

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 716 856**

51 Int. Cl.:

F16K 15/06 (2006.01)

F16K 47/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.05.2013 PCT/JP2013/064732**

87 Fecha y número de publicación internacional: **05.12.2013 WO13180108**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.05.2013 E 13796343 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.12.2018 EP 2857726**

54 Título: **Válvula de retención y sistema de agua caliente**

30 Prioridad:

31.05.2012 JP 2012124090

25.01.2013 JP 2013012498

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

17.06.2019

73 Titular/es:

ISHIZAKI CORPORATION (100.0%)

29-14, Kugahara 5-chome, Ota-ku

Tokyo, 146-0085, JP

72 Inventor/es:

CHIBA, KAZUNORI

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 716 856 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 retención y sistema de agua caliente

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a una válvula de retención que regula de manera unidireccional un flujo de fluido, y un sistema de bombeo que tiene la válvula de retención.

Técnica antecedente

10 Se conocen válvulas de retención que permiten que el fluido, tal como el agua en una tubería, fluya de manera unidireccional en una dirección específica. Las válvulas de retención se clasifican en varios tipos de acuerdo con los modos de funcionamiento de los discos de la válvula. Es difícil para las válvulas de retención de tipo oscilante y de disco inclinado (mariposa), que tienen discos de la válvula que se abren de manera oblicua a los asientos de la válvula, cerrar con rapidez los discos de la válvula, lo cual provoca un golpe de ariete. Por otro lado, las válvulas de retención de elevación que incluyen las de tipo Smolensky, son capaces de cerrar con rapidez los discos de la válvula, dado que los discos de la válvula oscilan de una manera linealmente recíproca en la dirección que se acercan o se apartan del asiento de la válvula, y de ese modo el golpe de ariete es evitable de una manera eficaz.

15 La Literatura de Patente 1 describe una válvula de retención de cierre vertical recta. Esta válvula de retención es una válvula recta en la que la dirección de entrada hacia el cuerpo y la dirección de salida están de acuerdo, de forma que la dirección de flujo axial, dada por la conexión de la dirección de entrada y la dirección de salida, es recta. Cuando la diferencia de presión entre el lado primario y el lado secundario del disco de la válvula excede de una presión de trabajo mínima predeterminada (presión de craqueo), el disco de la válvula se eleva del asiento de la
20 válvula con el fin de permitir que el fluido fluya a través de la misma. La trayectoria de flujo de fluido, antes y después del paso a través del asiento de la válvula, es ortogonal a la dirección de flujo axial, y se dobla en el interior del cuerpo.

25 La Literatura de Patente 2 describe una válvula de retención de ángulo de elevación. Esta válvula de retención es una válvula de ángulo que tiene la dirección de entrada hacia el cuerpo ortogonal a la dirección de salida, en el que la dirección de flujo axial que conecta la dirección de entrada y la dirección de salida se dobla en el interior del cuerpo. Cuando la diferencia de presión entre el lado primario y el lado secundario del disco de la válvula excede la presión de craqueo, el disco de la válvula se eleva del asiento de la válvula con el fin de permitir que el fluido fluya a través de la misma. El líquido que pasó el asiento de la válvula choca en el disco de la válvula para doblar la trayectoria de flujo, y después se descarga fuera del cuerpo.

30 LITERATURA DE PATENTES

[Literatura de Patente 1] JP-A-2003-148634

[Literatura de Patente 2] JP-A-H08-14425

35 La Patente US862.714 desvela una válvula de retención de cierre vertical de la técnica anterior de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1. Las Patentes US3.298.393 y US2.701.581 también desvelan válvulas de retención de elevación de la técnica anterior. La Patente US5.915.410 desvela una válvula neumática accionada con un disco de la válvula que tiene una superficie de desviación inclinada.

Sumario de la invención

PROBLEMA A RESOLVER

40 Las válvulas de retención descritas en las Literaturas de Patente 1 y 2, que tienen las trayectorias de flujo dobladas dentro de los cuerpos, sin embargo, sufren de pérdida de carga grande, dado que el fluido se ralentiza de manera considerable cuando pasa a través de los discos de la válvula.

