

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 732 250**

51 Int. Cl.:

<b>F16K 31/00</b>	(2006.01)
<b>F16K 1/42</b>	(2006.01)
<b>F16K 37/00</b>	(2006.01)
<b>F16K 7/17</b>	(2006.01)
<b>F16K 17/04</b>	(2006.01)
<b>F16K 27/00</b>	(2006.01)
<b>F16K 27/02</b>	(2006.01)

12

### TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **31.10.2010 PCT/IB2010/054925**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **15.12.2011 WO11154784**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.10.2010 E 10852818 (3)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.05.2019 EP 2577129**

54 Título: **Válvula de control de torrente hidráulico**

30 Prioridad:

**07.06.2010 US 794786**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**21.11.2019**

73 Titular/es:

**BERMAD CS LTD. (100.0%)  
Evron  
22808 Kibbutz Evron, IL**

72 Inventor/es:

**WEINGARTEN, ZVI**

74 Agente/Representante:

**PADIAL MARTÍNEZ, Ana Belén**

**ES 2 732 250 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 control de torrente hidráulico

Campo y antecedentes de la invención

5 La presente invención se refiere en general a válvulas de control hidráulico, como se conocen, por ejemplo, del documento EP-A-434 598.

10 Las válvulas de control hidráulicas automáticas plantean varios desafíos de diseño. Primero, requieren indicadores de posición para mostrar la velocidad de apertura de la válvula, es decir, a qué altura sobre el asiento está la válvula de control hidráulico. Estos indicadores de posición generalmente están compuestos por un vástago que se pega y refleja la posición vertical del diafragma. Estos indicadores son vulnerables a ser golpeados en el costado y doblados por elementos como el tubo de control asociado con la válvula. Estos indicadores también son propensos a fugas porque son difíciles de sellar, ya que se desplazan hacia arriba y hacia abajo desde un área húmeda dentro de la válvula hasta un área seca fuera de la válvula, donde el indicador está sujeto a ser cubierto de suciedad que desgasta el sellado.

15 En segundo lugar, existe un problema general de cómo colocar un asiento de válvula compuesto por un anillo de acero inoxidable en la superficie interna recubierta de la válvula sin penetrar en el recubrimiento, lo que provoca daños por óxido.

20 Un tercer problema es que por encima de la cubierta de la válvula hay una cantidad significativa de equipo de control asociado con la válvula, como solenoides, pilotos de presión y tubos de control que deben conectarse a la cubierta de la válvula. Para inspeccionar el diafragma dentro de la válvula, se debe quitar la cubierta de la válvula y esto requiere desmontar la cantidad significativa de equipo cada vez que se realiza la inspección. Además, la instalación de las cubiertas de las válvulas puede complicarse aún más por la necesidad de colocar la boca de control dentro de la cámara de control en su punto más alto para la extracción de aire.

25 Otro problema de diseño con las válvulas de control hidráulico que tienen actuadores de cámara única es el diseño de un resorte que active el cierre de la válvula con una presión diferencial mínima a través de la válvula. Un problema del diseño aún adicional es cómo diseñar el drenaje de las partes corriente arriba y corriente abajo de la válvula de manera conveniente para una variedad de sistemas cuya ubicación de la tubería de drenaje u otros componentes puede no ser conocida de antemano. Finalmente, la cantidad de piezas debe minimizarse por razones de rendimiento y costo, ya que cada pieza debe diseñarse, fabricarse, probarse, inspeccionarse, etc.

30 Existe una necesidad continua de mejorar el diseño de las válvulas de control hidráulico y los indicadores de posición para dichas válvulas.

SUMARIO DE LA PRESENTE INVENCION

La presente invención se refiere a una válvula de control hidráulico como se define en la reivindicación 1. Se definen los modos de realización preferentes en las reivindicaciones dependientes.

35 Estas y otras características, aspectos y ventajas de la presente invención se entenderán mejor con referencia a los siguientes dibujos, descripciones y reivindicaciones adjuntas.

BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

Se describen en el presente documento diversas realizaciones, solo a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos adjuntos.

40 FIG. 1 es una vista en sección transversal de una válvula de control hidráulico automática, de acuerdo con un modo de realización de la presente invención;

FIG. 1aa es una vista en perspectiva fragmentaria del perno, la protuberancia de drenaje corriente arriba y la cubierta de la protuberancia de drenaje mostrada en la FIG. 1, de acuerdo con un modo de realización de la presente invención;

45 FIG. 1a1 es una vista en sección transversal de una válvula de control hidráulico automática, de acuerdo con un modo de realización de la presente invención, en posición completamente abierta;

FIG. 1a2 es una vista en sección transversal de una válvula de control hidráulica automática, de acuerdo con un modo de realización de la presente invención, en posición cerrada;

FIG. 2 es una vista en sección transversal de una parte de una válvula de control hidráulica automática, de acuerdo con un modo de realización de la presente invención, que muestra el codo de drenaje giratorio corriente abajo;

- FIG. 2a es una vista en perspectiva fragmentaria de los elementos de drenaje corriente abajo, de acuerdo con un modo de realización de la presente invención;
- FIG. 3 es una vista en sección transversal de la válvula de control hidráulico que muestra los dos cubos de drenaje conectados a la válvula de 3 vías, de acuerdo con un modo de realización de la presente invención;
- 5 FIG. 3a es una vista en sección que muestra la válvula de 3 vías colocada para permitir el drenaje corriente abajo, de acuerdo con un modo de realización de la presente invención;
- FIG. 3b es una vista en sección que muestra la válvula de 3 vías colocada para permitir el drenaje corriente arriba, de acuerdo con un modo de realización de la presente invención;
- 10 FIG. 3c es una vista en sección que muestra la válvula de 3 vías colocada para permitir el drenaje ni corriente arriba ni corriente abajo, de acuerdo con un modo de realización de la presente invención;
- FIG. 4a es una vista en sección parcial del mecanismo indicador, de acuerdo con un modo de realización de la presente invención;
- FIG. 4b es una vista isométrica de la mayor parte del mecanismo indicador, de acuerdo con un modo de realización de la presente invención;
- 15 FIG. 4c es una vista en sección transversal de la válvula de control hidráulico automática que incluye el mecanismo indicador, de acuerdo con un modo de realización de la presente invención;
- FIG. 5a es una vista en planta desde arriba de la válvula de control hidráulico en posición vertical, de acuerdo con un modo de realización de la presente invención;
- 20 FIG. 5b es una vista en sección a lo largo de la línea C - C de la FIG. 5a que muestra el paso de control interno de la cubierta de la válvula, de acuerdo con un modo de realización de la presente invención;
- FIG. 6a es una vista de la válvula de control hidráulico con la cubierta de la válvula despiezada, de acuerdo con un modo de realización de la presente invención;
- FIG. 6b es una vista de la válvula de control hidráulico con la cubierta de la válvula desglosada y girada 180 grados de la que se muestra en la FIG. 6a, de acuerdo con un modo de realización de la presente invención;
- 25 FIG. 6c es una vista en planta desde arriba de la válvula de control hidráulico en posición vertical similar a la FIG. 5a, de acuerdo con un modo de realización de la presente invención;
- FIG. 7a es una vista en sección, tomada a lo largo de la línea B - B de la FIG. 6c que muestra el asiento a presión no instalado, de acuerdo con un modo de realización de la presente invención;
- 30 FIG. 7b es una vista en sección, tomada a lo largo de la línea B - B de la FIG. 6c que muestra el asiento a presión instalado, de acuerdo con un modo de realización de la presente invención;
- FIG. 7c es una vista ampliada de un extremo del asiento a presión en varias posiciones, de acuerdo con un modo de realización de la presente invención;
- FIG. 7d es una vista ampliada de un extremo del asiento a presión en varias posiciones, y muestra la expansión de la ranura y la falda de agarre, de acuerdo con un modo de realización de la presente invención;
- 35 FIG. 8 es una vista en sección transversal del diafragma y la unidad de tapón, de acuerdo con un modo de realización de la presente invención;
- FIG. 8a es una vista ampliada del diafragma en posiciones sucesivas durante un movimiento de cierre de la válvula de control hidráulico, de acuerdo con un modo de realización de la presente invención; y
- 40 FIG. 9 es un gráfico que muestra la no linealidad de la fuerza para cerrar la válvula de control hidráulica en relación con el porcentaje de apertura de la válvula.

#### DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

La siguiente descripción detallada es de los mejores modos contemplados actualmente para llevar a cabo la invención. La descripción no debe tomarse en un sentido limitativo, sino que se hace simplemente con el propósito de ilustrar los principios generales de la invención, ya que el alcance de la invención se define mejor mediante las reivindicaciones adjuntas.

