede comprimirse una longitud 194, lo que conduce a un movimiento equivalente del pasador 181a de disparo en la dirección del alojamiento 189. Este movimiento puede trasladar el eje 182 de activador en el alojamiento 189 y fuera de la trayectoria de giro del eje 184 rotativo, permitiendo de este modo que el sistema 100 de válvula se cierre automáticamente. Debido a que los conjuntos 170a y 170b de detección de presión pueden operar independientemente para accionar el miembro 182 de activador en la misma dirección, la condición de sobrepresión puede tener poco o ningún efecto sobre el conjunto 170a de detección de presión, la varilla 181a de empuje y similares.

20 Después de que el miembro 182 de activador se acciona para deslizarse más allá en el manguito 189, el eje 184 rotativo es libre de girar (como se muestra en la Figura 6B) para que el conjunto 140 de obturador pueda moverse en la trayectoria lineal hacia la posición cerrada. El sistema 100 de válvula de cierre se puede restablecer después de que se cierra rápidamente. El sistema de válvula se puede restablecer por un trabajador individual retirando simplemente solo tres tapas diferentes (por ejemplo, el cuerpo 110 de válvula y el conjunto 130 de accionador pueden permanecer ensamblados juntos en la tubería del sistema de fluido).

25 Por ejemplo, haciendo referencia de nuevo a las Figuras 4, 5A y 5B, el sistema 100 de válvula de cierre se puede restablecer mediante la retirada de una primera tapa 106 (Figura 4), exponiendo un eje 107 de purga. El eje 107 de purga se puede presionar permitiendo que el gas presurizado dentro del conjunto 105 de regulador se escape. Después de ello, la primera tapa puede volver a fijarse. A continuación, una segunda tapa 134 (la tapa 134 de ventana de visualización mostrada en las Figuras 5A-B) se puede retirar para proporcionar acceso al eje 144 de restablecimiento. El usuario puede tirar hacia abajo del eje 144 de restablecimiento para hacer retornar el eje 144 de restablecimiento a la posición inferior ilustrada en la Figura 6A. Mientras que el eje 144 de restablecimiento se mantiene en la posición inferior, la tercera tapa 195 (Figura 5B) se puede retirar de forma que el usuario puede presionar un pasador 196 de restablecimiento (que devuelve el eje 184 rotativo a la posición mostrada en la Figura 6A para retener el eje de restablecimiento en la posición inferior). Después de que el eje 184 rotativo se encuentra en esta configuración, el eje 182 de activador se devolverá a la trayectoria de giro del eje 184 rotativo mediante el resorte 183 de restablecimiento (Figura 9A), restableciendo así el sistema 100 de válvula y devolviéndolo a la posición abierta. Se entenderá que diversas modificaciones pueden realizarse sin apartarse del alcance de la invención como se define por las siguientes reivindicaciones.

## REIVINDICACIONES

1. Un sistema (100) de válvula de cierre para un sistema de flujo de fluidos, que comprende:

una trayectoria de flujo de fluido definida al menos parcialmente por una entrada (112) y una salida (114);  
un conjunto (140) de obturador que es empujado para su ajuste desde una primera posición en la que la trayectoria de flujo de fluido se abre hasta una segunda posición en la que se cierra la trayectoria de flujo de fluido; y

un mecanismo (130) de disparo que tiene

un miembro (180) activador que se mueve en respuesta a una condición de presión,

en el que el conjunto de obturador se ajusta automáticamente de la primera posición a la segunda posición en respuesta al movimiento del miembro activador,

**caracterizado porque** el mecanismo de disparo comprende también

un eje (184) rotativo que pivota alrededor de un eje de pivote, estando el eje (184) rotativo configurado para retener el conjunto (140) de obturador en la primera posición,

en el que al menos una primera porción (144) de eje del conjunto (140) de obturador retenido se pone en contacto con el eje (184) rotativo para forzar al eje rotativo para pivotar mientras que el miembro (180) activador en contacto con el eje (184) rotativo resiste la rotación del eje (184) rotativo, y

en el que el miembro (180) activador se dispone para moverse lejos del eje (184) rotativo en respuesta a una condición de presión corriente abajo, permitiendo que el eje (184) rotativo pivote, liberando de esta manera el conjunto (140) de obturador para moverse en una trayectoria lineal desde la primera posición hasta la segunda posición.

2. El sistema (100) de la reivindicación 1, en el que el miembro (180) activador se mueve en la misma dirección tanto en respuesta a una condición de depresión como en respuesta a una condición de sobrepresión.

3. El sistema (100) de la reivindicación 1, en el que el miembro (180) activador se acopla a un primer diafragma (174a) sensor y un segundo diafragma (174b) sensor, en el que el conjunto (140) de obturador se mueve automáticamente en una trayectoria lineal desde la primera posición hasta la segunda posición en respuesta a una condición de depresión en el primer diafragma (174a) sensor y en respuesta a una condición de sobrepresión en el segundo diafragma (174b) sensor.

4. El sistema (100) de la reivindicación 1, en el que el conjunto (140) de obturador es empujado para moverse en una dirección longitudinal desde la primera posición hasta la segunda posición para cerrar la trayectoria de flujo de fluido, comprendiendo además el sistema (100) primer y segundo diafragmas (174a, 174b) sensores colocados en una dirección lateral con relación al miembro (180) activador de tal manera que el miembro activador está situado por lo general lateralmente entre el primer y segundo diafragmas (174a, 174b) sensores.

5. El sistema (100) de la reivindicación 4, que comprende además un primer resorte (176a) de compresión situado lateralmente fuera del primer diafragma (174a) sensor y opuesto al miembro (180) activador de tal manera que el primer resorte (176a) de compresión empuja el primer diafragma (174a) sensor hacia el miembro (180) activador, y un segundo resorte (176b) de compresión situado lateralmente fuera del segundo diafragma (174b) de compresión y opuesto al miembro (180) activador de tal manera que el segundo resorte (176b) de compresión empuja el segundo diafragma (174b) sensor hacia el miembro (180) activador.

6. El sistema (100) de la reivindicación 1, que comprende además un asiento (118) situado a lo largo de la trayectoria de flujo de fluido, en el que el conjunto (140) de obturador comprende: un cabezal (146) de obturador para acoplarse con el asiento (118) cuando el conjunto de obturador se mueve a la segunda posición, un miembro (137) de soporte de resorte que tiene una porción de superficie cilíndrica interior y una porción de superficie cilíndrica exterior, un resorte (143) situado al menos parcialmente en el miembro (137) de soporte de resorte, en el que el cabezal (146) de obturador se acopla de forma deslizante con ambas porciones de superficie cilíndricas interior y exterior del miembro (137) de soporte de resorte.