La presente invención está concebida en consideración de los problemas descritos con anterioridad, y es para proporcionar una válvula de retención de cierre vertical con una pequeña pérdida de carga.

SOLUCIÓN AL PROBLEMA

45 De acuerdo con la presente invención, se proporciona una válvula de retención de cierre vertical de acuerdo con la reivindicación 1.

50 Ahora, el significado de "la superficie de desviación desvía el fluido a la dirección de paso" significa que la dirección de flujo del fluido después de chocar contra la superficie de desviación se dirige más cerca de la dirección de paso, en comparación con el caso donde el fluido choca contra la superficie que se enfrenta a la dirección de entrada. De acuerdo con la presente invención, dado que el fluido se desvía en la superficie de desviación de la dirección de entrada en el asiento de la válvula hacia la dirección de paso a través del disco de la válvula, de forma que el fluido se suprime de ser ralentizado cuando pasa a través del disco de la válvula. Por consiguiente, incluso en la válvula de

retención de cierre vertical, que tiene la dirección de entrada en el asiento de la válvula y la dirección que pasa por el disco de la válvula en intersección entre sí, se puede permitir que el fluido fluya con una pequeña pérdida de carga.

5 En la válvula de retención de la presente invención, la superficie de desviación es una superficie plana inclinada, y la dirección de línea normal en la superficie de desviación interseca en un ángulo menor a 45° con la dirección de entrada.

La válvula de retención de manera adicional puede tener un componente de sellado impermeable al agua en forma de lámina que se mantiene entre el asiento de la válvula y el disco de la válvula.

10 El componente de sellado puede tener una parte circunferencial que se mantiene entre el asiento de la válvula y el disco de la válvula, y una parte de tope que está provista dentro de la parte circunferencial de forma que sea contigua a la misma e incrementada en el espesor, para configurar de este modo la superficie de desviación, y la parte circunferencial y la parte de tope pueden ser moldeadas a partir de un único material de una manera integrada.

La parte de tope puede tener una forma de cilindro oblicuo que se eleva desde la parte circunferencial en la dirección de oscilación del disco de la válvula, con el fin de permitir, cuando el disco de la válvula está cerrado, que el componente de sellado entre en contacto con el asiento de la válvula de una manera tridimensional.

15 El componente de sellado puede configurar la superficie de desviación, y se puede formar por el uso de un material de resina de espuma de celdas cerradas.

20 La válvula de retención, de manera adicional, tiene un cuerpo que aloja el asiento de la válvula y el disco de la válvula, el cuerpo tiene un cilindro de entrada que configura una trayectoria de flujo en el lado primario del disco de la válvula, y un cilindro de salida que configura una trayectoria de flujo en el lado secundario del disco de la válvula, y la cara de extremo del cilindro de entrada en el cuerpo se inclina de manera correspondiente a la superficie de desviación, para configurar el asiento de la válvula.

La válvula de retención puede estar configurada como una válvula de ángulo que tiene en la misma el cilindro de entrada y el cilindro de salida dispuestos de forma que las direcciones axiales se intersecten entre sí.

25 La válvula de retención, además, tiene un componente elástico que solicita el disco de la válvula hacia el asiento de la válvula, y una parte de tapa que es desmontable del cuerpo, y soporta el disco de la válvula y el componente elástico, y está configurado de forma que el disco de la válvula y el componente elástico sean desmontables del cuerpo, por medio de la retirada de la parte de tapa del cuerpo.

La válvula de retención, además, tiene una parte de guía que guía el disco de la válvula para que se deslice sobre la parte de tapa de una manera no giratoria.

30 De acuerdo con la presente invención, se proporciona también un sistema de bombeo que tiene la válvula de retención descrita con anterioridad. El sistema de bombeo incluye un depósito de líquido que reserva un líquido; una bomba que se instala sobre la superficie del terreno y bombea el líquido; un tubo de aspiración que conecta el depósito de líquido y la bomba; y un tubo de descarga que permite que el líquido descargado desde la bomba fluya a través del mismo. La válvula de retención se proporciona a la parte sobre la superficie del terreno del tubo de aspiración.