45

La presente invención generalmente proporciona una válvula de control hidráulico que puede usarse, por ejemplo, para controlar un sistema de rociadores o cualquier otro sistema de control de fluidos. La válvula es accionada por un diafragma que tiene un resorte integral cuya parte elastomérica más gruesa actúa primero con mayor fuerza

para cerrar el diafragma y la unidad de tapón de la válvula y cuya parte más delgada completa el movimiento de cierre para que el resorte integral pueda debilitarse más rápido que en relación lineal a un desplazamiento del diafragma y la unidad de tapón. Un asiento a presión que soporta el tapón puede incluir una porción de asiento anular plana y una porción de falda de agarre unida integralmente a la porción de asiento en un ángulo agudo. La parte de la falda de agarre puede expandirse cuando la parte de la falda de agarre se presiona contra una pared de la válvula para que el asiento encaje en su lugar en un orificio de la válvula recortado. Lo que se asienta en el asiento a presión puede ser un soporte que tenga una guía deslizante que puede guiar un rotor helicoidal cuya parte superior puede tocar un indicador de posición del diafragma. El movimiento corriente arriba y corriente abajo del diafragma y la unidad de tapón puede hacer girar el rotor helicoidal y el indicador sin que partes del indicador sobresalgan fuera de la válvula. La cubierta de la válvula puede tener un pasaje de control interno en comunicación con una base de la válvula en dos posiciones diferentes de 180 grados de separación para permitir que la cubierta se instale de manera conveniente en forma horizontal y vertical y para permitir que la cubierta no se trabase sin desconectar el tubo de control por encima de la válvula. Los tubos de drenaje se pueden girar y controlar mediante una válvula de 3 vías que puede drenar uno de los lados de la válvula corriente arriba o corriente abajo, o ambos.

A diferencia de las válvulas de control hidráulico de la técnica anterior, en las que el resorte es un elemento separado o si hay un resorte integral, se debilita linealmente en relación con el desplazamiento del diafragma y la unidad de tapón, la válvula de control hidráulico de la presente invención tiene un resorte integral que debilita más rápido que linealmente en relación con el desplazamiento del diafragma y la unidad de tapón durante el cierre de la válvula. En contraste con las válvulas de control hidráulico de la técnica anterior, en las que se debe desmontar la importante cantidad de tubo de control cada vez que se retira la cubierta de la válvula para inspeccionar el diafragma, la válvula de control hidráulico de la presente invención puede incorporar uno o más pasos de control interno en la cubierta de la válvula que conecta el tubo de control a la base de la válvula. La extracción de la cubierta de la válvula puede no requerir mover el equipo de control. En contraste con la técnica anterior, en la que la cubierta de la válvula no puede instalarse convenientemente tanto vertical como horizontalmente y ser efectiva para la eliminación del aire, en la válvula de control hidráulico de la presente invención, puede ser posible la instalación tanto vertical como horizontal de la cubierta de la válvula de una manera que permita el posicionamiento de la boca de control dentro de la cámara de control en un punto más alto para la extracción de aire. Aún en mayor contraste con la técnica anterior, en la cual el asiento de la válvula puede penetrar, dañar y/o oxidar la superficie recubierta del agujero de la válvula socavado, la válvula de control hidráulico de la presente invención tiene un asiento a presión sellado con una junta tórica que puede evitar este tipo de daño o penetración. Aún en mayor contraste con la técnica anterior, en la que los indicadores de la posición del diafragma se filtran, ya que se alternan de lugares húmedos a secos y están sujetos a estar cubiertos de suciedad que desgasta el sello y/o los indicadores son propensos a doblarse si se golpea, ya que pueden sobresalir de la válvula, el indicador de la válvula de control hidráulico de la presente invención está completamente dentro de la válvula y no se mueve desde la posición húmeda a la posición seca. Por lo tanto, el indicador puede no estar sujeto a flexión o fuga. En contraste con la técnica anterior, en la cual los cubos de drenaje pueden no ser compatibles con la tubería de drenaje de una variedad de sistemas para los cuales se utilizará la válvula, la válvula de control hidráulico de la presente invención tiene cubos de drenaje con accesorios de codo que pueden girar para acoplarse con la tubería de drenaje del sistema ubicada en múltiples posiciones y puede controlar si los lados corriente arriba y abajo de la válvula pueden drenar.

Los principios y el funcionamiento de un aparato y procedimiento para una válvula de control hidráulico de acuerdo con la presente invención pueden entenderse mejor con referencia a los dibujos y la descripción que se acompaña.

Como se ve en la FIG. 1, la presente invención puede describirse como una válvula de control hidráulico 100, que comprende una cubierta de válvula 2 que cubre un cuerpo de válvula 1. La válvula 100 también incluye un diafragma y unidad de tapón 4. El cuerpo de la válvula 1, el diafragma y la unidad de tapón 4 (incluidos el tapón 66 y el diafragma 65) y la cubierta de la válvula 1 pueden estar inclinados en relación con el canal de flujo de líquido, tal como el agua. Como puede verse en la FIG. 1, la entrada de la válvula 5 se puede llamar el lado "corriente arriba" de la válvula 100, y la salida de la válvula 6 el lado "corriente abajo" de la válvula 100. En la comparación de la FIG. 1a1 con la FIG. 1a2, se puede ver fácilmente que el diafragma y la unidad de tapón 4, en una posición "cerrada" o "hacia abajo", puede bloquear el canal de flujo desde la entrada de la válvula 5 hasta la salida de la válvula 6 y, como se ve en la FIG. 1a1, en una posición "abierta" o "hacia arriba" puede desbloquear el canal de flujo desde la entrada 5 de la válvula hasta la salida 6 de la válvula, permitiendo que el fluido cruce desde los lados de la válvula 100 corriente arriba a corriente abajo.

Una cámara de control 8 puede estar situada entre la cubierta de la válvula 2 y el diafragma y la unidad de tapón 4. El saliente de control del cuerpo lateral 7 puede estar ubicado en un lado de la válvula 100. Como se puede ver desde la parte inferior de la FIG. 1 y de la FIG. 1aa, la válvula 100 puede drenar en el lado corriente arriba con la ayuda de la cabeza de drenaje 20, la cubierta de la barra de drenaje 21, la junta tórica 22 y el perno 23.

Como se ve en la FIG. 8, el diafragma y la unidad de tapón 4 incluye un diafragma 65 que representa la parte de flexión y un tapón 66 que representa la parte relativamente rígida. El tapón 66 puede comprender una porción central del diafragma y la unidad de tapón 4. El diafragma 65 incluye un borde 62 que puede sellarse contra el cuerpo de la válvula 1 mediante la cubierta de la válvula 2. El borde 62 se puede mantener estacionario por la cubierta de la válvula 2, mientras que el resto del diafragma 65 puede moverse hacia arriba y hacia abajo. Por

consiguiente, el diafragma 65 incluye un resorte integral S que está situado entre el borde 62 y el tapón 66. En el modo de realización mostrado en la FIG. 8 toda el área etiquetada como "diafragma" que excluye el borde 62, es un resorte integral S. Puede apreciarse que en realizaciones alternativas el diafragma 65 podría definirse como que solo comprende el resorte S y, por lo tanto, que solo incluye la parte más delgada 63 y la parte más gruesa 64 sin borde 62.

El resorte integral S incluye una parte más delgada 63 (también etiquetada como "T1" en la FIG. 8) y una parte más gruesa 64 (también etiquetada como "T2" en la FIG. 8). La porción más delgada 63, que es el borde adyacente 62, está más alejada del tapón 66 que de la porción más gruesa 64, que está más cerca o adyacente al tapón 66. Como puede verse en la FIG. 8a, durante un movimiento de cierre del diafragma y la unidad de tapón 4, la porción más gruesa 64 del diafragma 65 actúa primero para ejercer una fuerza para mover el diafragma y el tapón de la unidad 4 corriente abajo hacia la porción de asiento 10 (ver FIG. 7a) del asiento 15 (ver FIG. 7a) en un movimiento inicial. La parte más delgada 63 completa el movimiento de cierre al ejercer una fuerza más débil que la fuerza ejercida por la parte más gruesa 64. En consecuencia, como se puede ver en la gráfica de la FIG. 9, a medida que la válvula 100 se cierra, es decir, cuando el diafragma y la unidad de tapón 4 se desplazan hacia abajo hacia el asiento de la válvula 10, una fuerza de cierre del resorte integral S puede debilitarse más rápido que linealmente en relación con el desplazamiento del diafragma y la unidad de tapón 4. Esto contrasta con una relación lineal que puede estar presente en un resorte típico. Como también se ve en la FIG. 8a, en la posición corriente arriba, el resorte integral S (es decir, T1 y T2) puede empujarse contra y puede presionarse contra la cubierta de la válvula 2. De hecho, en la posición completamente abierta, una parte superior del tapón 66 se presiona contra la cubierta de la válvula 2, de modo que una región del tapón adyacente al diafragma flexible cambia de forma, como se ve en la FIG. 8a.