7. El sistema (100) de la reivindicación 1, que comprende además un asiento (118) situado a lo largo de la trayectoria de flujo de fluido, en el que el conjunto (140) de obturador se puede mover a lo largo de una trayectoria generalmente lineal desde la primera posición hasta la segunda posición para cerrar la trayectoria de flujo de fluido, en el que el conjunto (140) de obturador comprende: un cabezal (146) de obturador para acoplarse con el asiento (118) cuando el conjunto de obturador se mueve a la segunda posición, y al menos un eje (142) acoplado al cabezal (146) de obturador, en el que solo un único miembro (141) de sello anular se acopla con todo el conjunto (140) de obturador.

8. El sistema (100) de la reivindicación 1, que comprende además un cuerpo (105) de regulador que define al menos una porción de la trayectoria de flujo de fluido entre la entrada (112) y la salida (114), en el que el conjunto (140) de obturador y el mecanismo (130) de disparo están alojados juntos en un conjunto de válvula de cierre rápido, en el que todo el conjunto de válvula de cierre rápido está acoplado de forma desmontable al cuerpo (105) de regulador utilizando solo dos pernos de montaje.

9. El sistema (100) de la reivindicación 1, que comprende además una ventana (134) de visualización que proporciona un indicador externamente visible del mecanismo (130) de disparo que libera el conjunto (140) de obturador para moverse a la segunda posición.

10. Un procedimiento de uso de un sistema (100) de válvula de cierre, que comprende:

5        dirigir el fluido a lo largo de una trayectoria de flujo definida al menos parcialmente entre una entrada (112) y una salida (114) de un sistema (100) de válvula de cierre, comprendiendo el sistema de válvula de cierre un conjunto (140) de obturador que es empujado para su ajuste desde una primera posición en la que la trayectoria de flujo entre la entrada (112) y la salida (114) está abierta hasta una segunda posición en la que la trayectoria de flujo entre la entrada y la salida está cerrada;

10        detectar una condición de presión corriente abajo mediante un mecanismo (130) de disparo del sistema de válvula de cierre, teniendo el mecanismo (130) de disparo un miembro (180) activador que se puede mover en respuesta a la condición de presión corriente abajo;  
ajustar el conjunto (140) de obturador de la primera posición a la segunda posición en respuesta al movimiento del miembro (180) activador

15        **caracterizado porque** el procedimiento comprende además

retener el conjunto (140) de obturador en la primera posición por medio de un eje (184) rotativo que pivota alrededor de un eje de pivote en el que al menos una primera porción (144) de eje del conjunto (140) de obturador retenido se pone en contacto con el eje (184) rotativo para forzar al eje rotativo para pivotar mientras que el miembro (180) activador se pone en contacto con el eje (184) rotativo para resistir el giro del eje (184) rotativo,

20        en el que la etapa de ajuste comprende mover el miembro (180) activador lejos del eje (184) rotativo en respuesta a una condición de presión corriente abajo para permitir que el eje (184) rotativo pivote, liberando de esta manera el conjunto (140) de obturador para moverse en una trayectoria lineal desde la primera posición hasta la segunda posición.

