

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 671 325**

51 Int. Cl.:

F16K 31/385 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.08.2014 PCT/IL2014/050774**

87 Fecha y número de publicación internacional: **05.03.2015 WO15029036**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.08.2014 E 14780628 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.03.2018 EP 3039326**

54 Título: **Válvula de descarga de líquido**

30 Prioridad:
27.08.2013 US 201361870309 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
06.06.2018

73 Titular/es:
**A.R.I. FLOW CONTROL ACCESSORIES LTD.
(100.0%)
D.N. Ramat Hagolan
1293200 Kibbutz Kfar Charuv, IL**

72 Inventor/es:
**BAHALUL, YOEL y
KANDANYAN, MORDECHAI**

74 Agente/Representante:
CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 671 325 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

Válvula de descarga de líquido

Campo tecnológico

5 La materia objeto divulgada en la presente invención se refiere a una válvula de descarga de líquido configurada para un flujo y una descarga elevadas de un líquido a alta presión.

Técnica antecedente

Las referencias consideradas relevantes como antecedentes de la materia objeto divulgada en la presente memoria son relacionadas a continuación:

Patente estadounidense 4,770,201

10 Patente estadounidense 6,105,608

Del reconocimiento de las referencias expuestas en la presente memoria no debe inferirse que signifique que dichas referencias sean en modo alguno relevantes en relación con la patentabilidad de la materia objeto divulgada en la presente memoria.

Antecedentes

15 La patente estadounidense 4,770,201 divulga una válvula de purga de aire que comprende una carcasa, una entrada de fluido para dicha carcasa, unas primera y segunda carcasas de salida formadas en dicha carcasa, respectivamente limitadas por unos primero y segundo asientos de la válvula, siendo dicha primera abertura una hendidura sustancialmente de forma alargada que comunica, en un extremo de la misma, con la segunda abertura de salida y teniendo un área sustancialmente inferior a la segunda abertura; una membrana de cierre flexible fijada en un extremo a dicha carcasa y adaptada para ser empujada, bajo una presión de fluido dentro de dicha carcasa, contra dichos asientos de la válvula para cerrar herméticamente dichas aberturas de salida; un miembro flotante situado en dicha carcasa para poder desplazarse en estado flotante por su interior entre las primera y segunda posiciones, respectivamente adyacentes a dichas aberturas de entrada de fluido y de salida de fluido y un medio para acoplar dicho medio flotante con un extremo opuesto a dicha membrana; siendo tal la disposición que dicho miembro flotante desde dichas segunda a primera posiciones progresivamente separa unas porciones transversales lineales sucesivas de dicha membrana inicialmente desde dicho primer asiento de válvula para abrir inicialmente dicha primera abertura de salida y a continuación desde dicho segundo asiento de válvula para abrir a continuación dicha segunda abertura de salida mientras que el desplazamiento de dicho miembro flotante desde dicha primera a dicha segunda posiciones permite que dicha membrana sea empujada y cierre de manera estanca dichos asientos.

30 La patente estadounidense 6,105,608 divulga una válvula de purga de gas que comprende una carcasa de la válvula que presenta una entrada de la válvula y una salidas de la válvula mayores y menores, un tabique de la válvula montado dentro de la carcasa divide la carcasa en una primera cámara que comunica con la entrada de la válvula y una segunda cámara que comunica con la salida menor de la válvula. Un paso de flujo restrictivo se define en la carcasa el cual lleva a cabo una comunicación entre las primera y segunda cámaras y presenta un caudal pasante inferior al de la salida menor de la válvula. Un dispositivo de cierre menor de la válvula está dispuesto para cerrar la salida menor de la válvula hacia el flujo de salida del líquido. Un dispositivo sensible a la presión diferencial montado en el miembro de tabique puede ser desplazado en respuesta a un diferencial de presión entre las cámaras y una salida mayor de la válvula que obtura el dispositivo sensible al desplazamiento del dispositivo sensible a la presión diferencial dentro de la abertura de la salida mayor de la válvula cuando el diferencial de presión sobrepasa una magnitud predeterminada.

La patente alemana DE 103 38 330 divulga una válvula servo que contiene un pistón diferencial que incorpora una válvula de placa. Una cavidad de presión está conectada a través de un asiento de la válvula hasta una salida de la válvula. Hay una válvula de bloqueo adicional con una asiento de bloqueo a través del cual una cavidad de control está conectada a un taladro de alivio, y con una placa de la válvula de bloqueo.

Descripción general

45 De acuerdo con la materia objeto divulgada se incorpora una válvula de descarga de líquido configurada para descargar un volumen sustancialmente considerable de líquido y asociado con una válvula piloto para manipular la válvula de descarga de líquido hasta su posición abierta, de descarga de líquido.

50 Se divulga una válvula de descarga de líquido que comprende una carcasa configurada con un orificio de entrada acoplable a una conducción de líquido. Un orificio de salida de líquido, una cámara de entrada que aloja un mecanismo de cierre sensible a la presión dispuesto entre dicho orificio de entrada y dicho orificio de salida de líquido y configurado para abrir selectivamente una vía de flujo de líquido entre ellos, estando una cámara de control en comunicación de fluido con la cámara de entrada a través de un paso de fluido restringido, estando una válvula

de gas en comunicación de fluido con la cámara de control, y estando una válvula piloto de descarga en comunicación de fluido con la cámara de control.

5 El mecanismo de cierre está normalmente dispuesto en su posición cerrada, impidiendo el flujo de líquido desde el orificio de entrada hasta el orificio de salida de líquido, y la válvula de gas está en la posición abierta, impidiendo así el flujo de fluido a través de un orificio de salida de fluido de aquella. En el supuesto de que la presión disminuya dentro de la cámara de control, el mecanismo de cierre es desplazado hasta la posición abierta para facilitar el flujo de líquido a largo de la vía de flujo entre el orificio de entrada y el orificio de salida del líquido.

Así mismo, en el caso de una interrupción repentina de una fuerte flotante dentro de la cámara de control, la válvula de gas se abrirá para facilitar la admisión de fluido a través de la válvula de gas.

10 De acuerdo con una configuración particular de la presente materia objeto descrita, se divulga una válvula de descarga de fluido que comprende una carcasa configurada con un orificio de entrada acoplable a una conducción de líquido, un orificio de salida de líquido, un mecanismo de cierre operado por presión dispuesto entre dicho orificio de entrada y dicho orificio de salida de líquido y configurado para abrir selectivamente una vía de flujo de líquido entre dicho orificio de entrada y dicho orificio de salida de líquido, dividiendo el mecanismo de estanqueidad la carcasa en una cámara de entrada y una cámara de control dispuesta después del mecanismo de cierre; estando
15 una válvula de gas en comunicación de fluido con la cámara de control, y estando una válvula piloto en comunicación de fluido con la cámara de control; el mecanismo de estanqueidad comprende un paso de fluido restringido de flujo abierto entre la cámara de entrada y la cámara de control.

20 Siendo la disposición tal que, en una posición cerrada del mecanismo de estanqueidad, la presión en la cámara de entrada (P_{in}) es igual a la presión en la cámara de control (P_{ctrl}).

De acuerdo con otra configuración particular de la materia objeto divulgada, hay una válvula de descarga de líquido que comprende una carcasa configurada con un orificio de entrada acoplable con una conducción de líquido y un orificio de salida de líquido, un mecanismo de estanqueidad sensible a la presión dispuesto entre una cámara de
25 entrada asociada con el orificio de entrada y una cámara de control de la carcasa y configurada para abrir selectivamente una vía de flujo de fluido entre dicha cámara de entrada y el orificio de salida de líquido, estando una cámara de gas en comunicación de fluido con la cámara de control y que comprende un orificio de salida de fluido y una válvula piloto asociada con la cámara de control.

30 La válvula piloto presenta un orificio de entrada en comunicación de fluido con la cámara de control y un orificio de descarga, con una vía de flujo regulado que se extiende entre ellos, estando dicha vía de flujo regulado configurado con un controlador manipulable entre una posición abierta y una posición normalmente cerrada, en la que dicha vía de flujo regulado está cerrado de forma estanca.

La disposición así mismo es tal que, el diferencial de presión no forma el mecanismo de cierre y, por tanto, el paso de fluido restringido presenta un área en sección transversal menor que la del orificio de entrada de la válvula piloto.

El paso de fluido restringido puede ser una abertura que se extienda a través del mecanismo de estanqueidad.

35 Como alternativa, puede configurarse una conducción de derivación o un orificio de derivación que se extienda entre la cámara de entrada y la cámara de control.

De acuerdo con una configuración particular, la válvula de gas es una válvula de purga de gas, por ejemplo del tipo de que comprende una carcasa configurada con un orificio de entrada dispuesto en comunicación de fluido con la cámara de control, y un orificio de salida de fluido, y un miembro flotante que puede ser desplazado entre una
40 posición normalmente abierta que impida el flujo de fluido a través del orificio de salida de fluido bajo la presión flotante de líquido, y una posición abierta.