Como se ve en la FIG. 1a2, en la posición cerrada o hacia abajo, se puede decir que la superficie superior del diafragma y la unidad de tapón 4 tienen una forma sustancialmente similar a una Omega " $\Omega$ " mayúscula invertida en el alfabeto griego. Esta forma no pretende ser limitante y el diafragma y la unidad de tapón 4 puede tener otras formas. Sin embargo, típicamente, la superficie central del tapón 66 puede ser más baja que el borde 62 del diafragma 65 cuando el diafragma 65 está cerrado en una posición hacia abajo, como se muestra, por ejemplo, en la FIG. 1a2 o en la FIG. 8.

Un asiento a presión 15 especialmente diseñado puede proporcionar soporte para que el tapón 66 del diafragma y la unidad de tapón 4 se apoyen. Como se ve en la FIG. 7a, que muestra el asiento a presión 15 antes de la instalación en el cuerpo de la válvula 1, el asiento a presión 15 puede incluir una porción de asiento anular plana 10 y una porción de falda de agarre 11 unida integralmente a la porción de asiento 10 en lo que puede ser un ángulo agudo. La parte de falda de agarre 11 puede tener una pluralidad de ranuras 12 que pueden decirse que dividen la parte de falda de agarre 11 en secciones. Las ranuras 12 permiten que las secciones de la parte de falda de agarre 11 se expandan cuando la parte de falda de agarre 11 se puede presionar contra el cuerpo entallado de la válvula 13, que puede ser una pared o saliente del cuerpo de la válvula 1 y también se puede denominar como el orificio de la válvula recortado 13. El asiento a presión 15 puede encajar en su lugar en el cuerpo de la válvula 1 con la ayuda de la junta tórica 14, ya que, como se ve en la FIG. 7c y en la FIG. 7d, la junta tórica 14 puede sellar el asiento a presión 15 al cuerpo de la válvula recortado 13 en el ángulo donde la porción de asiento 10 se une a la porción de falda de agarre 11. En realizaciones alternativas, este ángulo entre la porción de asiento 10 y la porción de falda de agarre puede no ser un ángulo agudo o puede ser de aproximadamente 90 grados o incluso mayor.

Como puede verse en la FIG. 4c, la FIG. 4a y la FIG. 4b, la válvula de control hidráulico 100 puede tener un mecanismo indicador especialmente diseñado 29 que comprende un indicador de posición del diafragma 39, un soporte 30 que tiene una guía deslizante 32 y un rotor helicoidal 33. El soporte 30 puede apoyarse en el tapón 66 del diafragma y la unidad del tapón 4 y, por lo tanto, puede situarse en la cámara de control 8 entre el indicador de posición del diafragma 39 y el diafragma y la unidad del tapón 4. El soporte 30 puede tener un perno de soporte 31 que puede permitir que el soporte 30 se fije al tapón 66, por ejemplo, en una porción central del tapón 66.

El rotor helicoidal 33 puede tener una parte superior que puede estar asociada con el indicador de posición del diafragma 39. Por ejemplo, la parte superior del rotor helicoidal 33 puede unirse o puede incluir un vástago del rotor 35 que puede estar operativamente acoplado al indicador de posición del diafragma 39, por ejemplo, acoplado a un tapón indicador 36 del indicador 39, de modo que la rotación del rotor helicoidal 33 puede girar el indicador de posición del diafragma 39. Como se ve en la FIG. 4a, la junta tórica del tapón del indicador 37 y la junta tórica del vástago del rotor 38 pueden ayudar a unir firmemente el rotor helicoidal 33 al indicador 39, junto con el pasador del rotor 34. La junta tórica 37 y la junta tórica 38 sellan el mecanismo del indicador de humedad 29 de la totalidad o la mayor parte del indicador de posición del diafragma seco 39.

El indicador 39 puede ser un indicador de giro y puede verse a través de la cúpula del indicador transparente 40. El indicador 39 puede definirse para que no incluya la cúpula 40, de modo que ninguna parte del indicador 39 o el mecanismo indicador 29 pueda estar expuesto a la suciedad.

Como puede apreciarse, un movimiento del diafragma y la unidad de tapón 4, por ejemplo, un movimiento hacia arriba y hacia abajo o alternativo hacia y desde el indicador de posición del diafragma puede hacer girar el rotor

5 helicoidal 33 porque el movimiento hacia arriba y hacia abajo de la guía deslizante 32 puede provocar que rote el rotor helicoidal 33. Sin embargo, el rotor helicoidal 33 que incluye el vástago 35 puede permanecer estacionario. Ninguna parte del mecanismo indicador 29 necesita sobresalir de la válvula 100 o estar expuesta a la suciedad. El mecanismo indicador completo 29 puede estar dentro de la válvula 100, que puede ser una válvula de control hidráulico que puede ser una válvula de diafragma o una válvula accionada por pistón.

10 Un conjunto para el mecanismo indicador 29 puede definirse como que incluye (i) el soporte 30 que tiene una guía deslizante 32, el soporte que puede colocarse entre el indicador de posición del diafragma 39 y el tapón 66, y (ii) el rotor helicoidal 33 que se puede colocar de manera que la parte superior del rotor helicoidal puede asociarse, por ejemplo, al estar unida al indicador de posición del diafragma 39 y, por lo tanto, el movimiento del tapón 66 (es decir, hacia arriba y hacia abajo) puede hacer girar el rotor helicoidal 33. Alternativamente, un conjunto para el mecanismo indicador 29 puede definirse para incluir el soporte 30, la guía deslizante 32, el rotor helicoidal 33 que incluye el vástago 35 y el tapón indicador 36.

15 La presente invención también se puede caracterizar en general como un mecanismo indicador 29 que comprende un indicador de posición 39 que está seco y un mecanismo que está mojado. El mecanismo puede incluir (a) un soporte 30 que se mueve en respuesta al movimiento de un elemento medido y (b) un rotor 33 que hace girar el indicador de posición 39. El soporte 30 puede convertir su propio movimiento recíproco en un movimiento giratorio del rotor 33, por ejemplo por medio de la guía deslizante 32. En este caso, el elemento 66 medido puede ser un tapón 66 en la válvula 100. En consecuencia, el indicador de posición 39 puede indicar la posición del tapón 66. En esta caracterización de la presente invención, el indicador de posición 39 puede incluir o no incluir la cúpula 40

20 La cubierta de la válvula 2 puede diseñarse para una válvula de control que puede tener un equipo de control (no mostrado), por ejemplo, un tubo de control, situado sobre la válvula de control. En consecuencia, como se ve en la FIG. 5b, la cubierta de la válvula 2 puede tener un tubo de control interno hueco 54 que puede definir un paso de control interno 54a que puede estar en comunicación con una base de la válvula 100 y que puede estar ubicado fuera de la cámara de control 8. El paso de control interno 54a puede ser suficiente para alojar el tubo de control de la válvula (no mostrado) y se puede acoplar operativamente a la válvula 100 en un saliente de control 50 en el cuerpo 1 con la ayuda del sello 52. Por consiguiente, la cubierta de la válvula 2 puede retirarse del cuerpo 1 de la válvula 100 sin desconectar el equipo de control (no mostrado).

25 Como se ve en la FIG. 5b y la FIG. 6a, la cubierta de la válvula 2 puede tener una protuberancia de control interna 55 que permite el tubo de control interno 54. El perno de control de la cubierta 53 puede ayudar a colocar la cubierta 2 en el cuerpo 1.

30 Como se muestra en la FIG. 6b, la cubierta de la válvula 2 se puede acoplar operativamente al cuerpo de la válvula 1 en una segunda posición que puede estar 180 grados de rotación desde la primera posición de la cubierta de la válvula 2 que se muestra en la FIG. 6a. Por consiguiente, en la primera posición mostrada en la FIG. 6a, la cubierta de la válvula 2 con el paso de control interno 54a se puede acoplar operativamente al saliente de control 50 y en una segunda posición de la cubierta de la válvula 2 que está a 180 grados de la primera posición, la cubierta de la válvula 2 con el paso de control interno 54a se puede acoplar operativamente a un segundo mando de control del cuerpo 51 en un lado opuesto del cuerpo 1. En la segunda posición, el sombrero de la cubierta 56 en la cubierta 2 de la válvula puede cubrir el saliente de control del cuerpo 50. Por consiguiente, en la primera posición, una boca de control (es decir, el extremo del tubo de control interno 54 adyacente a la cámara de control 8) puede estar en el punto más alto de la cámara de control 8 para la instalación horizontal de la cubierta 2 y en la segunda posición la boca de control puede estar en el punto más alto de la cámara de control 8 para la instalación vertical de la cubierta. Esto se puede usar para eliminar el aire atrapado durante la instalación del diafragma y la unidad de tapón 4 en la válvula 100.