25

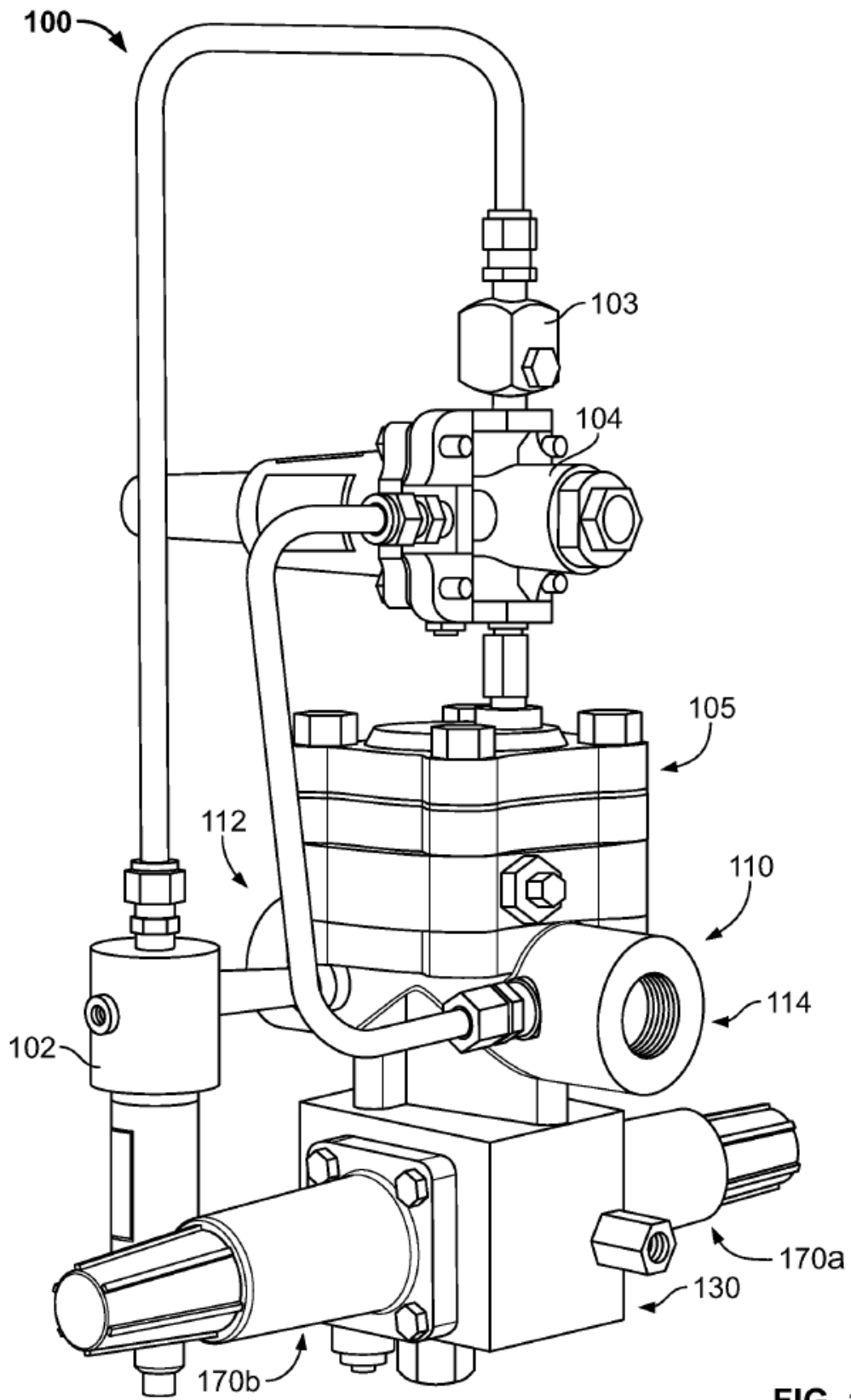


FIG. 1

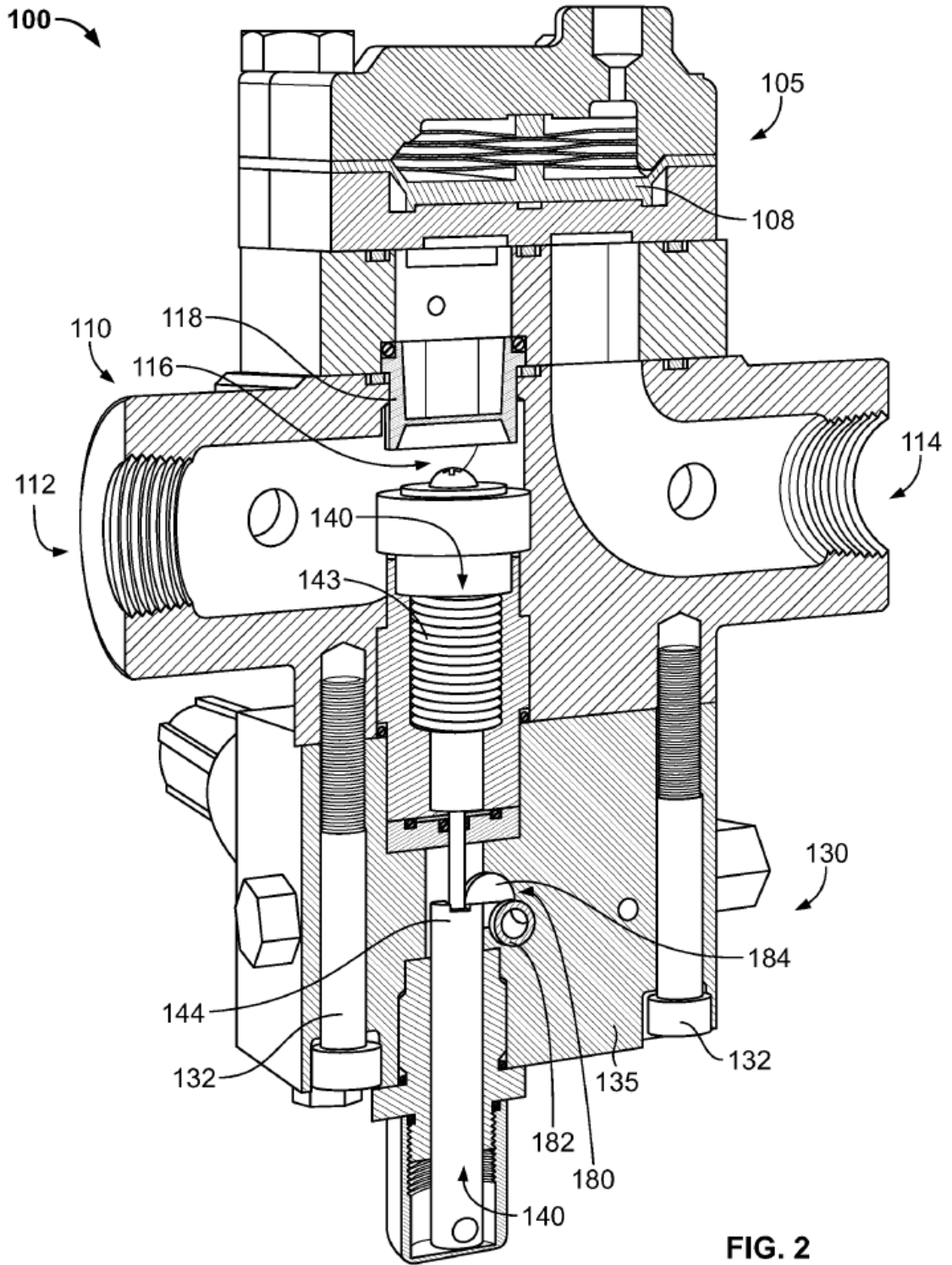