La válvula de gas, de acuerdo con un ejemplo particular, comprende una carcasa, una entrada de fluido para dicha carcasa, unas primera y segunda aberturas de salida formadas en dicha carcasa, respectivamente, limitadas por unos primero y segundo asientos de la válvula, presentando la primera abertura una forma a modo de hendidura
45 sustancialmente alargada, que comunica en uno de sus extremos con la segunda abertura de salida y presentando un área sustancialmente menor que la de la segunda abertura; una membrana de cierre flexible fijada en un extremo a dicha carcasa y adaptada para ser empujada, bajo la presión de fluido sobre dicha carcasa, contra dichos asientos de la válvula para cerrar de forma estanca dichas aberturas de salida; un miembro flotante situado en dicha carcasa para poder desplazarse flotante en su interior entre unas primera y segunda posiciones, respectivamente
50 adyacentes a dichas aberturas de entrada de fluido y de salida de fluido y un medio para acoplar dicho miembro flotante a un extremo opuesto de dicha membrana, siendo la disposición tal que el desplazamiento de dicho miembro flotante desde dichas segunda a primera posiciones separa progresivamente porciones transversales lineales sucesivas de dicha membrana inicialmente desde dicho primer asentamiento de la válvula para abrir inicialmente dicha primera abertura de salida y, posteriormente, desde dicho segundo asiento de la válvula para abrir
55 posteriormente dicha segunda abertura de salida mientras que el desplazamiento de dicho miembro flotante desde dicha primera a dicha segunda posiciones permite que dicha membrana sea empujada cerrando de forma estanca dichos asientos.

Sin embargo, se debe apreciar que en vez de dichas primera y segunda aberturas de salida y de los respectivos asientos primero y segundo de la válvula, puede haber una salida y, respectivamente, un asiento.

Una cualquiera o más de las características, diseños y configuraciones siguientes pueden incorporarse en una válvula de descarga de líquido de acuerdo con la presente divulgación, de forma separada o en cualquier combinación de estas;

- 5 • El mecanismo de cierre comprende un pistón de estanqueidad que puede desplazarse axialmente entre una posición abierta (en la que la vía de flujo de fluido está abierta) y una posición cerrada;
- El mecanismo de estanqueidad comprende una membrana de estanqueidad que impide el flujo de líquido entre la cámara de entrada y la cámara de estanqueidad;
- 10 • El mecanismo de estanqueidad comprende una unidad de pistón que puede desplazarse axialmente por dentro de la carcasa entre una posición abierta que facilita el flujo de fluido a través de dicha vía de flujo, y una posición cerrada;
- La válvula piloto puede ser controlada para regular la presión requerida para abrirla. Dicha regulación puede tener lugar mediante el control de una presión de cierre aplicada sobre la membrana de estanqueidad de aquella;
- 15 • La válvula piloto puede estar configurada para su manipulación entre una posición normalmente cerrada y una posición abierta;
- La válvula piloto puede ser configurada para abrirse a intervalos de tiempo determinados o en programas temporizados;
- 20 • La válvula piloto puede ser configurada para abrirse tras la formación de un diferencial de presión predeterminado entre la temperatura ambiente (P_{atm}) y la presión en la cámara de control (P_{ctrl});
- La válvula piloto puede ser configurada para abrirse a temperaturas predeterminadas (por ejemplo tras la caída de la presión hasta el punto de congelación del líquido);
- 25 • La válvula piloto puede ser configurada para abrirse / cerrarse por control remoto (por ejemplo telecomunicación, comunicación por radio, etc.);
- La válvula piloto puede ser configurada para cerrarse / abrirse tras la detección (en cualquier emplazamiento a lo largo de la conducción) de cambios químicos, a lo largo de valores predeterminados, por ejemplo cambio del nivel del flúor, del nivel del cloruro, del nivel de un material tóxico o biológico, etc.;
- 30 • La válvula piloto puede ser configurada para un desplazamiento lento y amortiguado hasta su posición cerrada, para impedir la generación de ondas de choque a través de un sistema líquido que aloje la válvula de descarga de líquido de acuerdo con la divulgación;
- De acuerdo con un ejemplo concreto, la válvula piloto está configurada para descargar en un umbral de presión de aproximadamente 6 - 10 barías;
- 35 • La válvula piloto puede ser configurada con un orificio adicional que se extienda en una cámara de control de la misma;
- Dicho orificio adicional puede, por ejemplo, estar acompañado con una válvula tipo aguja para controlar la presión y eliminar o sustancialmente reducir el martilleo durante el desplazamiento de un diafragma de estanqueidad de la misma;
- 40 • El orificio adicional puede ser configurado para recibir en su interior un miembro de detección, o un controlador o un goteador, etc.;
- Un orificio de drenaje de líquido se extiende entre la cámara de control y la cámara de salida, estando dicho orificio de drenaje de líquido configurado para facilitar el drenaje de líquido a partir de la cámara de control;
- La válvula de gas puede estar formada de manera integral con la carcasa de la válvula de descarga de líquido, o puede estar articulada con aquella;
- 45 • La válvula de gas está configurada con una válvula de una vía que facilita el flujo de fluido solo en la dirección de expulsión de gas desde la segunda cámara, esto es, para impedir el flujo de gas al interior de la cámara de control a través de una salida de gas de la válvula de gas;

- El desplazamiento de la válvula de gas hasta la posición cerrada se produce cuando la presión de P_{in} de la cámara de control es mayor que la presión ambiental (atmosférica): $P_{in} > P_{atm}$;
- La presión requerida para desplazar la válvula de gas hasta la posición cerrada se determina por la fuerza flotante y por un diferencial de presión, en la que:

$$5 \quad P_{in} - P_{atm} \geq \gamma * P_{ctrl}$$

en la que γ es un coeficiente predeterminado controlable por la válvula piloto;

- De acuerdo con un ejemplo particular, $\gamma \cong 0,2$ barías;
 - Una vez la válvula de gas se desplaza hasta la posición cerrada, la presión en la cámara de entrada (P_{in}) iguala la presión de la cámara de control (P_{ctrl});
 - El paso de fluido restringido presenta un área en sección transversal menor que la del. De acuerdo con un ejemplo concreto, el diámetro del orificio de entrada de la válvula piloto (D_{ipv}) es mayor que el diámetro del paso de fluido restringido (D_{rfp});
 - De acuerdo con un ejemplo particular $D_{ipv} / D_{rfp} \cong 1,5$;
 - Cuando se requiere airear la conducción de líquido y permitir la entrada de gas a través del orificio de salida de líquido (por ejemplo tras una caída repentina de la presión dentro de la conducción de suministro, la cámara de control debe ser mantenida a baja presión con el fin de facilitar el desplazamiento del mecanismo de estanqueidad hasta la posición abierta;
- El paso de fluido restringido es una abertura que se extiende a través del mecanismo de cierre y puede comprender un segmento tubular que se extienda a partir de aquél hasta el orificio de entrada. Siendo tal la disposición que en el supuesto de aereación, la conducción de líquido y la admisión de la entrada de gas a través del orificio de salida de líquido, se produce un efecto venturi alrededor de dicho segmento tubular, determinando un diferencial de presión que provoca un efecto de aspiración y una bajada de presión en la cámara de control;
- De acuerdo con un ejemplo concreto de la presente divulgación, al menos la válvula de gas está formada solidariamente o integrada con la carcasa de la válvula de descarga de líquido y, de acuerdo con otro ejemplo, también la válvula piloto está formada de manera solidaria o integrada con la carcasa de la válvula de descarga de líquido.

Breve descripción de los dibujos

30 Para una mejor comprensión de la materia objeto que se divulga en la presente memoria y para ejemplificar la manera en que puede ser llevada a cabo en la práctica, a continuación se describirán formas de realización, solo a modo de ejemplos no limitativos, con referencia a los dibujos que se acompañan, en los que:

La **Fig. 1** es un diagrama esquemático de una válvula de descarga de líquido de acuerdo con la presente divulgación;

35 las **Figs. 2A** y **2B** son vistas en perspectiva izquierda y derecha, respectivamente, de una válvula de descarga de líquido de acuerdo con un ejemplo de la divulgación, en su posición cerrada;

las **Figs. 3A** y **3B** son vistas en perspectiva derecha e izquierda, respectivamente, de la válvula de descarga de líquido de las Figs. 2A y 2B en una posición abierta de la misma;

40 las **Figs. 4A** y **4B** son vistas frontales de otro ejemplo de una válvula de descarga de líquido de acuerdo con la presente divulgación en una posición abierta y en una posición cerrada, respectivamente; y

la **Fig. 4C** ilustra una modificación de la válvula de descarga de líquido de las Figs. 4A y 4B.