35 En este sistema de bombeo, dado que la válvula de retención de la presente invención se usa como una válvula de pie para la prevención de fugas de agua del tubo de aspiración, de forma que el líquido pueda ser bombeado desde el depósito de líquido solamente con una baja presión de la bomba. Por otra parte, la válvula de retención se puede mantener con facilidad dado que se proporciona a la parte sobre la superficie del terreno del tubo de aspiración.

40 En el sistema de bombeo de la presente invención, el tubo de aspiración puede tener una parte de aspiración que está instalada en posición vertical con el extremo inferior sumergido en el depósito de líquido, y una parte de transferencia que se presenta a su lado sobre la superficie del terreno y está conectada a la bomba, y la válvula de retención puede estar proporcionada entre la parte de aspiración y la parte de transferencia.

45 La válvula de retención puede incluir un puerto reductor de presión que está formado para ser abierto en el cuerpo en el lado primario del disco de la válvula. El sistema de bombeo de manera adicional puede tener una bomba de vacío conectada al puerto reductor de presión, y la bomba puede ser una bomba inversora.

EFFECTOS DE LA INVENCION

50 De acuerdo con la presente invención, se puede proporcionar una válvula de retención de cierre vertical con una pequeña pérdida de carga. De acuerdo con el sistema de bombeo por el uso de la válvula de retención como una válvula de pie, el fluido puede ser bombeado con una pequeña presión de la bomba.

Breve descripción de los dibujos

Los anteriores y otros objetos, características y ventajas de la presente invención serán más evidentes a partir de la

siguiente descripción de ciertos ejemplos, que incluyen ejemplos de referencia no cubiertos por la invención y formas de realización preferidas, tomadas en conjunción con los dibujos adjuntos.

La FIG. 1 es una vista en sección transversal longitudinal que ilustra una válvula de retención de acuerdo con un primer ejemplo no cubierto por la presente invención.

5 La FIG. 2 es una vista en sección transversal longitudinal que ilustra un estado abierto de la válvula de retención del primer ejemplo.

La FIG. 3A es una vista en planta que ilustra un disco de la válvula del primer ejemplo. La FIG. 3B es un alzado lateral izquierdo del disco de la válvula del primer ejemplo. La FIG. 3C es un alzado delantero del disco de la válvula del primer ejemplo. La FIG. 3D es un alzado lateral derecho del disco de la válvula del primer ejemplo. La FIG. 3E es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea E-E de la FIG. 3C.

10 La FIG. 4 es un diagrama de configuración que ilustra un sistema de bombeo del primer ejemplo.

La FIG. 5A es una vista en sección transversal longitudinal que ilustra un estado cerrado de la válvula de retención de un segundo ejemplo.

15 La FIG. 5B es una vista en sección transversal longitudinal que ilustra un estado abierto de la válvula de retención del segundo ejemplo.

La FIG. 6 es una vista en perspectiva que ilustra un disco de la válvula del segundo ejemplo.

La FIG. 7A es una vista en sección transversal longitudinal que ilustra un estado cerrado de la válvula de retención de un tercer ejemplo. La FIG. 7B es una vista en sección transversal longitudinal que ilustra un estado abierto de la válvula de retención del tercer ejemplo.

20 La FIG. 8A es una vista en sección transversal longitudinal que ilustra un estado cerrado de la válvula de retención de un cuarto ejemplo que es una forma de realización de la invención. La FIG. 8B es una vista en sección transversal longitudinal que ilustra un estado abierto de la válvula de retención del cuarto ejemplo.

La FIG. 9 es un dibujo explicativo que ilustra un estado cerrado de la válvula de retención del cuarto ejemplo que es una forma de realización de la invención.

25 La FIG. 10A es un dibujo explicativo que ilustra una lámina de resina. La FIG. 10B es un dibujo explicativo que ilustra un ejemplo modificado de la lámina de resina.