FIG. 2

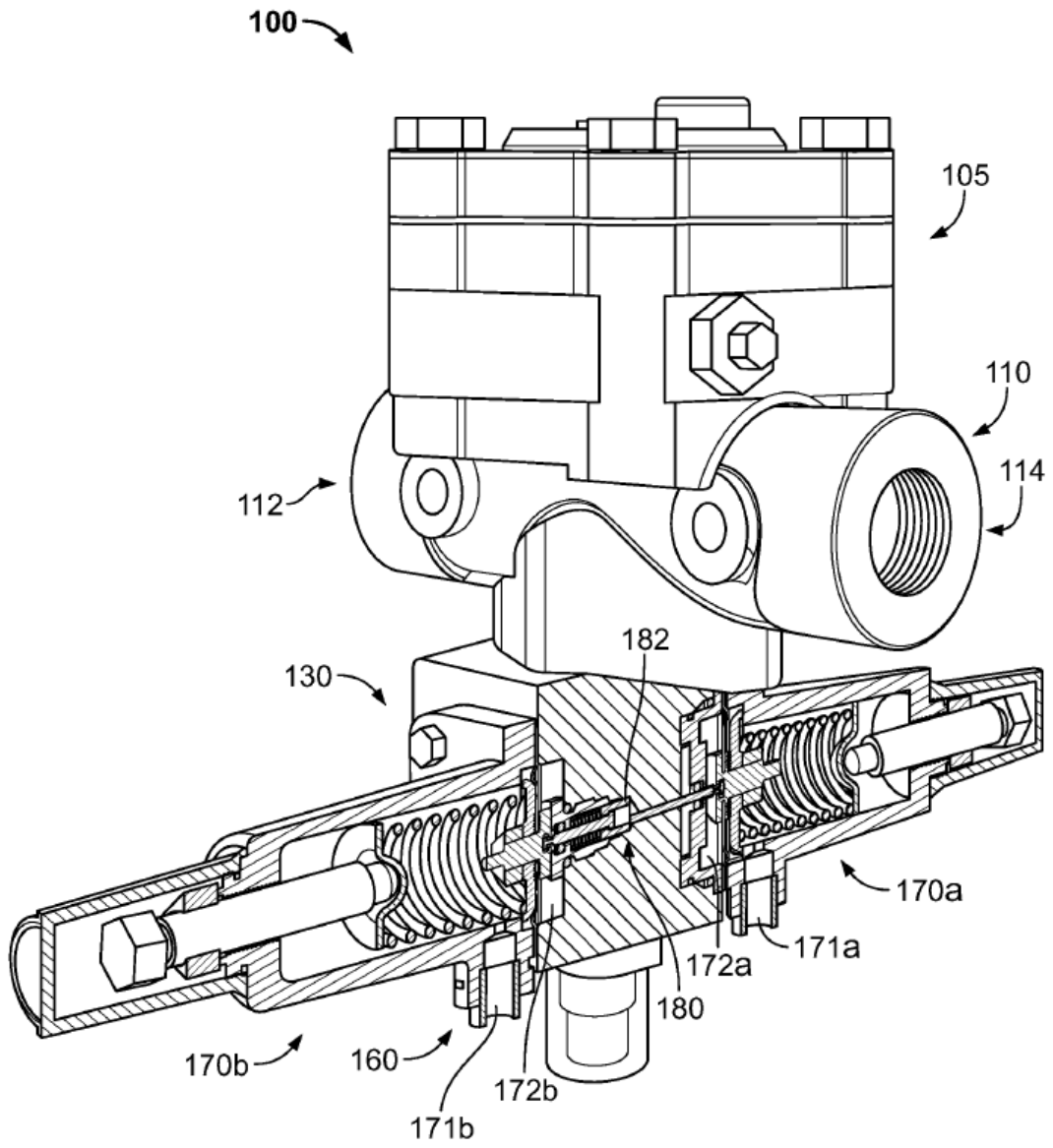


FIG. 3

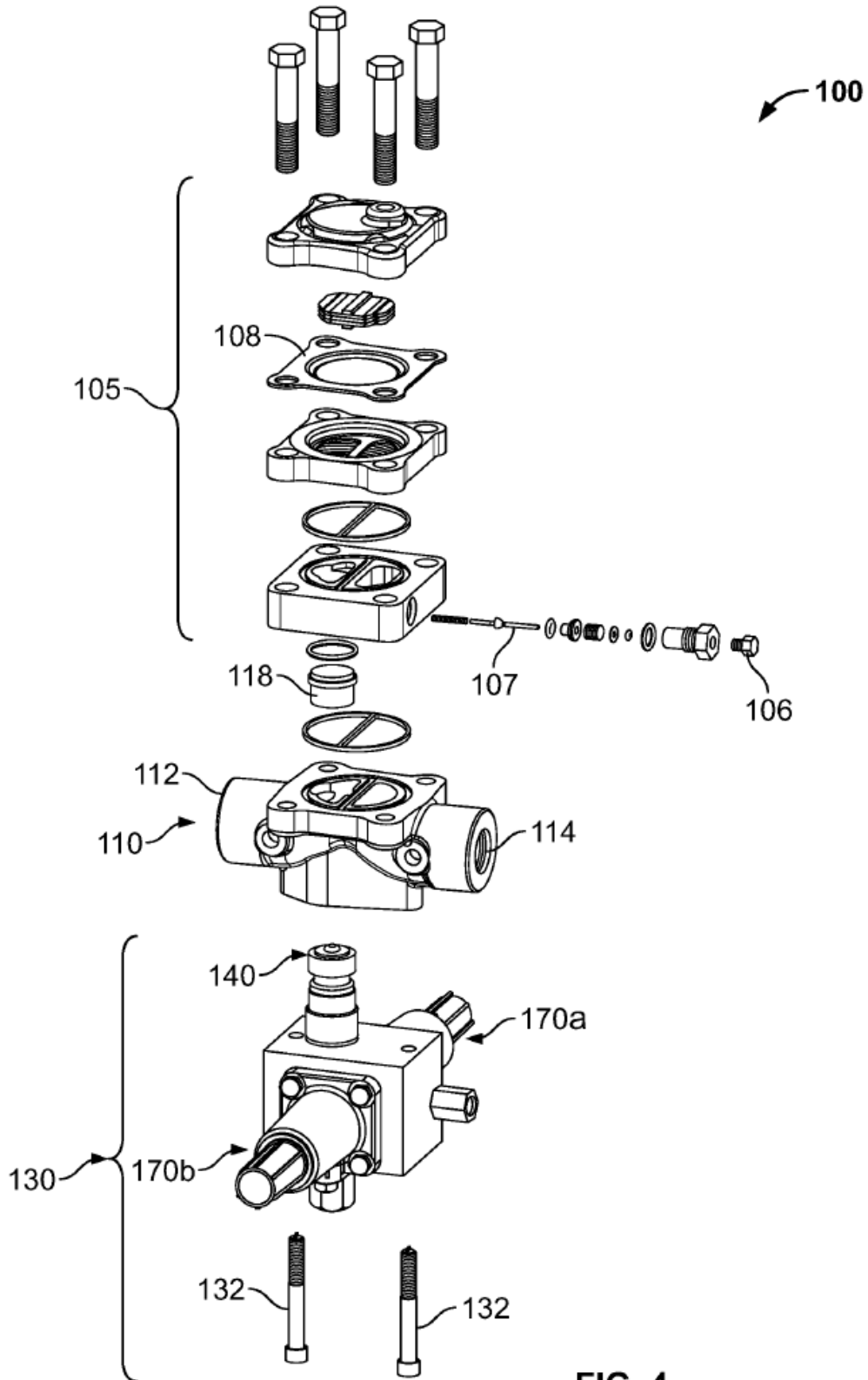