Descripción detallada de formas de realización

45 En primer lugar se llama la atención a la Fig. 1 de los dibujos que muestran de forma esquemática una válvula de descarga de líquido de acuerdo con la divulgación y que se indica, en general, con la referencia numeral **10**, comprendiendo dicha válvula de descarga de líquido una carcasa **20** configurada con un orificio **22** de entrada acoplable a una conducción **24** de líquido, un orificio **26** de salida de líquido, un mecanismo de cierre sensible a la presión designado, en general, con la referencia numeral **34** que está dispuesto entre dicho orificio **22** de entrada y dicho orificio **26** de salida de líquido y configurado para abrir selectivamente una vía **38** de flujo de líquido entre dicho orificio **22** de entrada y dicho orificio **26** de salida de líquido. El mecanismo **34** de cierre divide la carcasa **20** en una

5 cámara **40** de entrada y una cámara **46** de control dispuesta a continuación del mecanismo **34** de cierre. Una válvula de gas designada , en general, con la referencia **48** está acoplada a la carcasa y está en comunicación de fluido con la cámara **46** de control. Una válvula piloto de descarga designada , en general, con la referencia **50** también se muestra en comunicación de fluido con la cámara **46** de control y un paso **54** de paso de fluido restringido se extiende entre la cámara **40** de entrada y la cámara **46** de control.

Efectuándose a continuación de forma detallada adicional también las figuras 2 y 3, la válvula **10** está compuesta por un ejemplo de material moldeado plástico y el orificio **22** de entrada está acoplado a la conducción **24** de líquido por ejemplo mediante un acoplamiento de tornillo en la referencia **66** o cualquier otro mecanismo apropiado como por ejemplo una porción embreada (no mostrada), un acoplador (no mostrado), etc.

10 El orificio **26** de salida de líquido se extiende desde la carcasa y puede ser acoplado para el retorno de cualquier líquido purgado a través de aquél hasta el sistema de líquido, o para su disposición en cualquier parte.

15 Dispuesto dentro de la carcasa **20** se dispone un mecanismo **34** de cierre sensible a la presión que comprende un conjunto **70** de émbolo configurado para su desplazamiento axial por dentro de la carcasa entre la posición abierta más elevada (Figs. 2A y 2B), y una posición cerrada, la de más abajo (Figs. 3A y 3B). En el presente ejemplo, el conjunto **70** de émbolo está compuesto de varios componentes y, sin embargo, debe apreciarse que son posibles también otras configuraciones *mutatis mutandis*. Una membrana **74** rodante está sujeta en uno de sus extremos **76** al conjunto **70** de émbolo y en otro de sus extremos **78** está sujeta a una porción fijada dentro de las paredes internas de la carcasa. La membrana **74** es plegable y sirve como miembro de estanqueidad flexible a pesar del desplazamiento del conjunto **70** de émbolo. La membrana divide la carcasa en la cámara **40** de entrada y la cámara **46** de control.

20 El paso **54** de fluido restringido siempre abierto se extiende a través del conjunto **70** de émbolo del mecanismo **34** de cierre de forma que un segmento **82** tubular se extienda desde aquél hacia abajo hasta el orificio **22** de entrada. Siendo la disposición tal que, en el supuesto de aireación del conducto de líquido y de la admisión de la entrada de gas a través del orificio de salida del líquido, se produzca un efecto venturi alrededor de dicho segmento **82** tubular lo que resulta en un diferencial de presión que provoca un efecto de aspiración y de un descenso de la presión en la cámara de control.

25 Un orificio **86** de drenaje de líquido se extiende desde la cámara **46** de control y la cámara **40** de entrada, estando dicho orificio **86** de drenaje de líquido configurado para facilitar el drenaje de líquido desde la cámara **46** de control de retorno hasta la conducción **24** de líquido.

30 La disposición es tal que el área de superficie efectiva que actúa en el lado de la cámara de control del mecanismo de cierre es similar al área de superficie que actúa en el lado de la cámara de entrada de la misma.

35 La válvula **48** de gas está montada en una porción superior de la carcasa **20**. En el ejemplo concreto ilustrado en las Figs. 2 y 3 de los dibujos, la válvula **48** es una válvula de purga de gas del tipo divulgado en la Patente estadounidense 4,770,221. Sin embargo, este es un ejemplo concreto y pueden emplearse con otro fin otras configuraciones de válvula de descarga.

La válvula **48** de gas comprende una carcasa **90** acoplada de manera fija a la carcasa **20**, una entrada **92** de fluido que se extiende por dentro y que está en comunicación de fluido con la cámara **46** de control.

40 La carcasa **90** está configurada con una abertura **96** de flujo pasante que comunica con una salida **99** y con un asiento de la válvula formado en dicha carcasa **90** y que limita dicha abertura **96**. Una membrana **100** de cierre flexible está fijada en un extremo **102** a dicha carcasa **90** y en un segundo extremo **104**, a un miembro **108** flotante dispuesto dentro de la carcasa **90** y puede ser desplazado axialmente entre la posición más baja abierta (Fig. 2A y 2B), y la posición de más arriba (Figs. 3A y 3B), bajo una presión flotante. En la posición cerrada, la membrana **100** de cierre está adaptada para ser empujada, como se analizará más adelante, contra dicho asiento de la válvula para cerrar herméticamente dicha abertura **96**.

45 En el ejemplo concreto, la abertura **96** de flujo pasante está configurada con una primera abertura **96A** de salida que presenta una forma a modo de hendidura sustancialmente alargada, y que comunica, en uno de sus extremos, con una segunda abertura **96B** de salida y que presenta un área sustancialmente mayor que la abertura **96A**.

50 El miembro **108** flotante puede ser desplazado de manera flotante por dentro de la carcasa **90** entre las primera y segunda posiciones respectivamente adyacentes a dichas aberturas de entrada y salida de fluido y un medio para acoplar dicho medio flotante a un extremo opuesto a dicha membrana.

55 Siendo la disposición tal que el desplazamiento del miembro **108** flotante desde dicha posición cerrada (Figs. 3) hasta la posición abierta (Figs. 2) separa progresivamente porciones transversales lineales sucesivas de la membrana **100** de cierre, inicialmente desde la primera abertura **96A** de salida y a continuación desde la segunda abertura **96B** de salida, mientras que el desplazamiento de dicho miembro **108** flotante desde la posición abierta hasta la posición cerrada, permite que la membrana **100** de cierre resulte empujada formando un cierre estanco contra las aberturas de salida y de estanqueidad del asiento de la válvula. En un extremo inferior del miembro **108**

flotante, se articula una válvula **112** de una vía en forma de disco de estanqueidad configurado para apoyarse en los resaltos de estanqueidad de la entrada de fluido hasta la cámara **46** de control cuando la válvula **48** de gas está en la posición abierta (Fig. 2).

5 Como se puede también apreciar, la válvula piloto de descarga, , en general, indicada con la referencia **50** está articulada con la carcasa **20** con un orificio **118** de entrada y una vía **120** de flujo de fluido que se extiende por el interior de la cámara **46** de control. Debe apreciarse que el área en sección de la vía **120** de flujo del fluido de entrada es mayor que la del paso **54** de fluido restringido. De acuerdo con un ejemplo concreto, la relación del diámetro del orificio de entrada de la válvula piloto (D_{ipv}) y el diámetro del paso del fluido restringido (D_{rfp}) es aproximadamente $(D_{ipv}) / (D_{rfp}) \cong 1,5$.

10 La válvula **50** piloto de descarga está configurada con un orificio **124** de descarga y un resalto **126** de estanqueidad dispuesto entre el orificio **128** de entrada y el orificio **124** de descarga. Un émbolo **128** de estanqueidad está configurado en uno de sus extremos con un miembro **130** de estanqueidad configurado para su apoyo contra el resalto **126** de estanqueidad anular de manera estanca con un extremo opuesto del émbolo **128** que es empujado por un resorte **134** de compresión. El émbolo puede así ser desplazado entre una posición normalmente cerrada (Figs. 3A y 3B) en el que el miembro **130** de estanqueidad se apoya cerrando de manera estanca contra el resalto **126** de estanqueidad y una posición abierta (Figs. 2A y 2B) en la que el miembro **130** de estanqueidad está desconectado del resalto **126** de estanqueidad, para aliviar la presión de la cámara **46** de control.

15 En el ejemplo concreto, la válvula **50** piloto de descarga es una válvula de seguridad configurada para abrirse en un umbral de presión predeterminado. Este umbral de presión es controlable mediante la regulación manual de la fuerza de compresión del resorte **134** helicoidal haciendo rotar el capuchón **140**, tensando o liberando de esta manera el resorte.