La FIG. 11 es un diagrama de configuración de un sistema de bombeo del segundo ejemplo.

La FIG. 12A es una vista en sección transversal esquemática que ilustra un primer ejemplo de un extremo inferior de un tubo de aspiración. La FIG. 12B es una vista en sección transversal esquemática que ilustra un segundo ejemplo del extremo inferior del tubo de aspiración.

30 La FIG. 13 es un dibujo explicativo que ilustra un estado cerrado de la válvula de retención de un quinto ejemplo.

La FIG. 14 es un dibujo explicativo que ilustra un estado abierto de la válvula de retención del quinto ejemplo.

Descripción de ejemplos

35 Los ejemplos, que incluyen ejemplos de referencia no cubiertos por la invención y formas de realización de la presente invención, se explicarán a continuación con referencia a los dibujos adjuntos. En todos los dibujos, a todos los componentes similares se les dan los mismos signos de referencia para evitar la explicación repetitiva. El lado de entrada de la válvula de retención se define como el lado primario, y el lado de salida se define como el lado secundario. Dado que el disco de la válvula se ilustra como abierto hacia arriba en los dibujos en aras de conveniencia, en forma ocasional indica que la dirección de cierre del disco de la válvula y la dirección de entrada de fluido como "hacia abajo", no hay intención de indicar la dirección de la gravedad o la dirección de instalación de la válvula de retención a la tubería.

<Primer Ejemplo>

45 La FIG. 1 es una vista en sección transversal longitudinal que ilustra una válvula de retención 100 de acuerdo con un primer ejemplo, que es un ejemplo de referencia no cubierto por la presente invención. La FIG. 1 ilustra un estado cerrado de un disco de la válvula 30. La FIG. 2 es una vista en sección transversal longitudinal de la válvula de retención 100 que ilustra un estado abierto del disco de la válvula 30. La FIG. 3A a la FIG. 3E son dibujos explicativos que ilustran el disco de la válvula 30.

50 En primer lugar, se delinearé la válvula de retención 100 de esta forma de realización. La válvula de retención 100 incluye un asiento de la válvula 20, y el disco de la válvula 30 que cierra el asiento de la válvula 20 de manera abrible/cerrable por medio de oscilación recíproca lineal en la dirección que se aproxima o sale fuera del asiento de la válvula 20. La válvula de retención 100 es una válvula de retención de cierre vertical que tiene en la misma la dirección de entrada D1 de un fluido F que fluye en el asiento de la válvula 20 y la dirección de paso D2 del fluido F que pasa a través del disco de la válvula 30 para cruzarse entre sí. En la válvula de retención 100 de este ejemplo, el disco de la válvula 30 está provisto de, en el lado de entrada (lado primario) del mismo, una superficie de desviación 40 en la que el fluido F se desvía de la dirección de entrada D1 a la dirección de paso D2. El lado corriente arriba del fluido F enderezado por la válvula de retención 100 se conoce como el lado primario de la válvula de retención 100, y el lado corriente abajo se conoce como el lado secundario.

60 A continuación, se detallará la válvula de retención 100 de este ejemplo. El fluido F es un líquido tal como agua, o un gas tal como el aire. La válvula de retención 100 de este ejemplo se proporciona en una trayectoria de flujo a través de la cual fluye el líquido o el gas, y permite que el fluido F pase a través del mismo cuando la diferencia de presión

entre el lado primario y el lado secundario del disco de la válvula 30 supera una presión de trabajo mínima predeterminada (presión de craqueo). Cuando la diferencia de presión entre el lado primario y el lado secundario del disco de la válvula 30 se hace negativa o por debajo de la presión de trabajo mínima, el disco de la válvula 30 se cierra para detener el flujo de fluido F.