FIG. 4

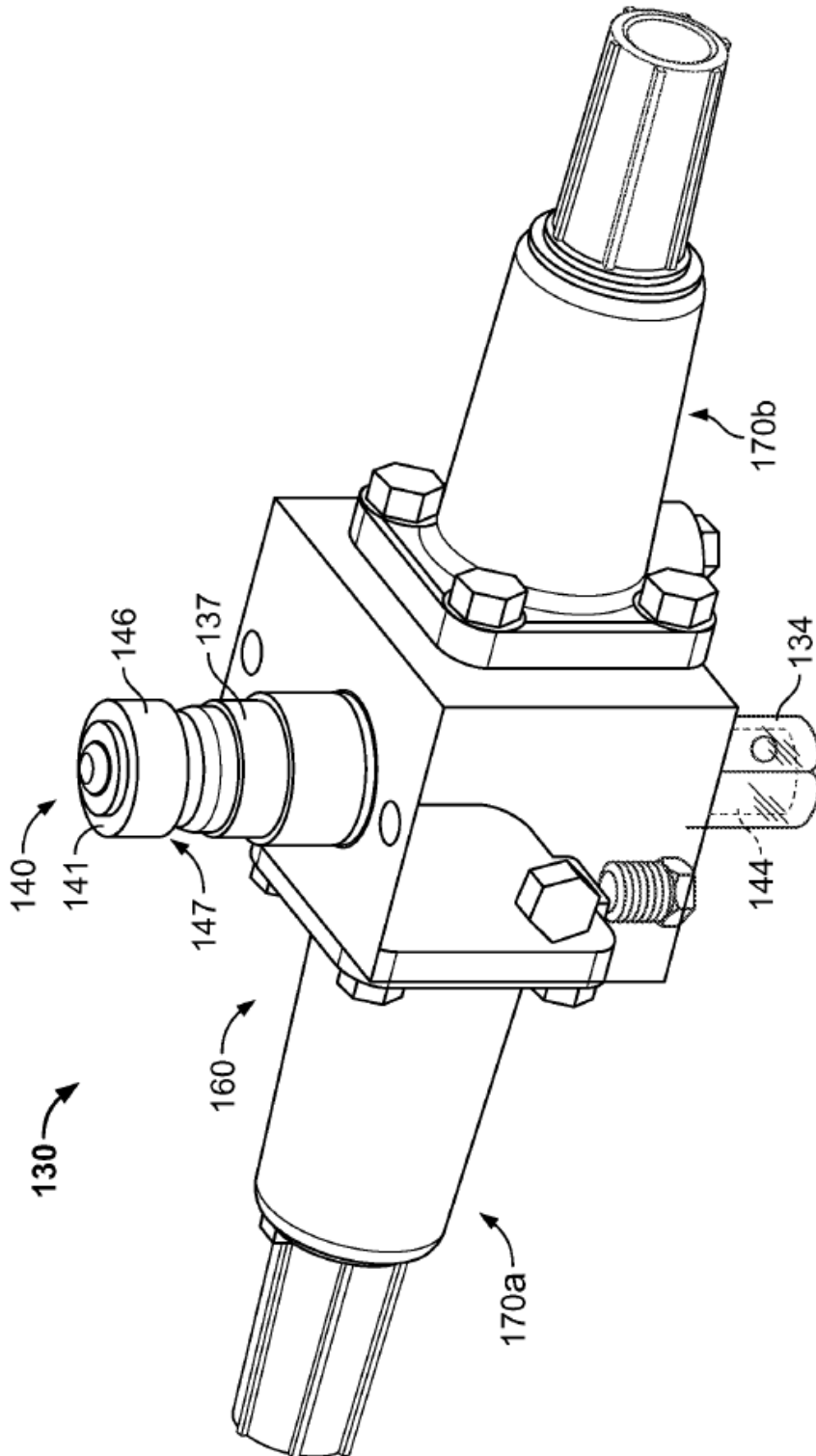


FIG. 5A