20 De acuerdo con otros ejemplos, la válvula **50** piloto de descarga puede presentar una cualquiera o más entre una pluralidad de configuraciones como por ejemplo una válvula que puede abrirse manualmente (esto es, la válvula piloto se puede abrir única o también manualmente), o mediante control remoto, o la válvula piloto puede estar articulada con un controlador para abrir la válvula piloto de acuerdo con una o más señales, por ejemplo a intervalos predeterminados o mediante programas temporizados, temperaturas de líquido o ambientales, diferencial de presión entre la presión ambiente (P_{atm}) y la presión en la cámara de control (P_{ctrl}), etc.

25 La disposición y operación de la válvula **10** de descarga de fluido de la válvula divulgadas en la presente memoria es tal que, en el estado normal la válvula está en la posición cerrada como se divulga en las Figs. 3A y 3B, de manera que la vía **38** de flujo de líquido entre dicho orificio **22** de entrada y dicho orificio **26** de salida está cerrada, y la válvula **48** de gas está cerrada y la válvula **50** piloto de descarga también está cerrada. En esta posición, la presión en la cámara **40** de entrada es sustancialmente similar a la presión en la cámara **46** de control debido al restringido paso **54** de fluido que se extiende entre estas cámaras, de manera que la diferencia de área de superficie alrededor de las caras de la membrana **74** es empujada hasta la posición cerrada y, así mismo, el líquido dispuesto dentro de la cámara **46** de control arrastra el desplazamiento del miembro **108** flotante de la válvula **48** de gas hasta la posición cerrada.

30 Una vez que la válvula **50** piloto de descarga está desplazada hasta la posición abierta (Figs. 2A y 2B), debido a una señal de control o a un diferencial de presión, etc., la vía de flujo entre el orificio **118** de entrada y el orificio **124** de descarga, que determina la descarga de líquido desde la cámara **46** de control y la respectiva caída de presión en su interior. Como resultado de la caída de presión en la cámara de control, el equilibrio de la presión sobre la membrana **74** y el mecanismo de cierre, resulta perturbado, determinando el desplazamiento del mecanismo **34** de cierre hasta la posición abierta (Figs. 2A y 2B), abriendo la vía **38** de flujo de manera que el líquido pueda fluir desde la conducción **24** de líquido. Una vez que la vía **38** de flujo está abierta y facilita la descarga de líquido con un caudal elevado.

35 Así mismo, como resultado de la caída de presión en la cámara **46** de control, el miembro flotante **108** de la válvula **48** de gas se desplaza hasta la posición abierta, facilitando la admisión de fluido a través de ella.

La disposición divulgada ofrece un sistema que es sensible a los diferenciales de presión y rápidamente responde a dichas fluctuaciones de la presión para abrir / cerrar la descarga de líquido principal a través de la vía **38** de flujo. Esto viene facilitado por el uso de una válvula piloto pequeña de descarga.

40 La disposición divulgada puede ser útil por ejemplo para impedir la congelación de líquidos en una conducción de suministro. Por consiguiente, una vez que la temperatura ambiente o que la temperatura del líquido cae por debajo de un valor predeterminado, el piloto recibe una señal de instrucciones manipulándola hasta la posición abierta, como resultado de lo cual el líquido es descargado desde el orificio **26** de salida de líquido, determinando que el líquido fluya a través de la conducción principal e impidiendo de esta manera la congelación del líquido dentro de la conducción de líquido e impidiendo o reduciendo la probabilidad de daños a la conducción de líquido y al equipo articulado con ella.

45 El sistema divulgado puede resultar de utilidad también para aclarar una conducción de líquido, por ejemplo con fines municipales, en la que la señal de control abra la válvula piloto (manualmente o periódicamente o, por ejemplo,

tras la detección de agentes líquidos en la conducción de líquido) como resultado de lo cual la vía **38** de flujo de líquido se abre para descargar líquidos desde la conducción de líquido.

5 A continuación se hará referencia adicional a las Figs. 4A y 4B, se ilustra una modificación de un conjunto de válvula de acuerdo con la divulgación y , en general, diseñado con la referencia **200**. El conjunto **200** de la válvula de descarga de líquido comprende elementos similares a los desvelados en los ejemplos anteriores y, por tanto, elementos iguales a los designados con los números de referencia iguales, sin embargo desplazados por **200**.

El conjunto **200** de válvula de descarga de líquido comprende una válvula de descarga de líquido , en general, designada con la referencia **210** la cual, de hecho, es idéntica a la válvula **10** de descarga de líquido de las Figs. 2 y 3 haciéndose referencia de nuevo a ellas para comprender su estructura y operación.

10 Como también se destacó en las Figs. 4A y 4B, la válvula **210** de descarga está equipada con una válvula piloto de descarga que se extiende de manera sustancialmente vertical, designada , en general, con la referencia **250** y está articulada con la carcasa de la válvula **210** de descarga de líquido mediante un tubo **307** de acoplamiento que se extiende desde el orificio **318A** de la carcasa y del orificio **318B** de la válvula **250** piloto, que está en comunicación de fluido con la cámara **246** de control a través de una vía **320** de flujo de fluido de entrada.

15 Similar al ejemplo anterior, el área en sección de la vía **320** de flujo de fluido de entrada es mayor que la del paso **254** de fluido restringido que se extiende entre la cámara **240** de entrada y la cámara **246** de control de la válvula **210** de descarga de líquido.

20 La válvula **250** piloto de descarga está configurada con un orificio **324** de descarga y un resalto **326** de estanqueidad dispuesto entre el orificio **318B** de entrada y el orificio **324** de descarga. Un mecanismo **328** de estanqueidad está configurado con un diafragma **330** de estanqueidad y con una porción **331** de estanqueidad configurada para su apoyo contra el resalto **326** de estanqueidad anular en una forma de estanqueidad (Fig. 4B), siendo un extremo opuesto del mecanismo **328** de estanqueidad empujado por un resorte **334** de compresión dispuesto dentro de un capuchón **335** fijado en rotación a la carcasa **333** en un tipo de acoplamiento de tornillo, de manera que la rotación del capuchón **335** determina un desplazamiento axial correspondiente lo que se traduce en un cambio de la fuerza de compresión aplicada por el resorte **334** helicoidal sobre el diafragma **330** de estanqueidad. Similar al ejemplo anterior, la válvula **250** piloto de descarga es una válvula de seguridad configurada para abrirse en un umbral de presión predeterminado. Este umbral de presión es controlable por medio de una regulación manual de la fuerza de compresión del resorte **334** helicoidal haciendo rotar el capuchón **335** tensionando con ello o liberando el resorte. Sin embargo, se debe apreciar que la regulación de la fuerza de compresión del resorte **334** helicoidal se puede facilitar mediante un controlador eléctrico o mediante un mecanismo hidráulico / neumático que pueda también ser controlado a distancia.

35 El conjunto **328** de estanqueidad puede desplazarse entre una posición normalmente cerrada (Fig. 4B) en la que la porción **331** de estanqueidad del miembro **330** de estanqueidad se apoya cerrando herméticamente el resalto **326** de estanqueidad, y una posición abierta (Fig. 4A) en la que la porción **331** de estanqueidad está desconectada del resalto **326** de estanqueidad, para aliviar la presión procedente de la cámara **246** de control de la válvula **210** de descarga de líquido.

40 La disposición y operación del conjunto **200** de la válvula de descarga de fluido de la válvula divulgado en la presente memoria es similar al descrito anteriormente en conexión con el ejemplo anterior, esto es, en el estado normal en el que la válvula está en la posición cerrada según se divulgó en la Fig. 4B, de manera que la vía **338** de flujo de líquido entre el orificio **222** de entrada y el orificio **226** de salida está cerrada, la válvula **248** de gas está cerrada y la válvula **250** piloto de descarga también está cerrada. En esta posición, la presión en la cámara **240** de entrada es sustancialmente similar a la presión en la cámara **246** de control debido al paso **254** de fluido restringido que se extiende entre estas dos cámaras, de manera que una diferencia de áreas de superficie se apoya en caras de una membrana **274** que es empujada hasta la posición cerrada y, así mismo, el líquido dispuesto dentro de la cámara **246** de control determina el desplazamiento del miembro **308** flotante de la válvula **248** de gas hasta la posición cerrada.

50 Una vez que la válvula **250** piloto de descarga es desplazada hasta la posición abierta (Fig. 4A) debido a una señal de control o a un diferencial de presión, etc., la vía **320** de flujo entre el orificio **318B** de entrada y el orificio **324** de descarga, se abre, lo que provoca la descarga de líquido desde la cámara **246** de control y la respectiva caída de presión en su interior. Como resultado de la caída de presión en la cámara de control, el equilibrio de presión sobre la membrana **274** y sobre el mecanismo **234** de cierre resulta perturbado, determinando el desplazamiento del mecanismo **234** de cierre hasta la posición abierta (Fig. 4A), abriendo la vía **238** de flujo de manera que el líquido pueda fluir desde la conducción **24** de líquido (Fig. 1). Una vez que la vía **238** de flujo queda abierta, facilita la descarga de líquido con un caudal elevado.