5 La válvula de retención 100, además, tiene un cuerpo 10 que aloja el asiento de la válvula 20 y el disco de la válvula 30. El cuerpo 10 tiene un cilindro de la válvula 18, un cilindro de entrada 12 que configura una trayectoria de flujo en el lado primario del disco de la válvula 30, y un cilindro de salida 16 que configura una trayectoria de flujo en el lado secundario del disco de la válvula 30. La cara de extremo 13 del cilindro de entrada 12 en el cuerpo se inclina correspondiente a la superficie de desviación 40. La cara de extremo 13 del cilindro de entrada 12 de este modo
10 configura el asiento de la válvula 20.

El cilindro de entrada 12 y el cilindro de salida 16 son cilindros rectos con direcciones axiales rectas. La dirección axial del cilindro de entrada 12 corresponde a la dirección de entrada D1, y la dirección axial del cilindro de salida 16 corresponde a la dirección de paso D2. El cilindro de entrada 12 está provisto de, en una cara de extremo 15 en el lado primario del mismo, una parte de brida 22 con un diámetro mayor que el del cilindro de entrada 12. La parte de brida 22 puede estar cubierta en el cilindro de entrada 12 de una manera desmontable. La parte de brida 22 puede estar fijada al cilindro de entrada 12 de una manera no desmontable. Como se describe más adelante en un segundo ejemplo, la parte de brida 22 y el cilindro de entrada 12 se pueden moldear a partir de un único material de una manera integrada. La parte de brida 22 de este ejemplo tiene una pluralidad de orificios de pernos perforados en el mismo. La parte de brida 22 tiene, formada en su centro, una abertura 23 que tiene un diámetro igual al diámetro interior del cilindro de entrada 12. La abertura 23 es un puerto de entrada de la válvula de retención 100.
15
20

El cilindro de salida 16, en la cara de extremo 17 de la misma en el lado secundario, se proporciona con una parte de brida 24 que tiene un diámetro mayor que el del cilindro de salida 16. La parte de brida 24 puede estar cubierta en el cilindro de salida 16 de una manera desmontable, o puede estar fijado al mismo de una manera no desmontable, o se puede moldear junto con el cilindro de salida 16 a partir de un solo material de una manera integrada. La parte de brida 24 tiene una pluralidad de orificios de pernos perforados en el mismo. La parte de brida 24 tiene, formado en el centro del mismo, una abertura 25 que tiene un diámetro igual que el diámetro interior del cilindro de salida 16. La abertura 25 es un puerto de salida de la válvula de retención 100. Las partes de brida 22, 24 sirven como partes de unión con las que la válvula de retención 100 está fijada a una tubería (por ejemplo, el tubo de aspiración 210: véase la FIG. 4).
25

30 En la válvula de retención 100 de este ejemplo, la dirección de entrada D1 y la dirección de paso D2 se cruzan en ángulo recto. Es decir, la válvula de retención 100 es una válvula de ángulo caracterizada por las direcciones axiales del cilindro de entrada 12 y el cilindro de salida 16 se cruzan entre sí. En este ejemplo, el término "dirección", como aparece en "dirección de entrada D1" y "dirección de paso D2", en forma ocasional se puede usar para implicar un vector dirigido.

35 La válvula de retención 100 tiene un componente elástico 50 y una parte de tapa 60. El componente elástico 50 es un componente que solicita el disco de la válvula 30 contra el asiento de la válvula 20. El componente elástico 50 se ejemplifica de manera específica por un resorte espiral. La parte de tapa 60 es un componente que es desmontable del cuerpo 10, y soporta el disco de la válvula 30 y el componente elástico 50.

40 Al tomar la parte de tapa 60 hacia fuera del cuerpo 10, el disco de la válvula 30 y el componente elástico 50 son desmontables del cuerpo 10. La parte de tapa 60 se atornilla alrededor del cilindro de la válvula 18 en la dirección que se extiende el cilindro de entrada 12 (dirección de oscilación del disco de la válvula 30).