35 Como se ve en la FIG. 3, la válvula 100 también puede tener un primer cubo de drenaje 25a para drenar un lado corriente arriba de la válvula y un segundo cubo de drenaje 25b para drenar un lado corriente abajo de la válvula. Los primeros y segundos cubos de drenaje 25a, 25b pueden tener una forma de codo para permitir que los primeros y segundos cubos de drenaje 25a, 25b giren para encajar con la tubería de drenaje (no mostrada). En consecuencia, como se ve en la FIG. 3, la FIG. 3a, la FIG. 3b y la FIG. 3c, el primer buje de drenaje 25a y el segundo buje de drenaje 25b pueden conectarse entre sí en una válvula de 3 vías 26, por lo que en una primera posición (FIG. 3a) los drenajes laterales corriente abajo, en una segunda posición (FIG. 3b) el lado corriente arriba drena y en una tercera posición (FIG. 3c) ni el lado corriente arriba ni el lado corriente abajo de la válvula 100 pueden drenar.

40 Aunque la invención se ha descrito con respecto a un número limitado de realizaciones, se apreciará que pueden realizarse muchas variaciones, modificaciones y otras aplicaciones de la invención. Por lo tanto, la invención reivindicada según se cita en las reivindicaciones que siguen no se limita a los modos de realización descritos en el presente documento.

**REIVINDICACIONES**

1. Una válvula de control hidráulico, que comprende:

un cuerpo de válvula que define al menos parcialmente una trayectoria de flujo desde una entrada a una salida;

5 una cubierta (2); y

un diafragma y unidad de tapón (4) que comprende un diafragma flexible (65) que incluye un borde (62) sellable por la cubierta (2), y un tapón (66), incluyendo el diafragma flexible (65) un resorte integral (S) que se extiende entre el borde (62) y el tapón (66),

10 en donde dicha cubierta (2) y dicho diafragma y unidad de tapón (4) definen juntos una cámara de control hidráulico, y en donde, en una posición cerrada de dicho diafragma y unidad de tapón (4), dicho tapón (66) bloquea dicha trayectoria de flujo y, en una posición abierta de dicho diafragma y unidad de tapón (4), dicho tapón (66) se levanta para desbloquear la trayectoria de flujo,

15 **caracterizado porque** dicho resorte integral (S) está estrechado para tener una porción de un primer grosor adyacente a dicho tapón y una porción de grosor reducido más lejos de dicho tapón, para desviar dicho tapón hacia dicha posición cerrada de manera que, durante un el movimiento de cierre del diafragma y unidad de tapón (4) desde una posición completamente abierta hacia dicha posición cerrada, dicha porción de dicho diafragma flexible (65) adyacente a dicho tapón (66) ejerce una primera fuerza de cierre para desplazar el tapón de una posición completamente - posición abierta, y dicha porción de espesor reducido genera una segunda fuerza de cierre más débil que dicha primera fuerza durante una parte terminal del movimiento de cierre,

20

en el que, en una posición completamente abierta de dicho diafragma y unidad de tapón (4), dicho tapón (66) se presiona contra dicha cubierta (2) de manera que una región de dicho tapón adyacente a dicho diafragma flexible cambia de forma.

25 **2.** La válvula de control hidráulico de la reivindicación 1, en la que, en la posición completamente abierta, el diafragma flexible se empuja contra la cubierta (2).

**3.** La válvula de control hidráulico de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que el tapón (66) está en una parte central del diafragma y la unidad de tapón (4).

30 **4.** La válvula de control hidráulico de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde dicha porción de dicho primer grosor circunscribe dicho tapón adyacente al tapón y dicha porción de grosor reducido circunscribe dicho tapón adyacente al borde.

35 **5.** La válvula de control hidráulico de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, configurada para ser controlada por la presión del fluido dentro de una línea de control de fluido presurizado, en donde dicha cubierta (2) está formada con un paso de control interno (54a) en comunicación con dicha cámara de control hidráulico y termina en un orificio orientado hacia dicho cuerpo de válvula, y en el que dicho cuerpo de válvula se forma con un paso de control suplementario desplegado para la interconexión de fluido con dicho orificio y que termina en un puerto de conexión accesible desde el exterior para la unión de la línea de control de fluido presurizado, de manera que cuando el fluido presurizado la línea de control está conectada a dicho puerto de conexión, dicha cubierta se puede retirar de dicho cuerpo de la válvula sin la necesidad de desconectar la línea de control de fluido presurizado de dicho puerto de conexión.

40 **6.** La válvula de control hidráulico de la reivindicación 5, en la que dicho orificio está situado fuera de dicho borde de dicho diafragma.

**7.** La válvula de control hidráulico de la reivindicación 5 o la reivindicación 6, en la que dicho orificio entra en interconexión de fluido con dicho paso de control suplementario cuando dicha cubierta está unida a dicho cuerpo de válvula (1) en una primera orientación,

45 y en el que dicho cuerpo de válvula (1) está formado con un paso de control complementario adicional desplegado para la interconexión de fluido con dicho orificio cuando dicha cubierta está unida a dicho cuerpo de válvula en una segunda orientación.

50 **8.** La válvula de control hidráulico de la reivindicación 7, en la que en dicha primera orientación de dicha cubierta, una abertura de dicho paso de control interno (54a) en dicha cámara de control (8) está situada en una parte superior de dicha cámara de control cuando la válvula de control hidráulica está desplegado con dicha trayectoria de flujo horizontal, y en donde en dicha segunda orientación de dicha cubierta, una abertura de dicho paso de control interno dentro de dicha cámara de control se ubica en una porción superior de dicha cámara de control cuando la válvula de control hidráulico se despliega con dicha trayectoria de flujo verticalmente hacia arriba.

**9.** La válvula de control hidráulico de cualquier reivindicación precedente, que comprende además:

un mecanismo indicador (29), que comprende

un indicador de posición (39); y

5 un mecanismo, incluyendo el mecanismo (a) un soporte (30) que se mueve en respuesta al movimiento de un elemento medido y (b) un rotor (33) que gira el indicador de posición (39), en donde el soporte (30) convierte un movimiento alternativo del soporte (30) en un movimiento giratorio del rotor (33).

**10.** La válvula de control hidráulico de una cualquiera de las reivindicaciones 1-8, que comprende además:

un soporte (30) que tiene una guía deslizante (32), pudiendo colocarse el soporte (30) entre un indicador de posición del diafragma (39) y el tapón (66); y

10 un rotor helicoidal (33) que puede posicionarse de manera que una parte superior del rotor helicoidal (33) esté asociado con el indicador de posición del diafragma (39) y que el movimiento del tapón (66) gire el rotor helicoidal (33).