55 También como resultado de la caída de la presión en la cámara **246** de control, el miembro de flotación **308** de la válvula **248** de gas se desplaza hasta la posición abierta (Fig. 4A), facilitando la admisión de fluido a través de ella (flecha en líneas discontinuas **311** representando una vía de flujo de fluido de admisión).

5 Como se puede también apreciar en las Figs. 4A y 4B, la válvula **250** piloto de descarga está configurada con un orificio **345** adicional que se extiende en una cámara de control del mismo en comunicación de fluido con el orificio **324** de descarga. Dicho orificio **345** adicional puede, por ejemplo, estar equipado con una válvula tipo de aguja (no mostrada) para controlar la presión y eliminar o sustancialmente reducir el martilleo durante el desplazamiento de un diafragma de estanqueidad de la misma. Como alternativa, el orificio adicional puede ser configurado para recibir en su interior un miembro de detección o un controlador o un rociador, etc. (no mostrado).

10 Dirigiendo ahora la atención a la Fig. 4C en ella se ilustra el conjunto **200** de la válvula de descarga de líquido de las Figs. 4A y 4B, en el que el orificio **222** de entrada de la válvula **210** de descarga de líquido incorpora un orificio **223** de acoplamiento que se extiende en comunicación de flujo directo con la cámara de control de la válvula **250** piloto de descarga a través del orificio **345** adicional a través de un tubo **347**.

15 La disposición es tal que la misma presión detectada en la entrada **222** existe ahora también en la cámara de control de la válvula **250** piloto de descarga, haciendo que esta última esté dotada de una estabilidad mejorada para eliminar o sustancialmente reducir el martilleo del sistema y proporcionar una operación estable de la válvula **250** piloto de descarga. Sin embargo, debe apreciarse que la presión transmitida a la válvula **250** piloto de descarga se puede obtener también a partir de otras fuentes de presión.

REIVINDICACIONES

- 1.- Una válvula (10) de descarga de líquido que comprende una carcasa (20) configurada con un orificio (22) de entrada acoplable a una conducción (24) de líquido, un orificio (26) de salida de líquido, una cámara (40) de entrada que aloja un mecanismo (34) de cierre sensible a la presión dispuesto entre dicho orificio de entrada y dicho orificio de salida de líquido y configurado para abrir selectivamente una vía (38) de flujo de líquido entre ellos, una cámara (46) de control que está en comunicación de fluido con la cámara (40) de entrada a través de un paso (54) de fluido restringido, una válvula (48) operada por gas que está en comunicación de fluido con la cámara (46) de control y una válvula (50) piloto de descarga que está en comunicación de fluido con la cámara de control; en la que el mecanismo (34) de cierre está configurado para situarse normalmente en su posición cerrada para impedir el flujo de líquido desde el orificio (22) de entrada hasta el orificio (26) de salida de líquido, y la válvula (48) operada por gas en su posición cerrada está configurada para impedir el flujo de líquido a través de un orificio de salida de fluido de la misma y, en el supuesto de que se produzca una reducción de la presión dentro de la cámara (46) de control, el mecanismo (34) de cierre está configurado para ser desplazado hasta la posición abierta para facilitar el flujo de líquido a lo largo de la vía (38) de flujo entre el orificio (22) de entrada y el orificio (26) de salida de líquido;
- 5 **caracterizada porque** la válvula (48) operada por gas está configurada para abrirse en el supuesto de que se produzca una interrupción repentina de la fuerza flotante dentro de la cámara (46) de control, facilitando la admisión de fluido a través de la válvula (48) operada por gas.
- 15 2.- Una válvula de descarga de líquido de acuerdo con la reivindicación 1, en la que la válvula (50) piloto incorpora un orificio (118) de entrada que está en comunicación de flujo con la cámara (46) de control y un orificio (124) de descarga con una vía de flujo regulado que se extiende entre ellos, estando dicha vía de flujo regulado configurada con un controlador manipulable entre una posición abierta y una posición normalmente cerrada, en la que dicha vía de flujo regulado es estanca.
- 20 3.- Una válvula de descarga de líquido de acuerdo con la reivindicación 1, en la que el diferencial de presión no se establece sobre el mecanismo (34) de cierre y, por tanto, el paso de fluido restringido presenta un área en sección transversal menor que la del orificio (22) de entrada de la válvula (50) piloto
- 25 4.- Una válvula de descarga de líquido de acuerdo con la reivindicación 1, en la que la válvula (48) operada por gas comprende una carcasa (90), una entrada de fluido para dicha carcasa (92), unas primera y segunda aberturas (96A, 96B) de salida formadas en dicha carcasa, respectivamente limitadas por unos primero y segundo asientos (98) de la válvula, teniendo dicha primera abertura una forma tipo hendidura sustancialmente alargada, que comunica en un extremo de la misma con la segunda abertura de salida y presentando un área sustancialmente menor que la de la segunda abertura; una membrana (100) de cierre flexible fijada en un extremo a dicha carcasa y adaptada para ser empujada, bajo la presión del fluido de dicha carcasa, contra dichos asientos de la válvula para cerrar herméticamente dichas aberturas de salida; un miembro (108) flotante situado en dicha carcasa para que pueda desplazarse en estado flotante por su interior entre las primera y segunda posiciones respectivamente adyacentes a dichas aberturas de entrada y salida de fluido y un medio para acoplar dicho miembro flotante a un extremo opuesto a dicha membrana; siendo tal la disposición que el desplazamiento de dicho miembro (108) flotante desde dicha primera hasta dicha segunda posiciones progresivamente separa porciones transversales lineales sucesivas de dicha membrana (100) inicialmente desde dicho primer asiento de la válvula para abrir inicialmente dicha primera abertura (96A) de salida y a continuación desde dicho segundo asiento de la válvula para abrir a continuación dicha segunda abertura (96B) de salida mientras el desplazamiento de dicho miembro (108) flotante desde dicha segunda posición hace posible que dicha membrana se haga estanca empujada contra dichos asientos (98).
- 30 35 40 5.- Una válvula de descarga de líquido de acuerdo con la reivindicación 1, en la que el mecanismo (34) de cierre comprende un mecanismo de estanqueidad desplazable axialmente entre una posición abierta en la que la vía de flujo de fluido está abierta, y una posición cerrada.
- 45 6.- Una válvula de descarga de líquido de acuerdo con la reivindicación 5, en la que el mecanismo (34) de estanqueidad comprende una membrana de estanqueidad que impide el flujo de líquido entre la cámara (40) de entrada y la cámara (46) de control.
- 50 7.- Una válvula de descarga de líquido de acuerdo con la reivindicación 5, en la que el mecanismo (34) de estanqueidad comprende una unidad de pistón desplazable axialmente por dentro de la carcasa entre una posición abierta, que facilita el flujo de líquido a través de dicha vía de flujo de fluido y una posición cerrada.
- 8.- Una válvula de descarga de líquido de acuerdo con la reivindicación 1, en la que la válvula (50) piloto de descarga está configurada para tener la prioridad de manipulación entre una posición normalmente cerrada y una posición abierta.
- 55 9.- Una válvula de descarga de líquido de la reivindicación 1, en la que la válvula (50) piloto de descarga está configurada para un desplazamiento lento y amortiguado dentro de su posición cerrada, para impedir la generación de ondas de choque a través de un sistema líquido que aloja la válvula de descarga de líquido.

10.- Una válvula de descarga de líquido de acuerdo con la reivindicación 1, en la que un orificio (86) de drenaje de líquido se extiende entre la cámara (46) de control y la cámara (40) de entrada, estando dicho orificio de drenaje de líquido configurado para facilitar el drenaje de líquido desde la cámara de control.

5 11.- Una válvula de descarga de líquido de acuerdo con la reivindicación 1, en la que el paso (54) de fluido restringido es una abertura que se extiende a través del mecanismo (34) de cierre y puede comprender un segmento (82) tubular que se extiende a partir de este hasta el interior del orificio (22) de entrada, de forma que, en el supuesto de aireación de la conducción de líquido y de la entrada de gas de admisión a través del orificio (26) de salida de líquido, se produzca un efecto venturi alrededor de dicho segmento tubular, provocando un diferencial de presión que provoca un efecto de aspiración y una bajada de la presión en la cámara (46) de control.