El cilindro de la válvula 18 tiene una forma cilíndrica circular, con un orificio lateral 19 perforado en la superficie circunferencial. El cilindro de salida 16 está unido al orificio lateral 19 de una manera desmontable, o fijado de una manera no desmontable. El cilindro de entrada 12 está equipado en forma interna en un extremo del cilindro de la válvula 18 (extremo inferior en la FIG. 1 y la FIG. 2) de una manera desmontable, o fijado de una manera no desmontable. La cara de extremo superior 13 del cilindro de entrada 12 se inserta en el cilindro de la válvula 18.
45

La parte de tapa 60 tiene una placa superior 62, un cilindro recto 64 proporcionado de forma que suba hasta casi en el centro de la placa superior 62, y una superficie circunferencial 66 se eleva desde la circunferencia de la placa superior 62. La parte de tapa 60 está equipada de manera externa al otro extremo del cilindro de la válvula 18 (extremo superior en la FIG. 1 y la FIG. 2) de una manera desmontable. El componente elástico 50 está fijado en la circunferencia exterior del cilindro recto 64. En el cilindro recto 64, un vástago de guía 32 se inserta de manera deslizante.
50

El vástago de guía 32 se proporciona en posición vertical sobre el lado secundario (lado mayor en la FIG. 1 y la FIG. 2) del disco de la válvula 30, de una manera desmontable. De manera más específica, el vástago de guía 32 está roscado de manera externa en el extremo inferior del mismo, y se atornilla en un orificio ciego 34 del disco de la válvula 30 que se describe más adelante. En asociación con el deslizamiento del vástago de guía 32 con relación al cilindro recto 64, el disco de la válvula 30 oscila en forma recíproca con el fin de aproximarse linealmente y salir del asiento de la válvula 20. El cilindro de entrada 12 y el cilindro de salida 16 se comunican cuando el disco de la
55

válvula 30 se eleva del asiento de la válvula 20. El fluido F por lo tanto permite que pase a través de la válvula de retención 100.

5 El cilindro de la válvula 18 tiene, en la superficie circunferencial interna del mismo, un chavetero 52 formado de forma que se extienda en la dirección de deslizamiento del vástago de guía 32. El chavetero 52 se engancha con un saliente 43, que es una parte del disco de la válvula 30, para guiar la oscilación recíproca del disco de la válvula 30.

En otras palabras, la válvula de retención 100 de este ejemplo tiene una parte de guía que guía el disco de la válvula 30 para que se deslice con relación a la parte de tapa 60 de una manera no giratoria. En este ejemplo, el saliente 43 y el chavetero 52 corresponden a la parte de guía.

10 El componente elástico 50 presuriza ligeramente el disco de la válvula 30 contra el asiento de la válvula 20, cuando el disco de la válvula 30 y el asiento de la válvula 20 se ponen en contacto en el estado cerrado. En otras palabras, en el estado cerrado del disco de la válvula 30, el componente elástico 50 se comprime ligeramente de su longitud natural. Cuando el disco de la válvula 30 se eleva del asiento de la válvula 20, el componente elástico 50 es comprimido de manera adicional, y este incremento de la fuerza de sollicitación por el cual el disco de la válvula 30 se presuriza contra el asiento de la válvula 20. Haciendo caso omiso ahora de la aceleración de la gravedad ejercida sobre la válvula de retención 100, el disco de la válvula 30 se eleva del asiento de la válvula 20, hasta un punto en que la fuerza de sollicitación del componente elástico 50 ejerce sobre el disco de la válvula 30 se equilibra con la presión total del fluido F (presión de la corriente de agua) (véase la FIG. 2).

20 La superficie de desviación 40 desvía suavemente la dirección de entrada D1 del fluido F que pasa a través del asiento de la válvula 20, a la dirección de paso D2 a través del disco de la válvula 30. En este ejemplo, la dirección de paso D2 a través del disco de la válvula 30 significa la dirección del fluido F, que entra al cilindro de la válvula 18, pasa a través del orificio lateral 19, es decir, casi la dirección de la línea normal del orificio lateral 19.

25 La superficie de desviación 40 es una superficie plana o una superficie curva que se inclina en una dirección dada por una suma vectorial de la dirección de entrada dirigida D1 y la dirección de paso D2. La geometría de la superficie de desviación 40 puede ser una superficie plana, una superficie curva bidimensional dada por medio de la flexión de una superficie plana alrededor de un solo eje, o una superficie curvada tridimensional dada por medio de la flexión de una superficie plana alrededor de una pluralidad de ejes, sin limitación especial.