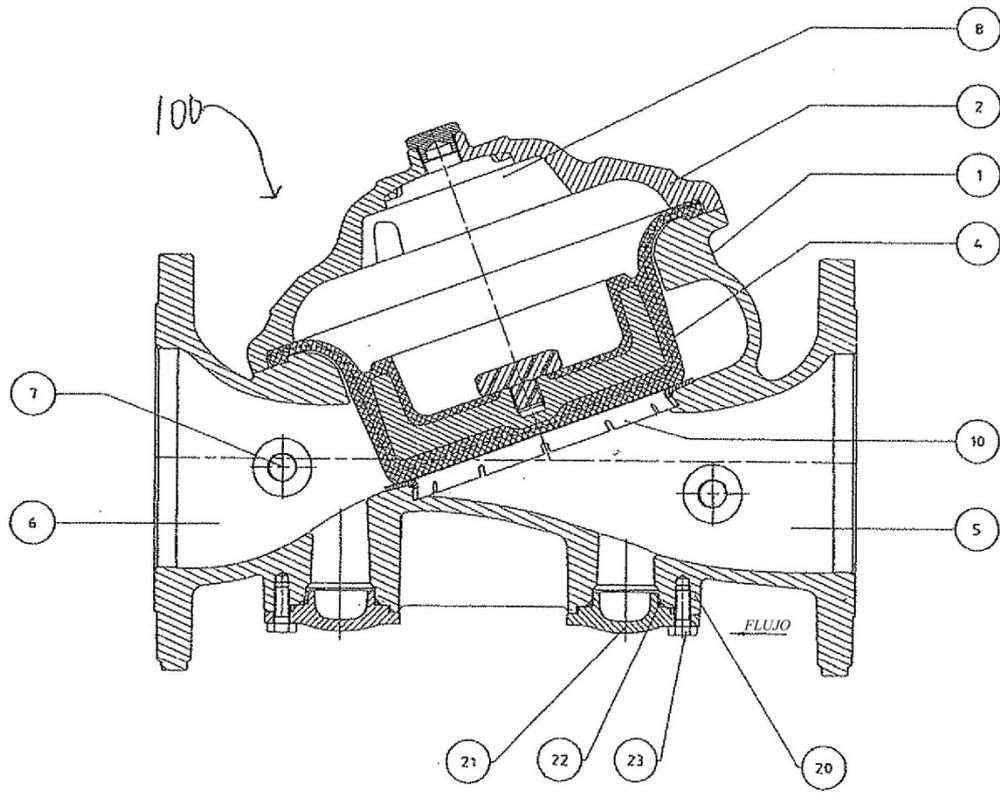


FIG. 1

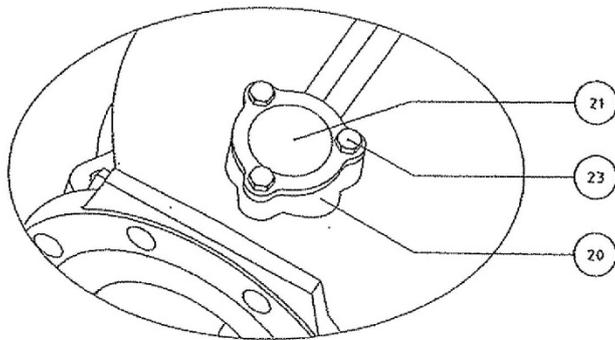


fig-1aa

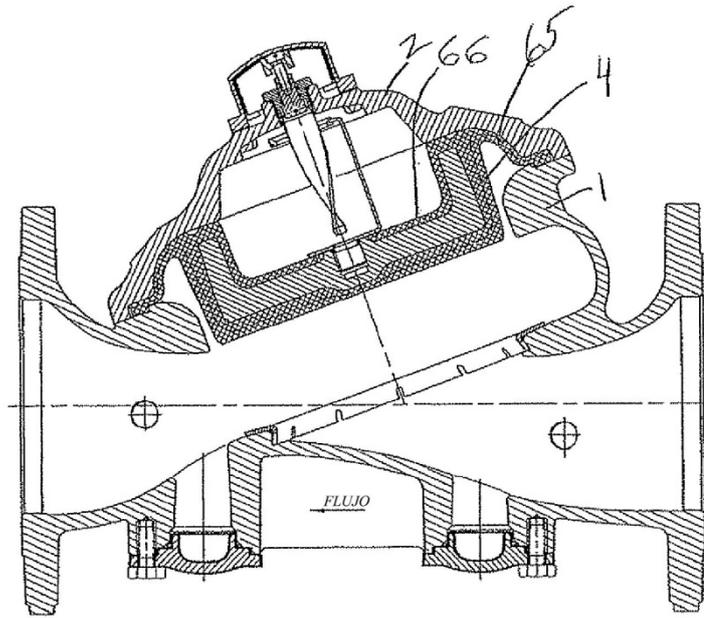


FIG. 1a1

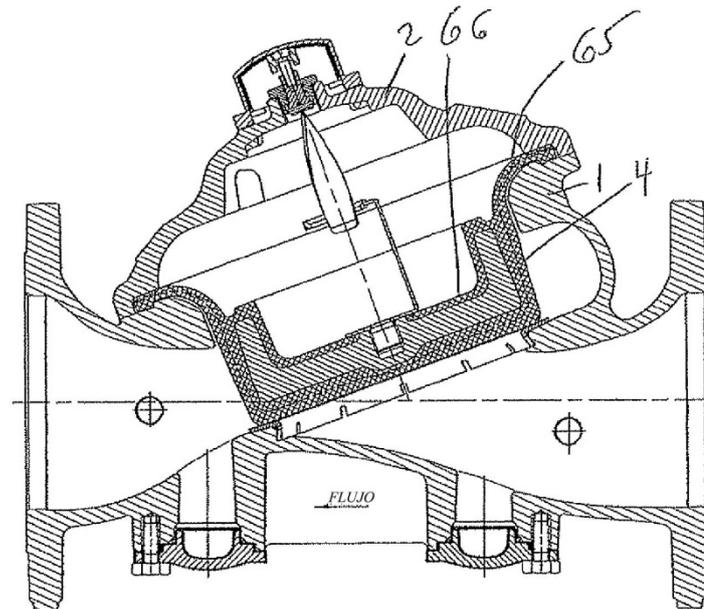


fig-1a2

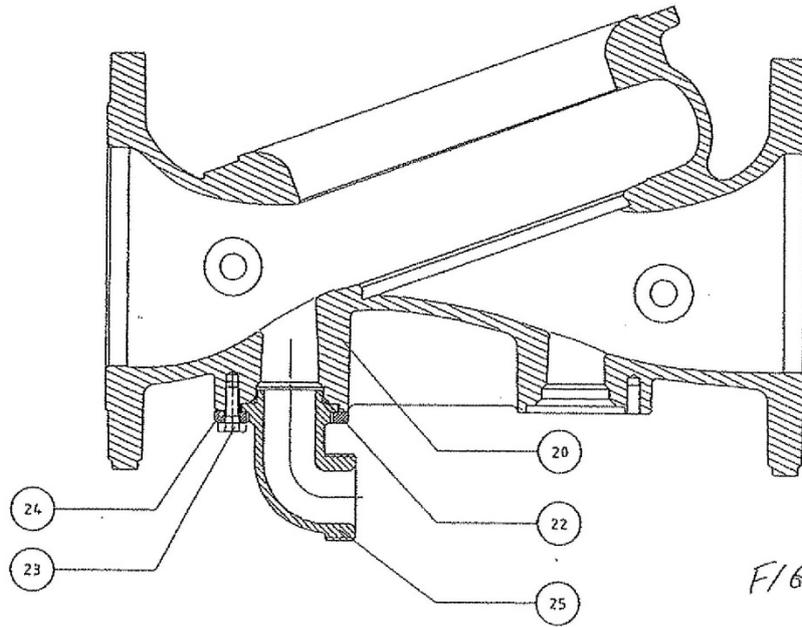


FIG. 2

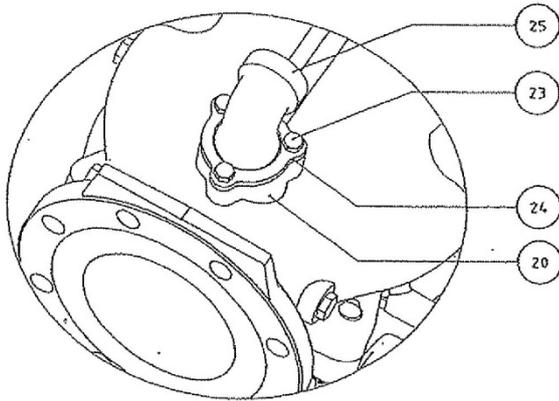