10

15

20

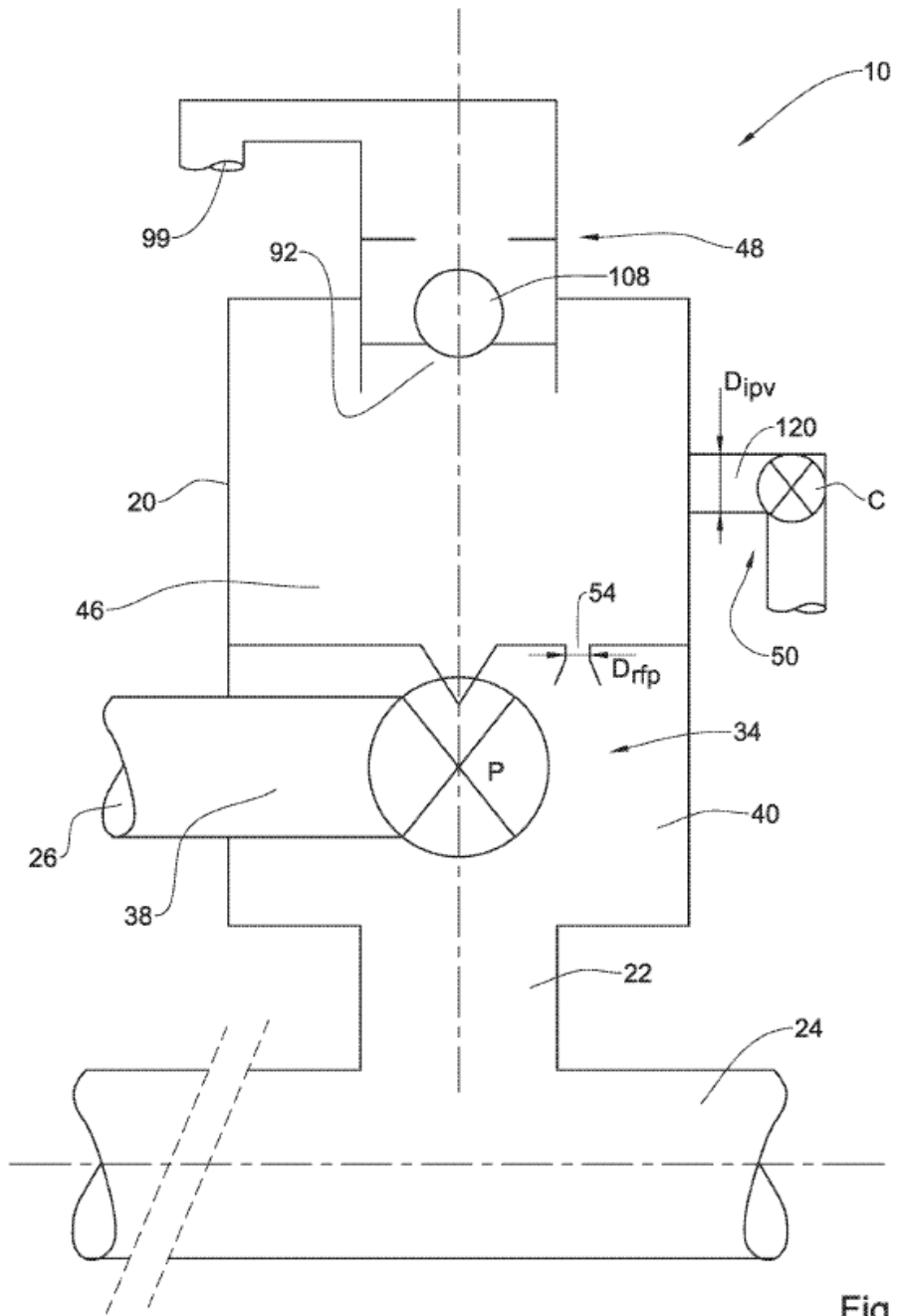


Fig. 1

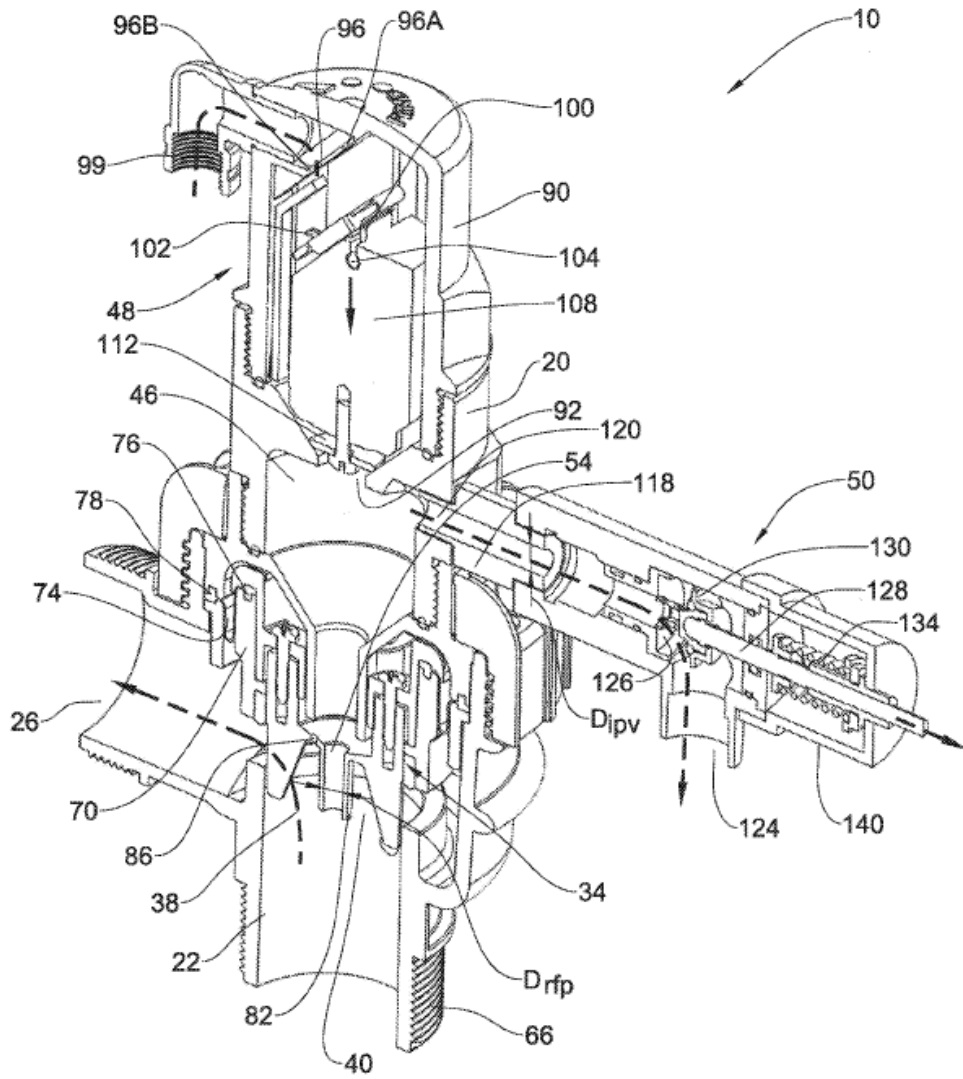


Fig. 2A

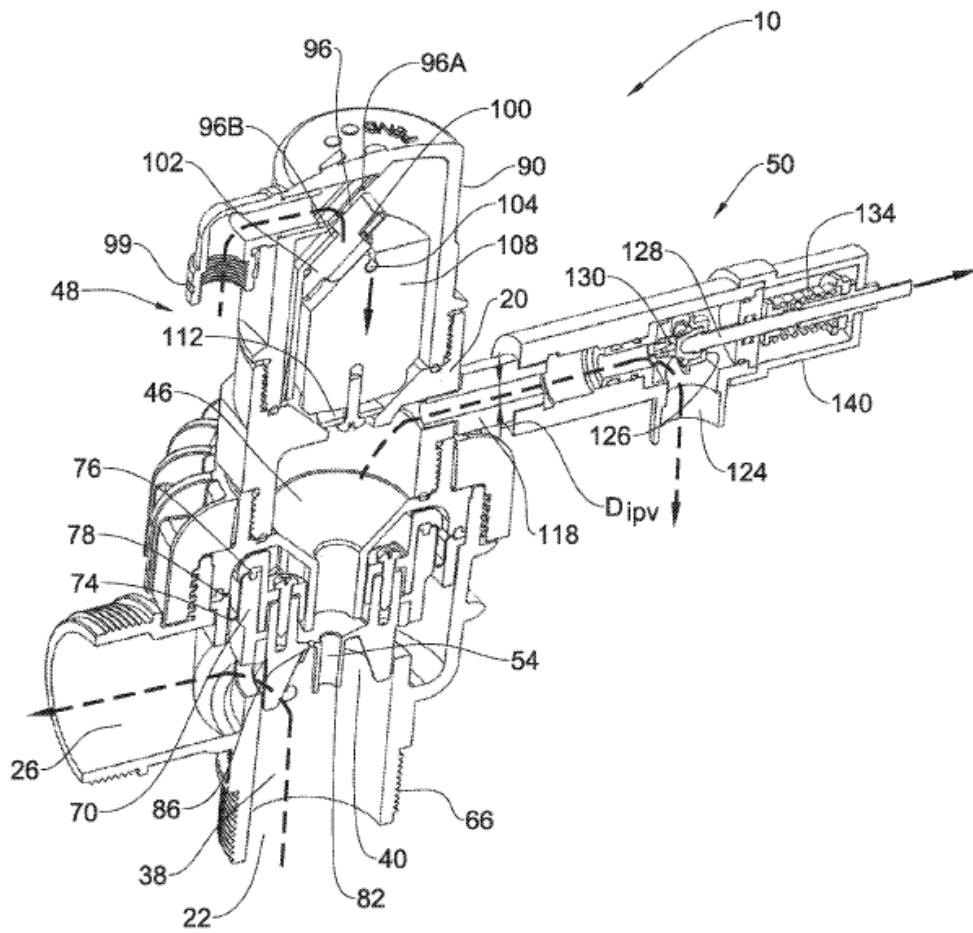