30 La superficie de desviación 40 de este ejemplo es una superficie curvada que sobresale en la dirección del disco de la válvula 30 que se eleva del asiento de la válvula 20. De manera más específica, la superficie de desviación 40 de este ejemplo es una superficie cilíndrica parcial (superficie curva bidimensional) formada alrededor de un eje del cilindro que se encuentra en una dirección que intersecta tanto la dirección de entrada D1 como la dirección de paso D2 (dirección lateral en la FIG. 3B). El cilindro de la presente memoria incluye cilindro circular oblongo y cilindro oval.

35 El radio de curvatura de la superficie cilíndrica parcial de la superficie de desviación 40 es mayor que el radio de la trayectoria de flujo del fluido F que fluye en el asiento de la válvula 20. En consecuencia, se impide que el fluido F se desvíe en forma considerable de una manera excesiva, y de este modo se evita que la fuerza de elevación de fluido F que eleva el disco de la válvula 30 se reduzca en forma excesiva. Por consiguiente, la presión de craqueo de la válvula de retención 100 se impide de incrementar de forma excesiva. El radio de la trayectoria de flujo del fluido F que fluye en el asiento de la válvula 20 en la presente memoria significa la dimensión interior (radio) del cilindro de entrada 12, y el radio de apertura del asiento de la válvula 20 proyectado en la dirección de entrada D1. El radio de curvatura de la superficie cilíndrica parcial de la superficie de desviación 40 en este ejemplo es mayor que el diámetro de la trayectoria de flujo del fluido F que fluye hacia el asiento de la válvula 20. En virtud de esta configuración, de la fuerza ejercida por el fluido F con el fin de presurizar la superficie de desviación 40, un componente en la dirección a lo largo del vástago de guía 32 (dirección de oscilación del disco de la válvula 30) supera un componente en la dirección ortogonal al vástago de guía 32 (fuerza lateral). En consecuencia, durante la oscilación recíproca del disco de la válvula 30, el vástago de guía 32 se desliza suavemente en relación con el cilindro recto 64. La geometría y la dimensión de la superficie de desviación 40 de este ejemplo proyectadas en la dirección de entrada D1 son iguales a la geometría de apertura y dimensión de una sección transversal que aparece cuando el cilindro de entrada 12 se corta en ángulo recto a la dirección de entrada D1. Si bien el radio de curvatura de la superficie de desviación 40 de este ejemplo es en general uniforme, como sustituto de este ejemplo, el radio de curvatura de la superficie de desviación 40 se puede variar localmente. En el estado cerrado del disco de la válvula 30 (véase la FIG. 1), toda la parte de la superficie de desviación 40 falla en la apertura del cilindro de entrada 12.

55 El disco de la válvula 30 tiene una geometría casi similar a un disco. La superficie de desviación 40 y el disco de la válvula 30 se moldean a partir de un único material de una manera integrada. En los párrafos siguientes, el lado del disco de la válvula 30 donde se forma la superficie de desviación 40 se denomina como la cara inferior, y el lado opuesto como la cara superior. El disco de la válvula 30 tiene, formado en la cara superior de la misma un refuerzo engrosado 33. El refuerzo 33 tiene un orificio ciego 34 previsto en el centro del mismo. El orificio ciego 34 tiene una ranura en espiral (no ilustrada) en la superficie circunferencial de la misma, con la que se atornilla la parte roscada exterior en el extremo inferior del vástago de guía 32. El refuerzo 33 tiene una ranura anular 35 formada en una porción alrededor del orificio ciego 34. La ranura anular 35 está equipada con el extremo inferior del componente elástico 50.