fig-2a

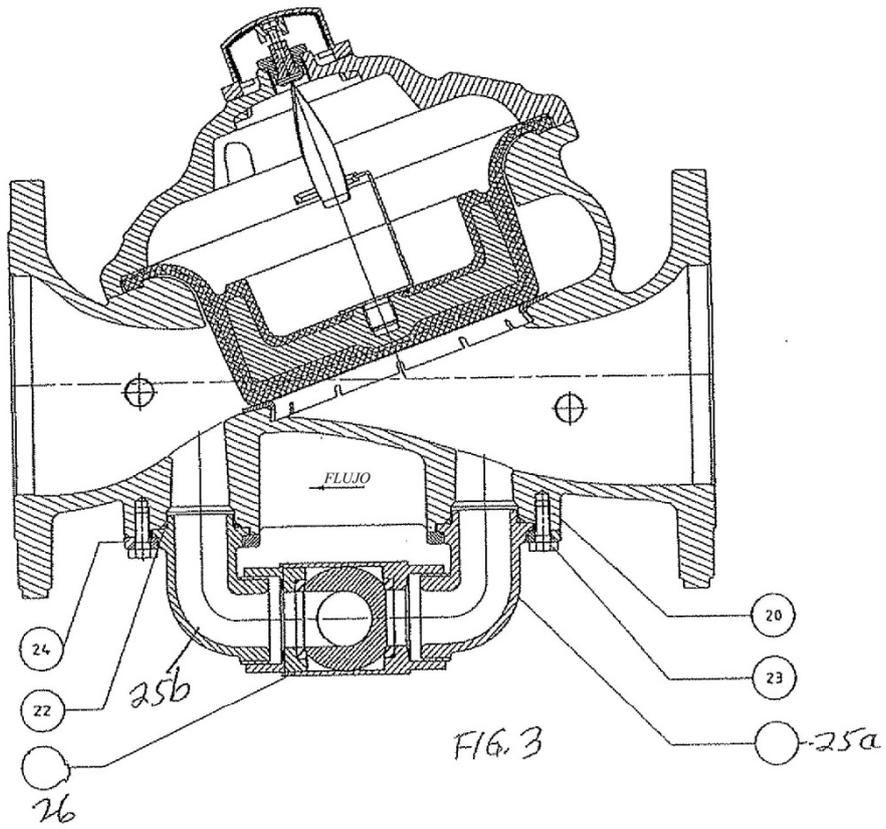


fig-3a

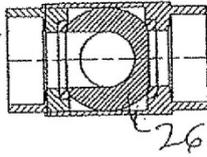


fig-3b

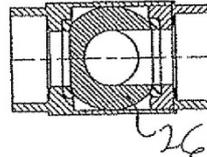


fig-3c

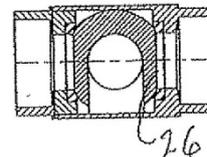


fig-4a

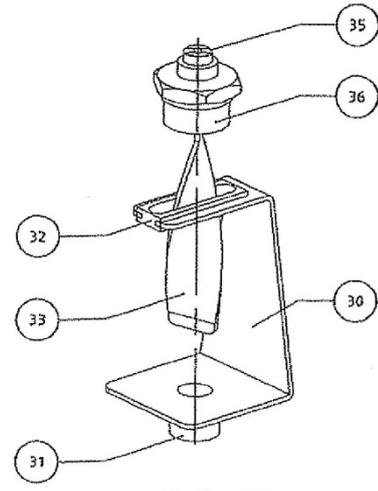
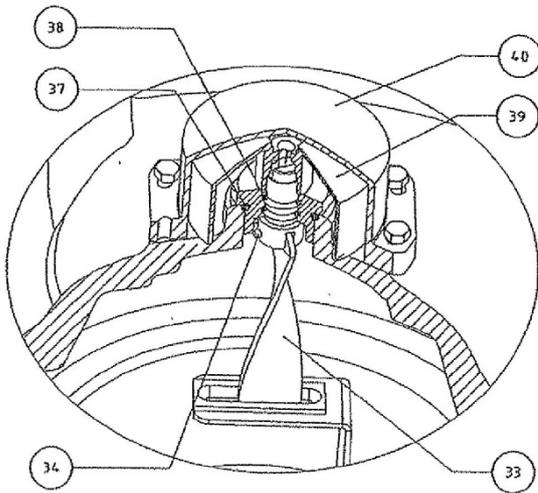