Fig. 2B

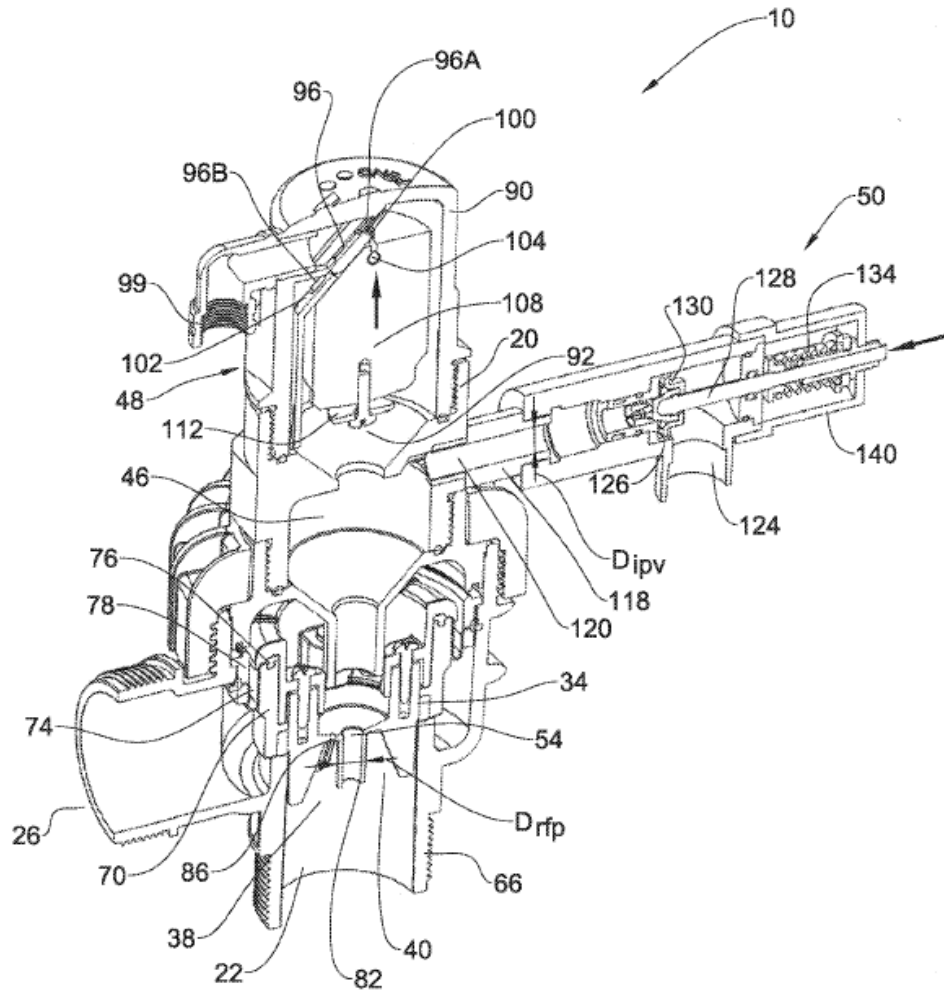


Fig. 3A

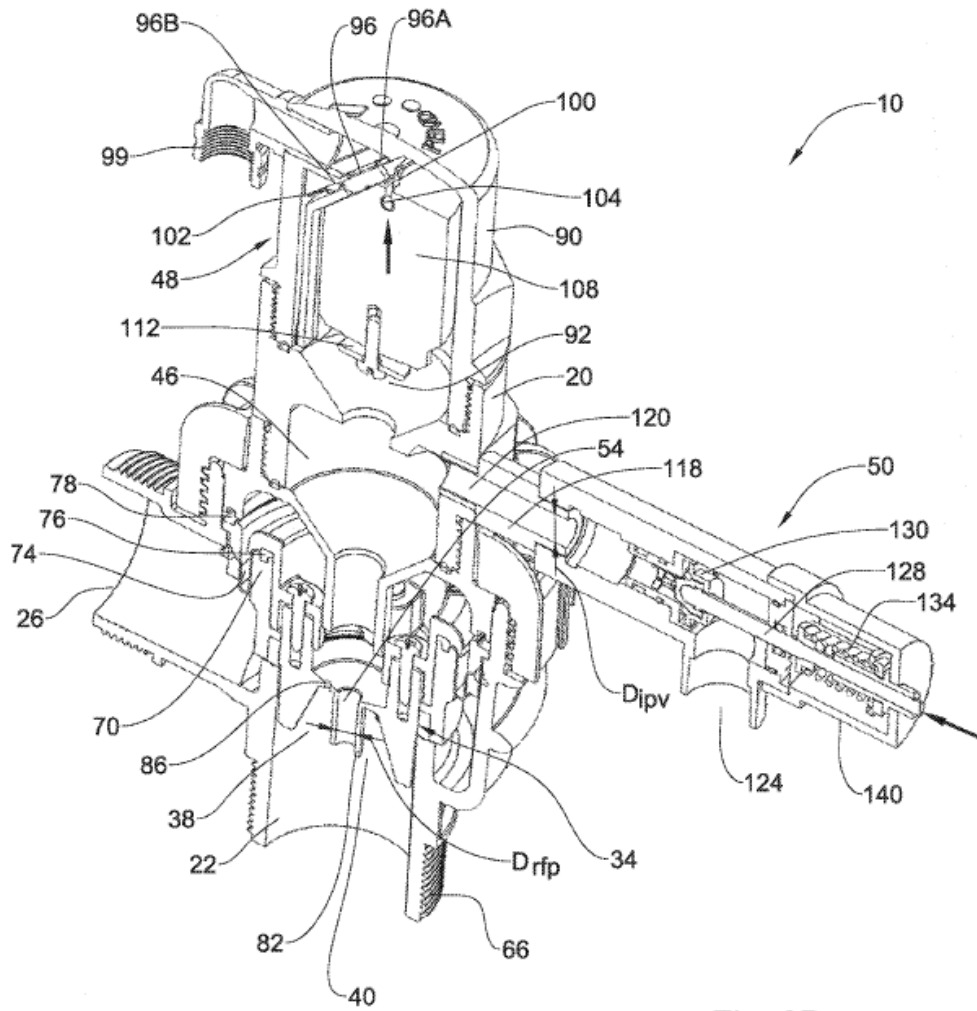


Fig. 3B