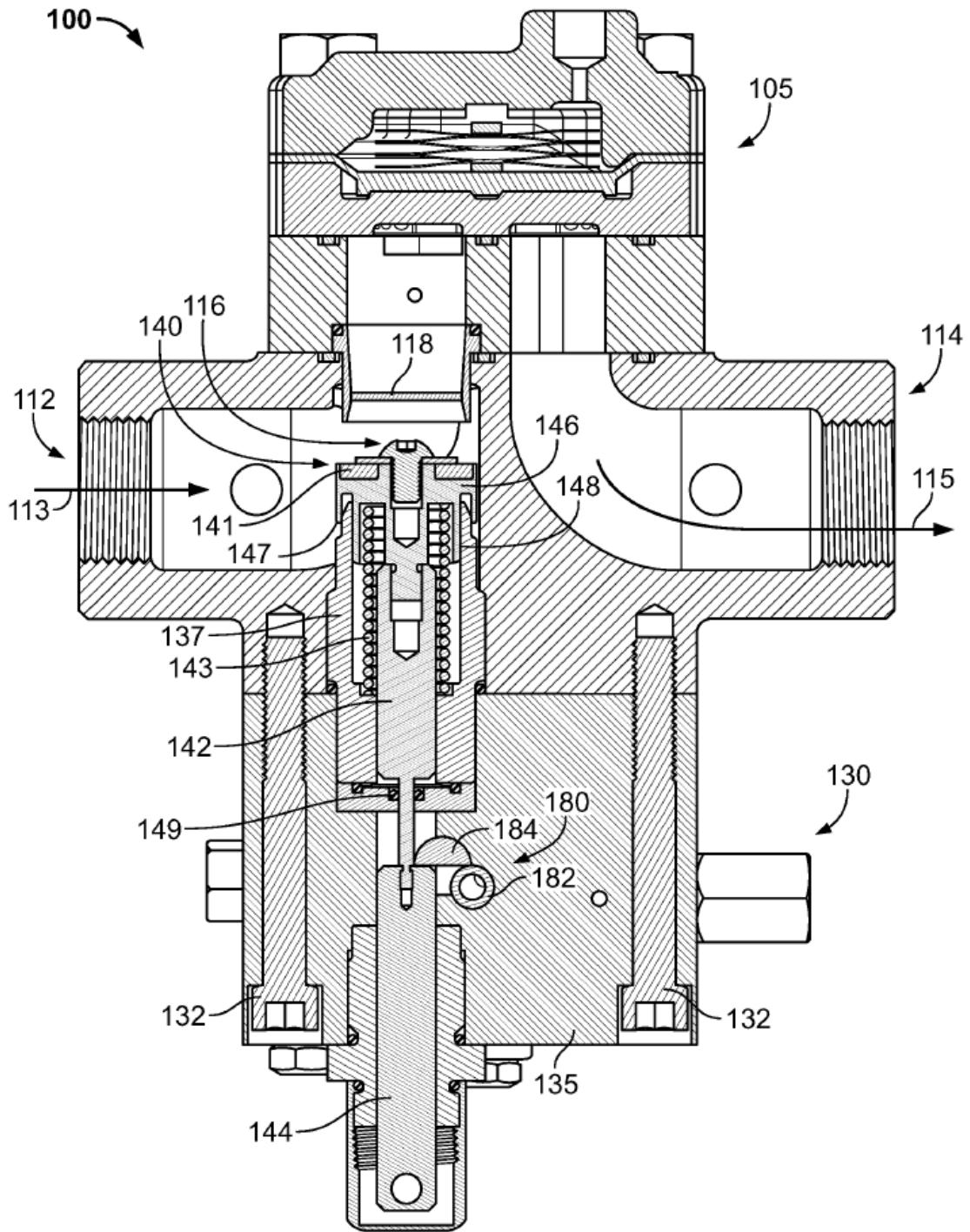


FIG. 6A

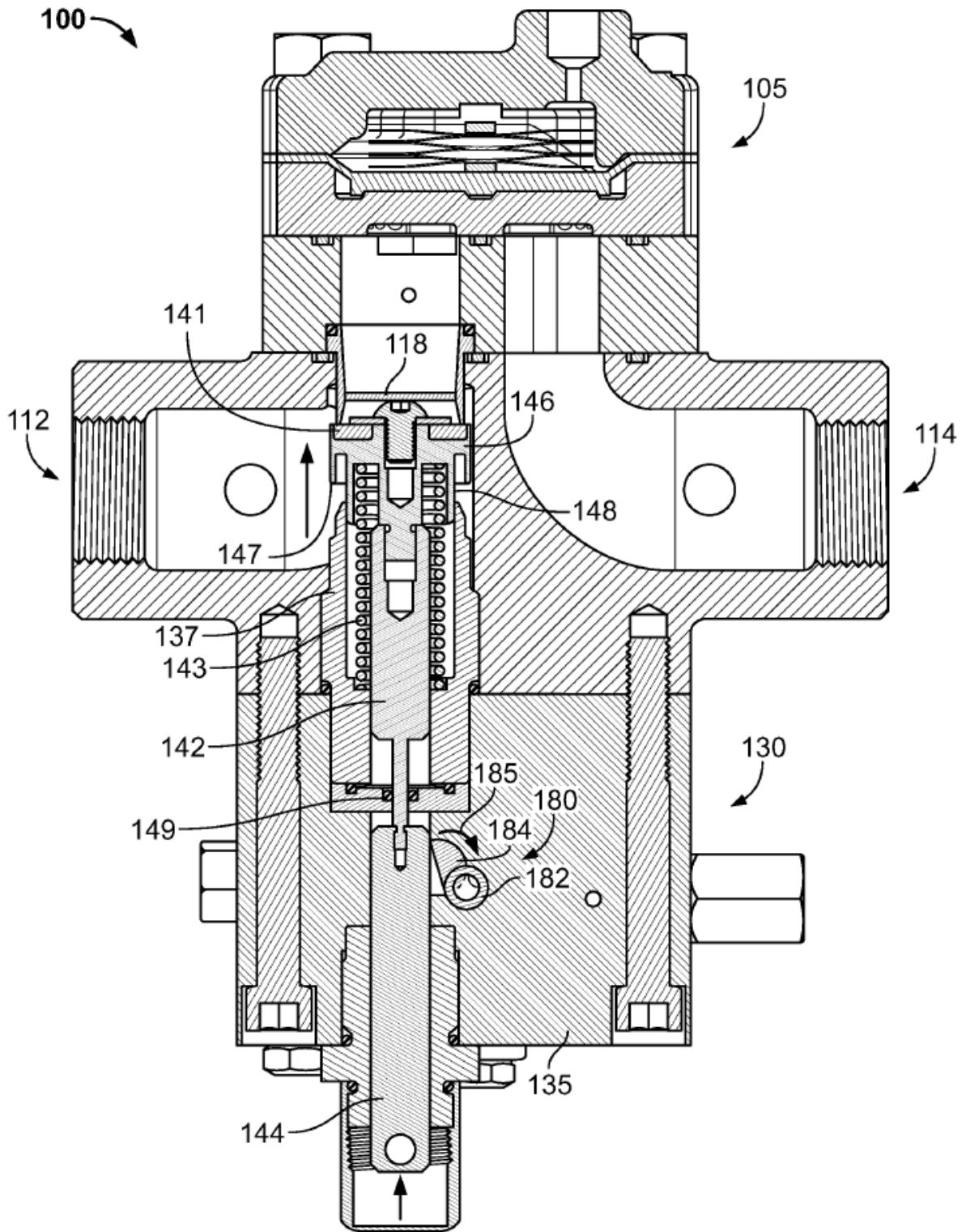