FIG. 4b

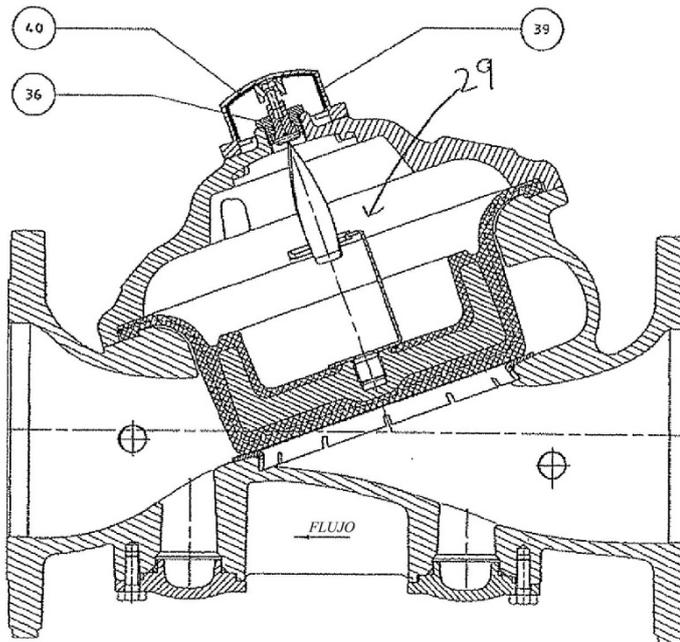


fig-4c

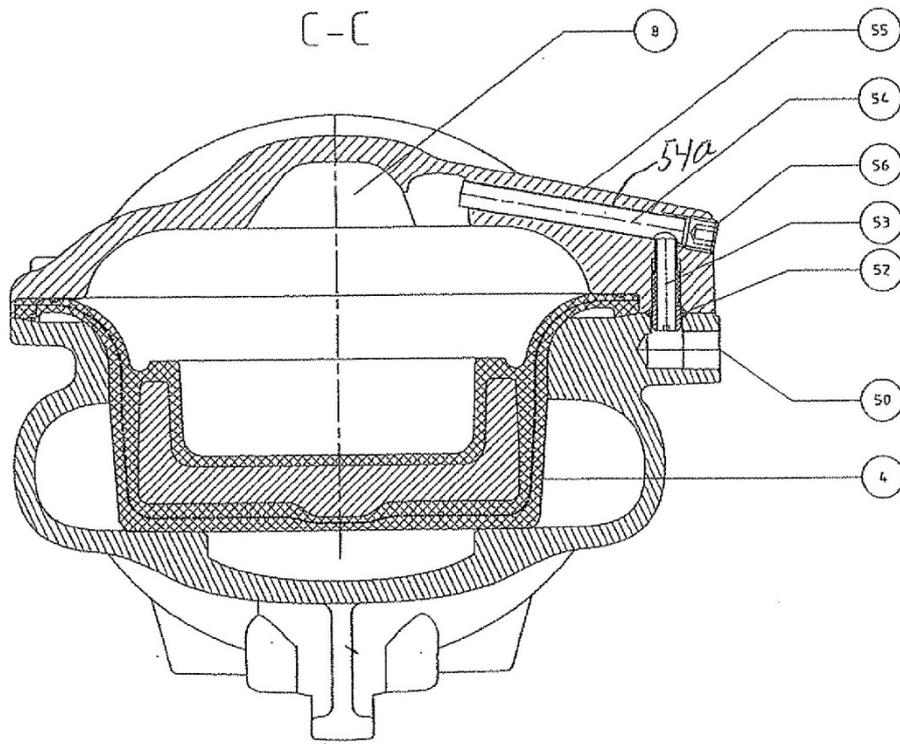
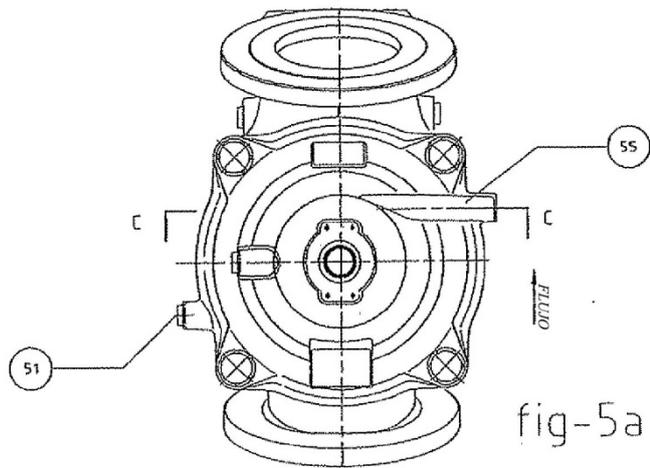
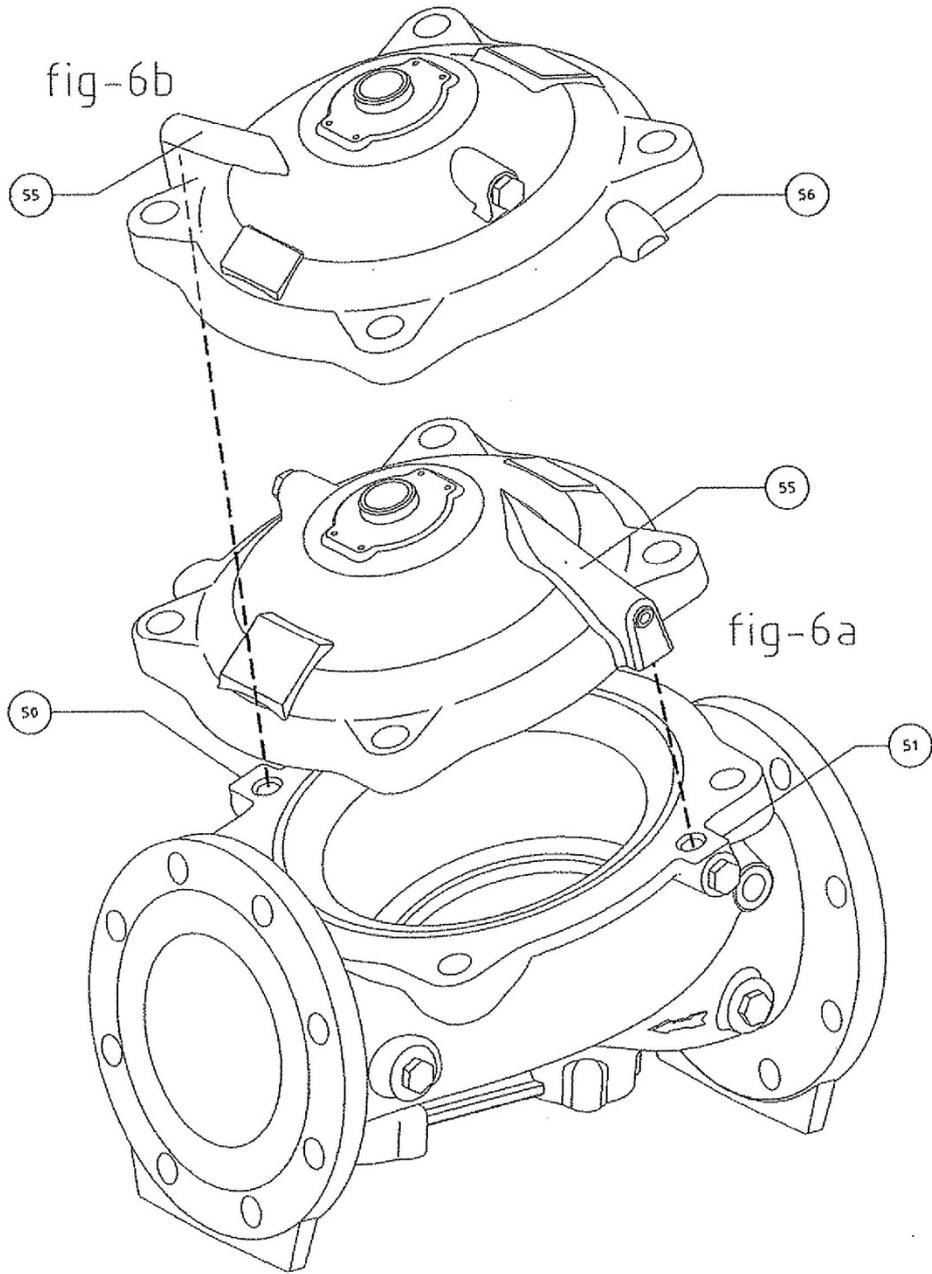
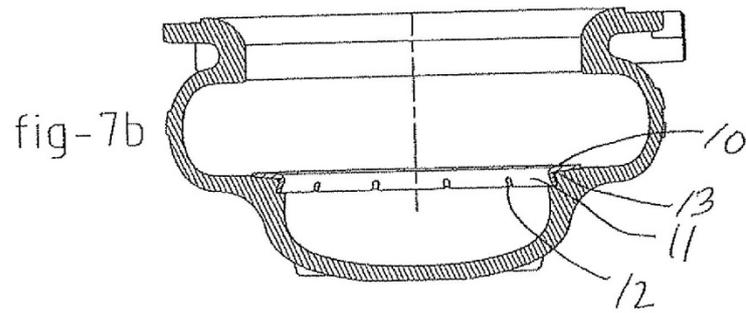
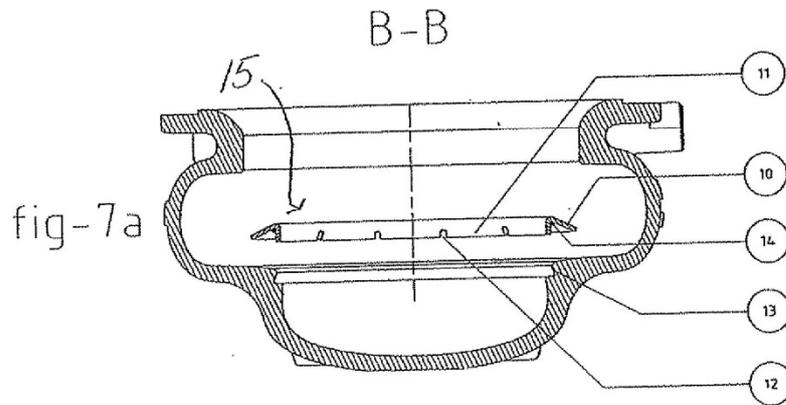
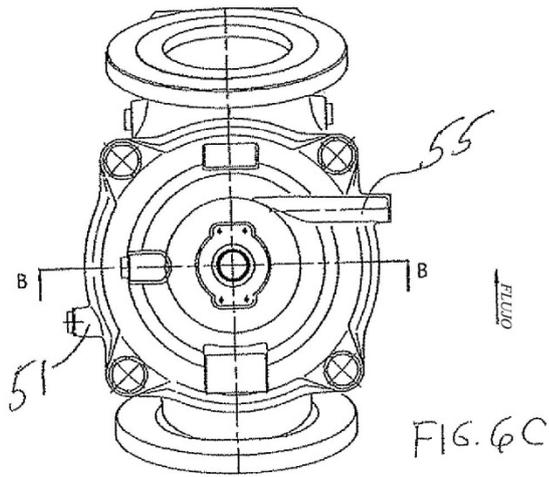