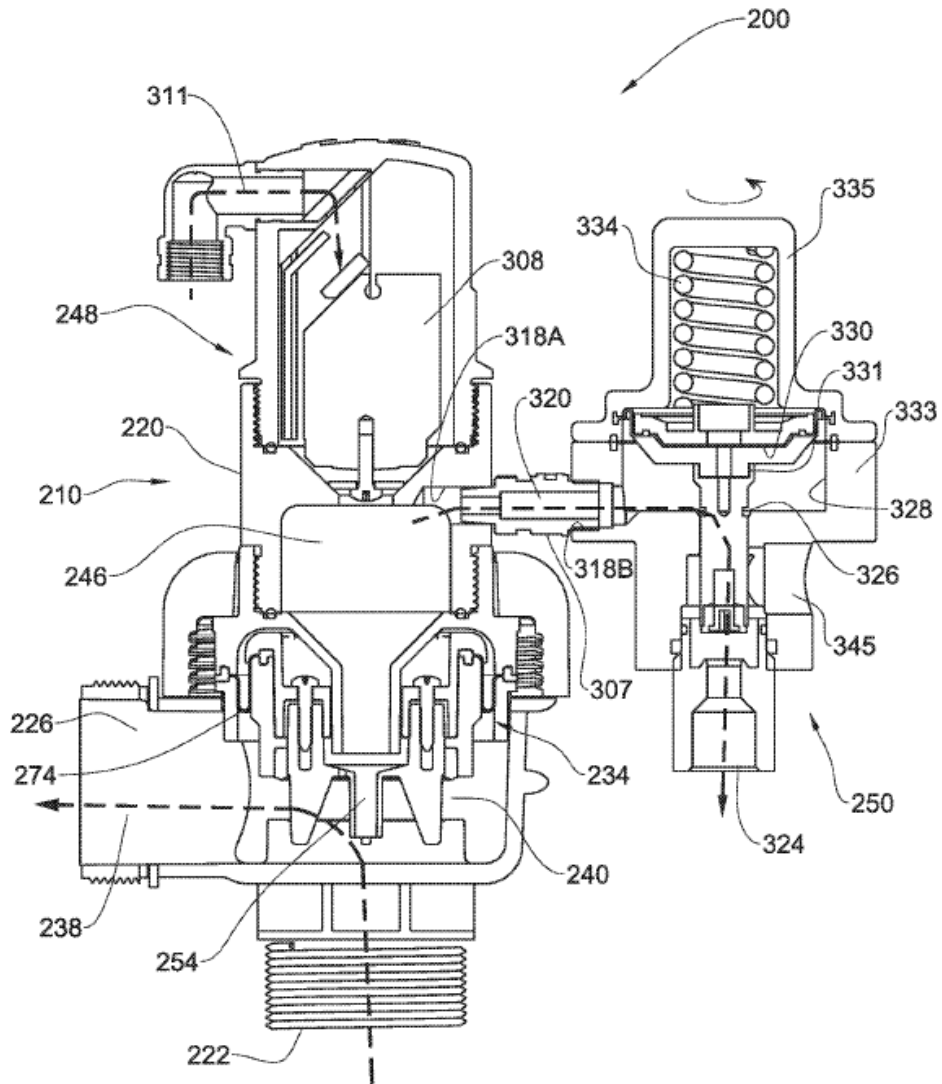


Fig. 4A

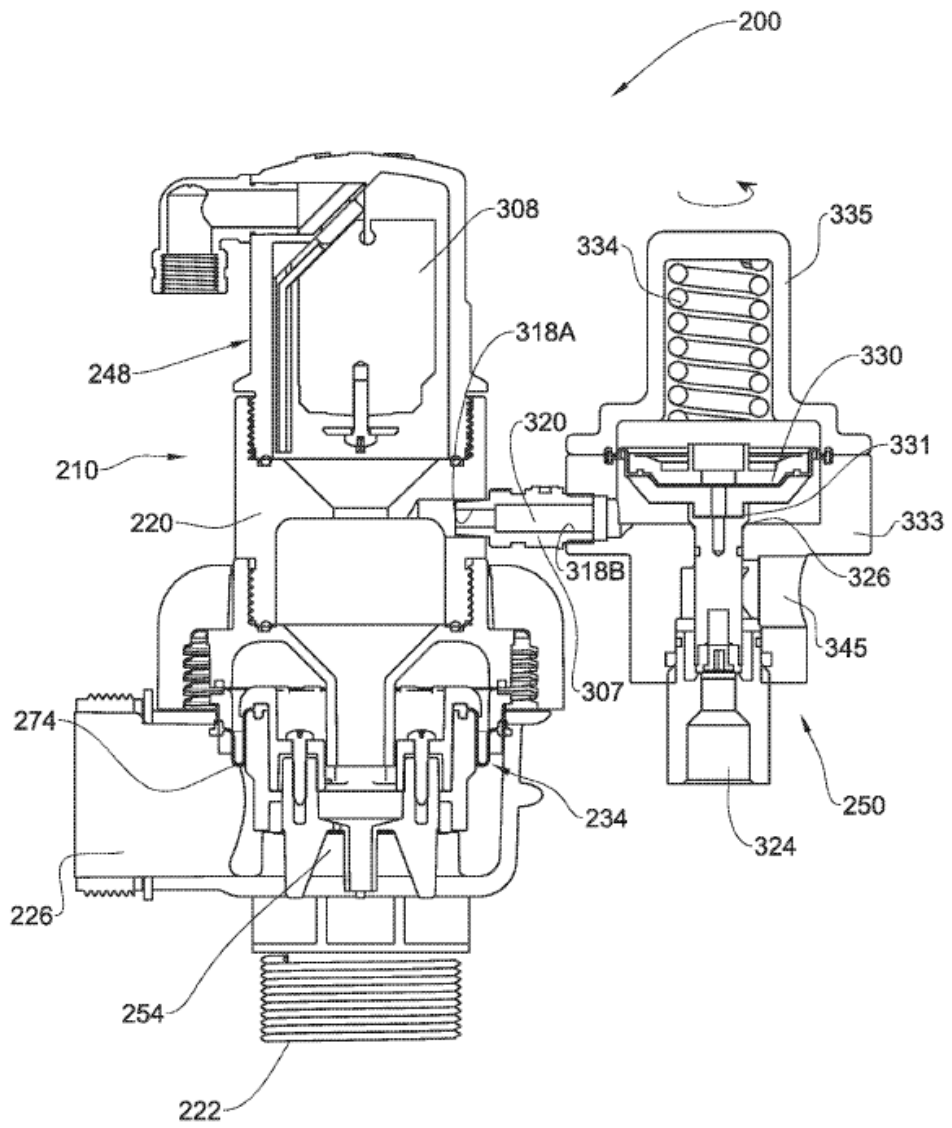


Fig. 4B

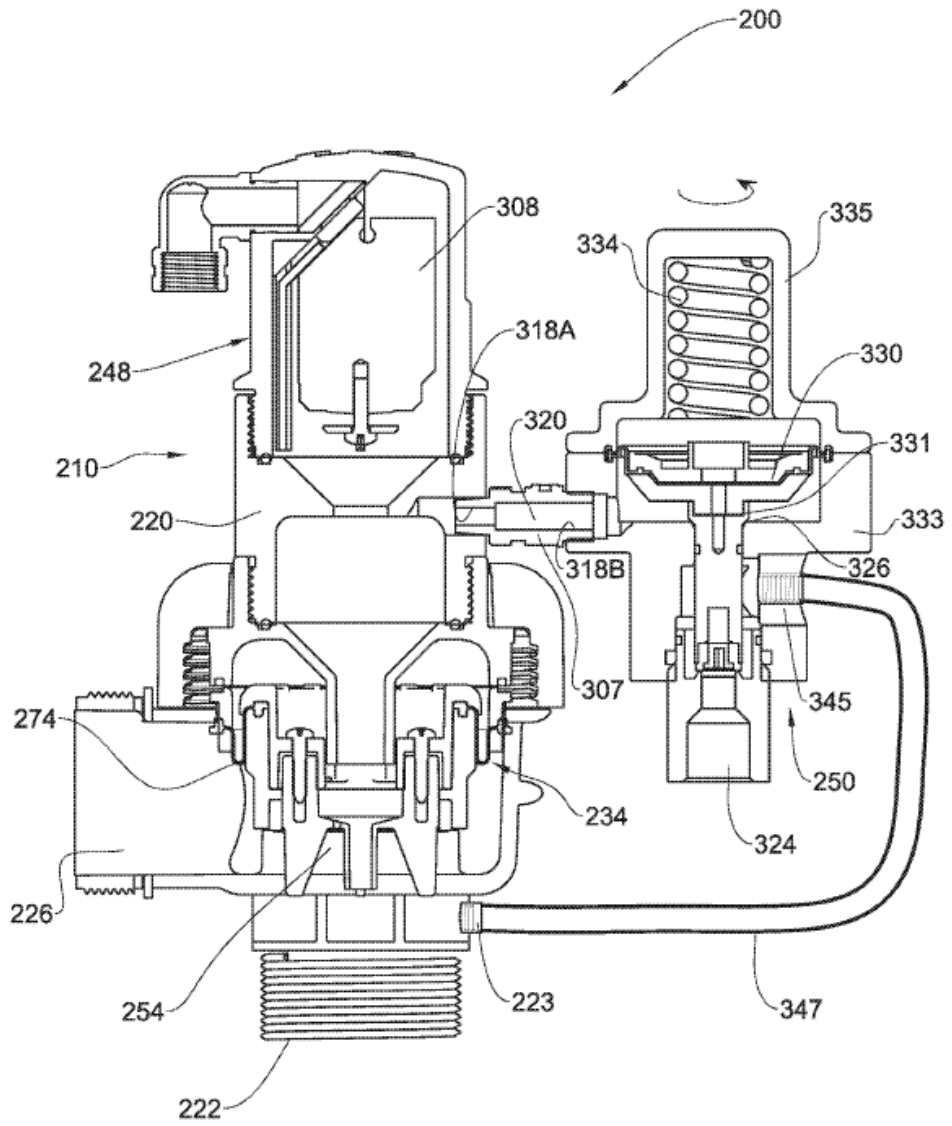


Fig. 4C