FIG. 6B

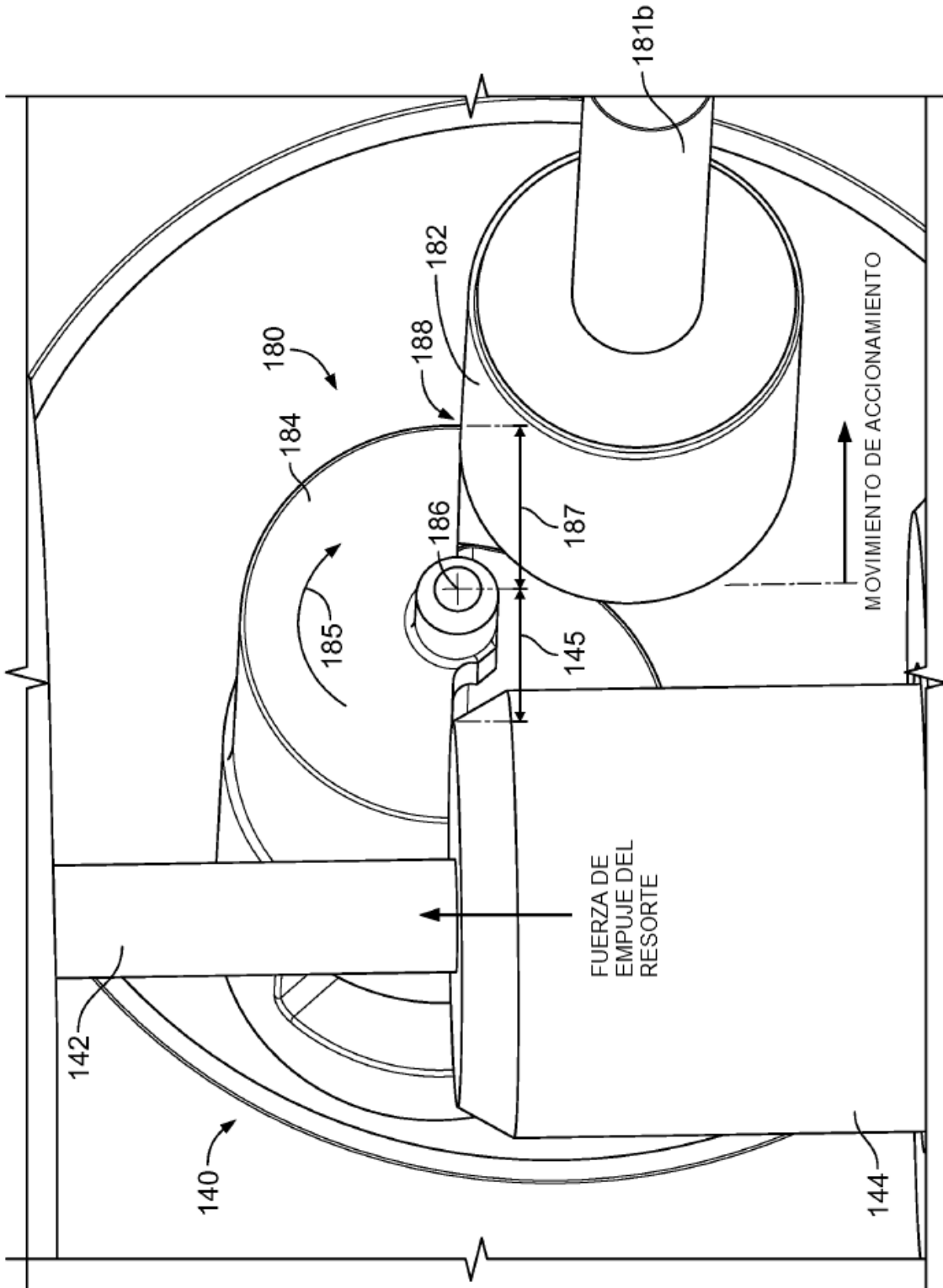
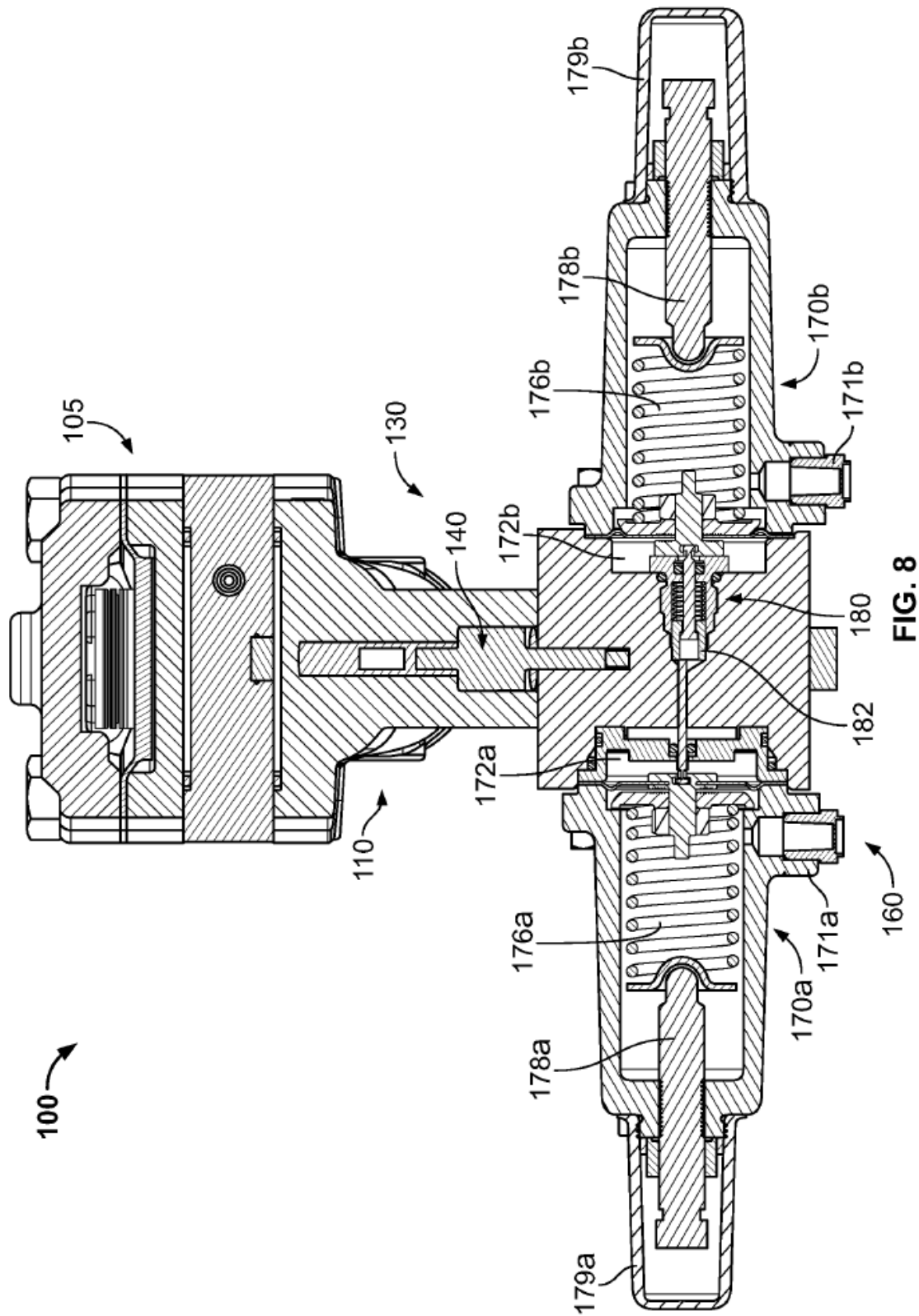