fig-5b





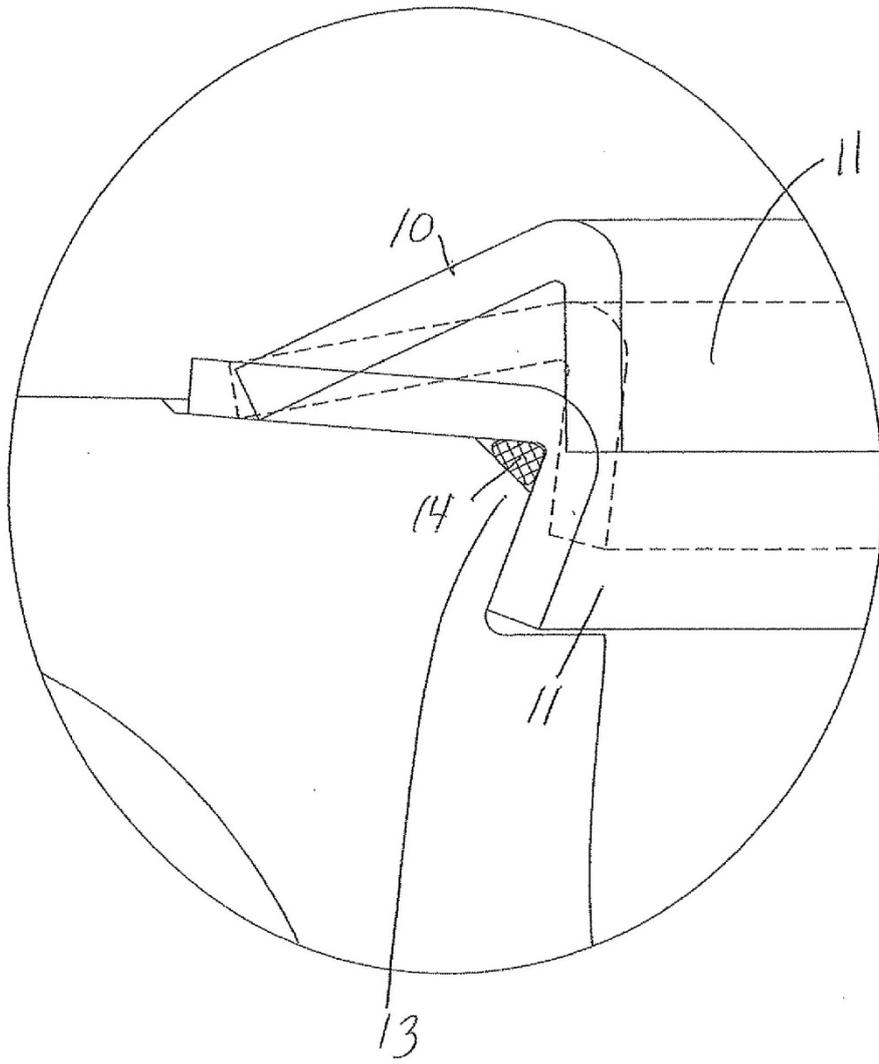


fig-7c

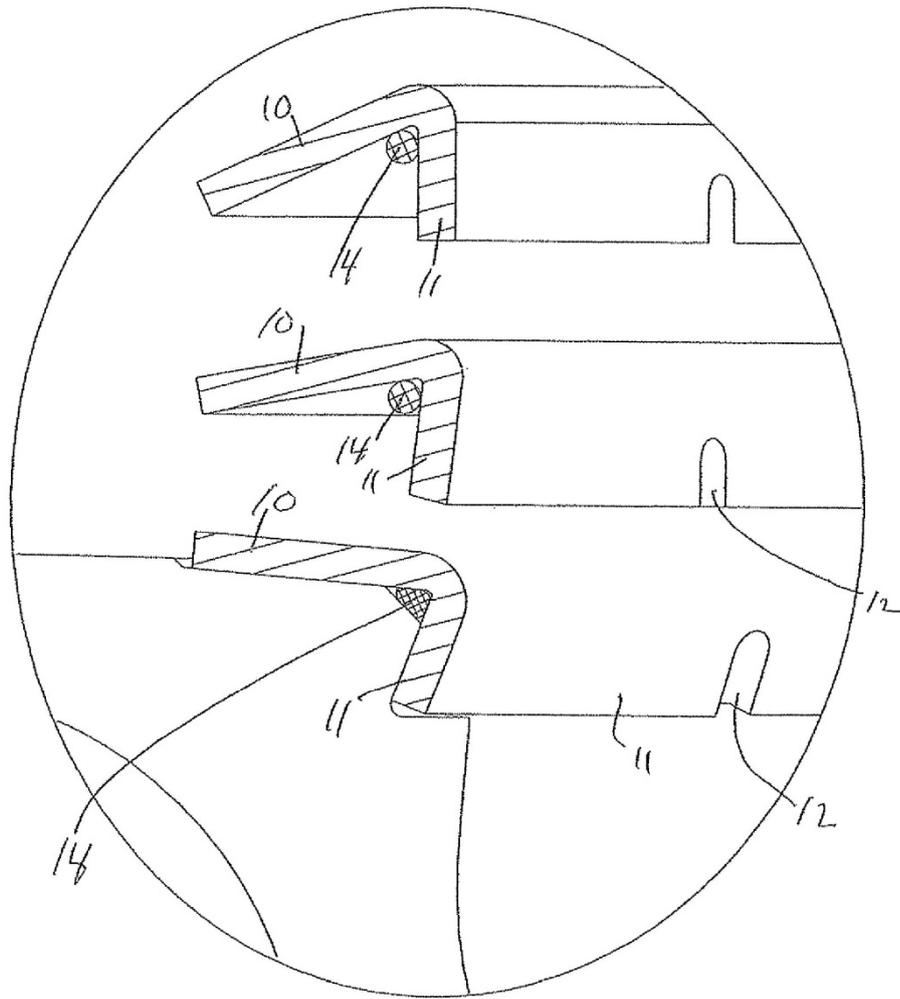


fig-7d

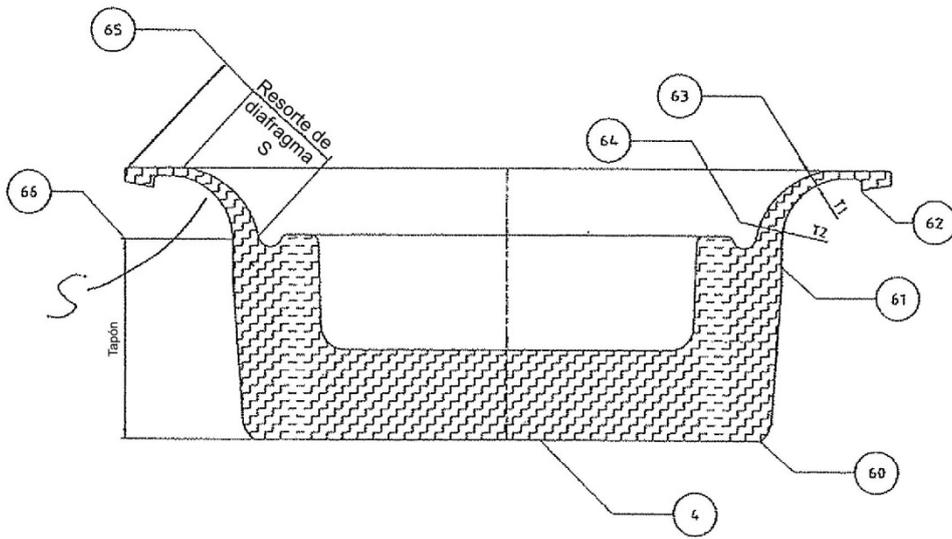


fig-8

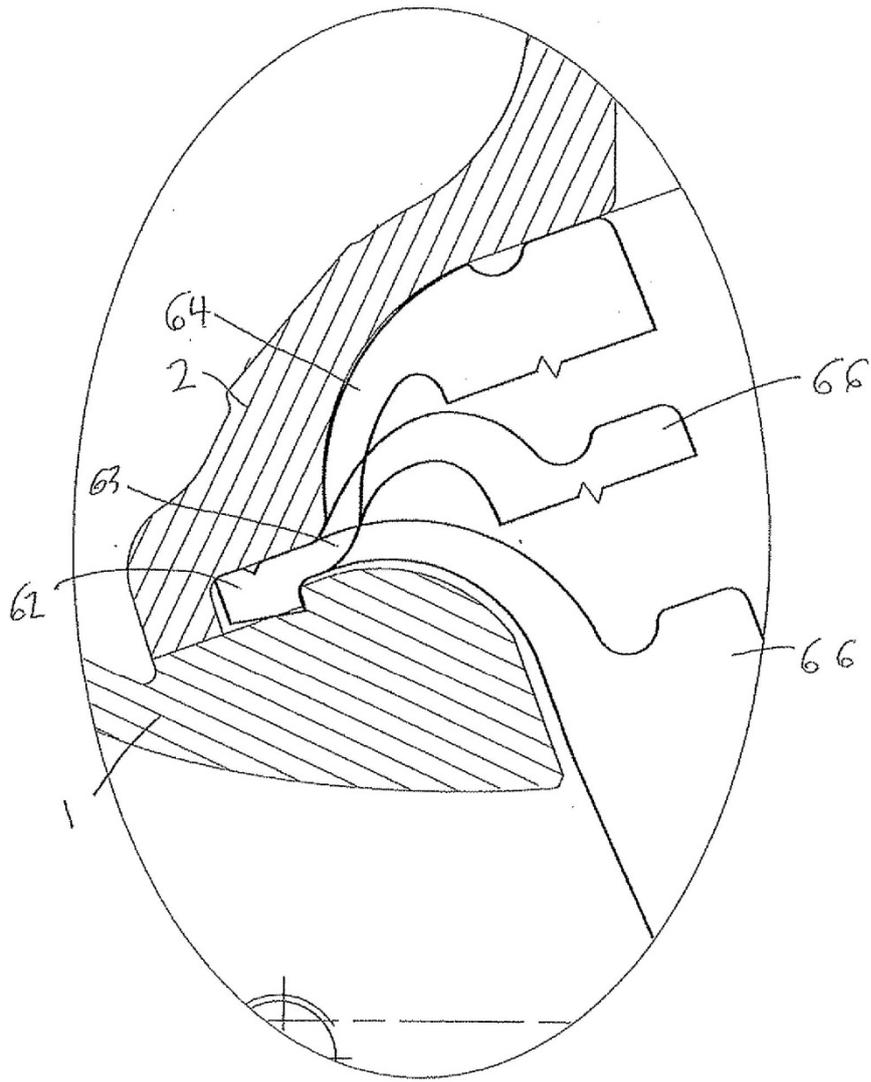


fig-8a

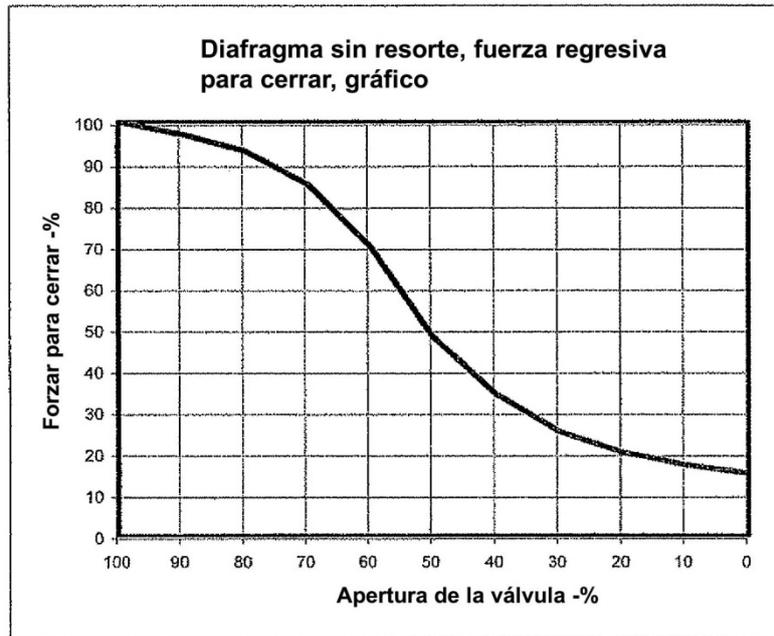


FIG. 9