FIG. 7



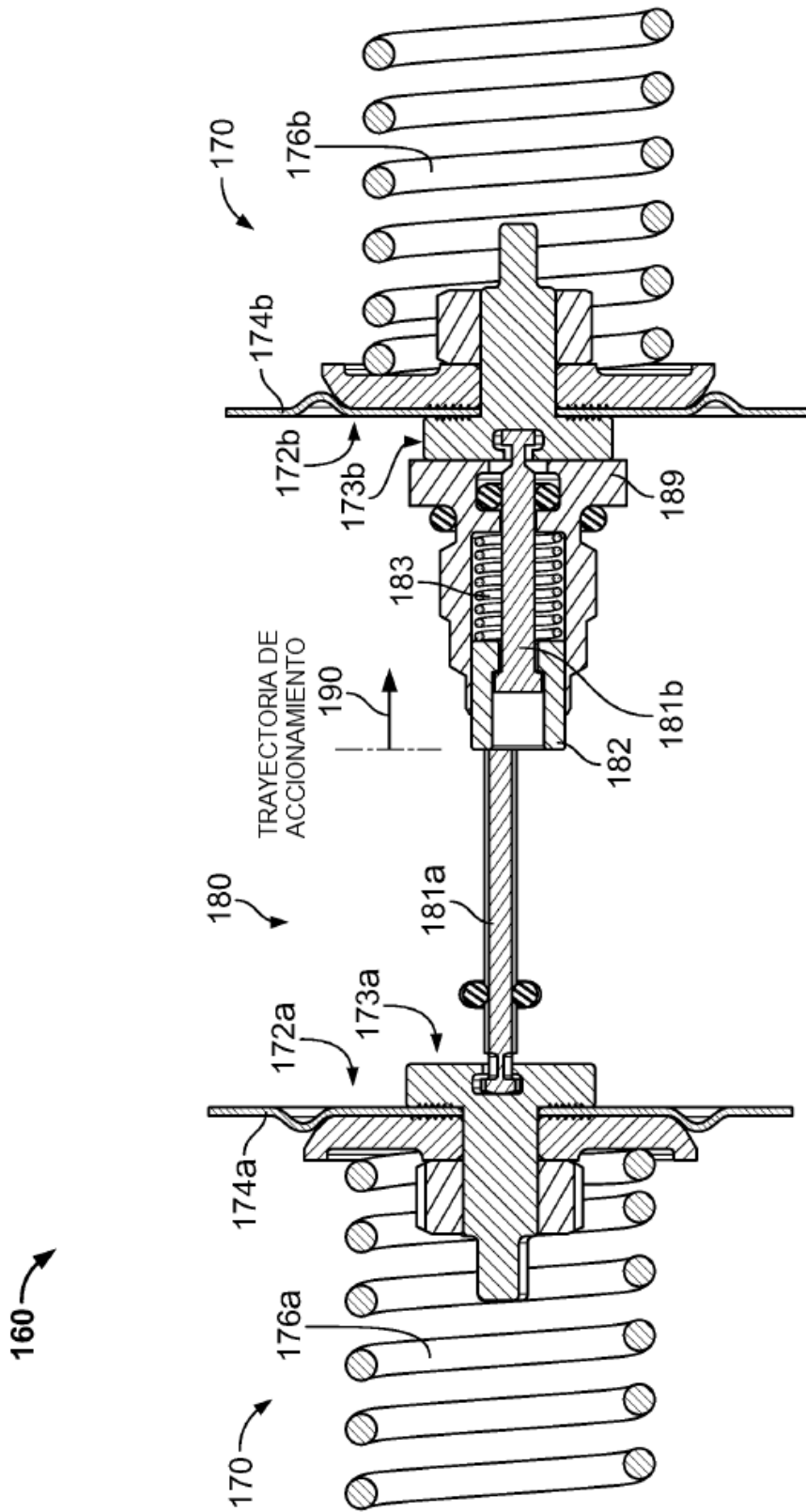


FIG. 9A

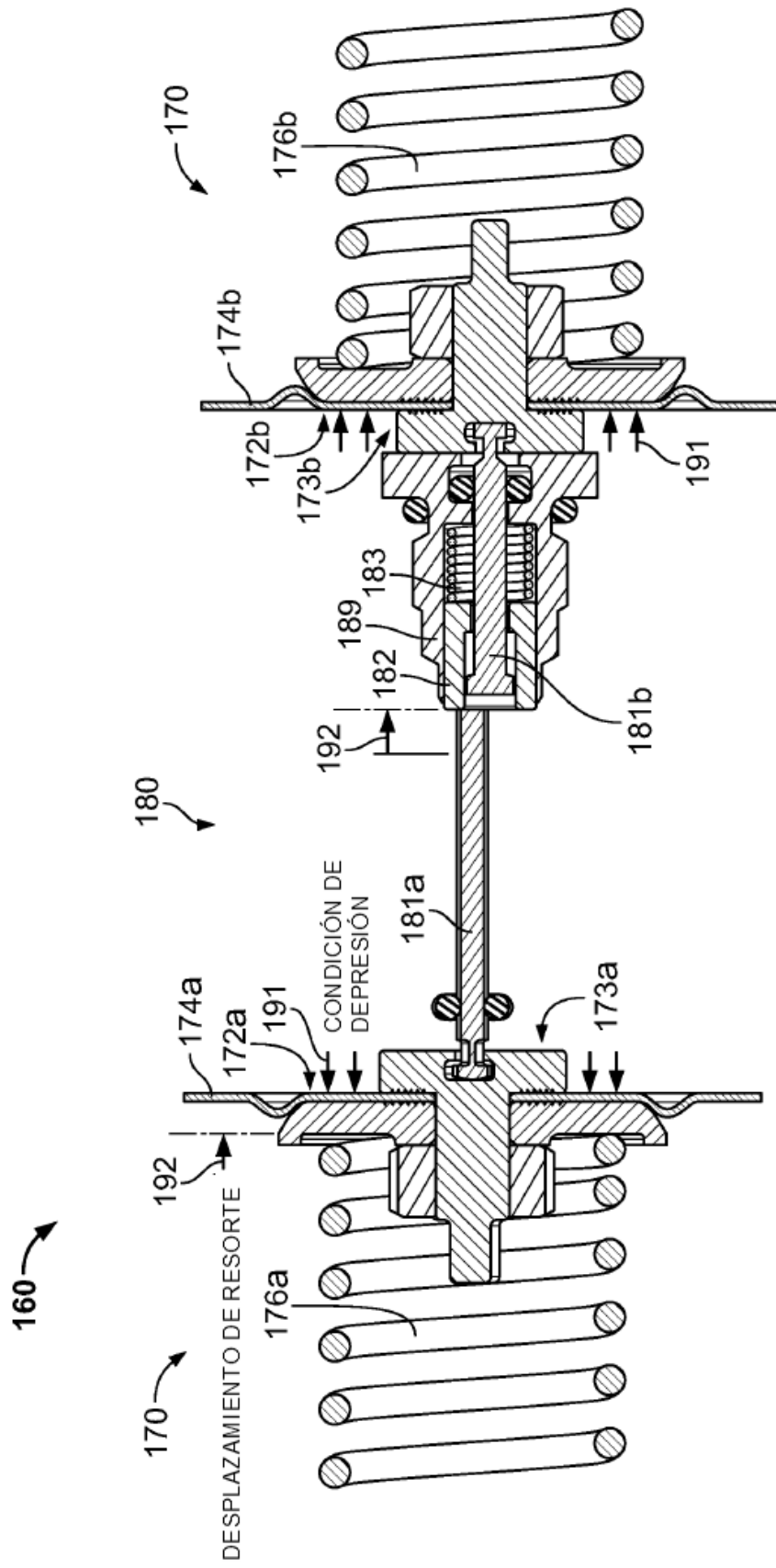


FIG. 9B