Por razones de conveniencia, la dirección lateral en la FIG. 3B ahora se denomina como la dirección de la anchura. El lado izquierdo de la FIG. 3C se denominará como la parte delantera, y el lado derecho como la parte trasera. En el lado delantero en la dirección de inclinación de la superficie de desviación 40 (la dirección lateral en la FIG. 3C), una parte plana de extremo delantero 41 está formada sin problemas contigua a la superficie de desviación 40. En el lado trasero de la superficie de desviación 40, una parte plana de extremo trasero 42 está formada como doblada desde la superficie de desviación 40. La dirección de las líneas normales en la parte plana de extremo delantero 41 y la parte plana de extremo trasero 42 está de acuerdo con la dirección a lo profundo del orificio ciego 34, o la dirección de oscilación del disco de la válvula 30. La dimensión máxima en la dirección a lo ancho de la parte plana de extremo delantero 41 es más pequeña que la de la superficie de desviación 40, y más grande que la parte plana de extremo trasero 42. Por lo tanto, la superficie de desviación 40 tiene una forma de cola de golondrina de forma que la dimensión a lo ancho de la superficie de desviación 40 se reduce en forma gradual hacia la parte plana de extremo trasero 42. En la superficie circunferencial del disco de la válvula 30, y en el lado trasero de la parte plana de extremo trasero 42, se forma un saliente 43. El saliente 43 de este ejemplo tiene una forma semicilíndrica, y se extiende en la dirección de oscilación del disco de la válvula 30. El saliente 43 encaja en el chavetero 52 del cilindro de la válvula 18 de una manera deslizable. En el estado cerrado del disco de la válvula 30, la parte plana de extremo delantero 41 y la parte plana de extremo trasero 42 entran en contacto con una parte plana 13a de la cara de extremo 13 del cilindro de entrada 12 de una manera impermeable a los fluidos (véase la FIG. 1, la FIG. 2). Un sello de parada de agua, tal como la junta tórica se puede insertar de forma arbitraria entre el disco de la válvula 30 y el asiento de la válvula 20. Al proporcionar el sello, se mejora la estanqueidad del líquido entre el disco de la válvula 30 y el asiento de la válvula 20 en el estado cerrado. La posición de inserción del sello no está limitada de manera específica. Un sello anular puede estar unido de forma que rodee la cara de extremo 13 del cilindro de entrada 12, o un sello anular puede estar unido de forma que rodee toda la parte plana de extremo delantero 41, la superficie de desviación 40 y la parte plana de extremo trasero 42. De manera alternativa, dado que la cara de extremo 13 del cilindro de entrada 12 y la superficie de desviación 40 son superficies curvadas, el disco de la válvula 30 se puede poner en contacto directo con el asiento de la válvula 20 en el estado cerrado, sin necesidad de usar el sello. Dado que la dirección de las líneas normales en la parte plana de extremo delantero 41 y la parte plana de extremo trasero 42 están de acuerdo con la dirección de entrada D1, estas partes se ponen en contacto con la parte plana de la cara de extremo 13 del cilindro de entrada 12 de manera recta a lo largo de la dirección de entrada D1 (es decir, la dirección de drenaje de agua). En consecuencia, el disco de la válvula 30 de este ejemplo es excelente en cuanto al rendimiento de corte de agua en estado cerrado sin usar un sello, a pesar de tener la superficie de desviación 40 curvada.

Con referencia ahora a la FIG. 1, cuando el disco de la válvula 30 está cerrado, la entrada de fluido F al cilindro de entrada 12 a través de la cara de extremo 15 en el lado primario del mismo aplica una reacción normal a la superficie de desviación 40. Un componente de la reacción normal, presentado en la dirección en la que se extiende el vástago de guía 32, comprime el componente elástico 50 para empujar hacia arriba el disco de la válvula 30 del asiento de la válvula 20. El fluido F fluye a lo largo de la superficie de desviación 40, y se estanca alrededor de la parte plana de extremo delantero 41, o en torno el orificio lateral 19. Cuando el disco de la válvula 30 se abre, el fluido F se ejecuta inmediatamente hacia fuera del orificio lateral 19. En el estado abierto del disco de la válvula 30 ilustrada en la FIG. 2, el fluido F que fluye en la dirección de entrada D1 choca en la superficie de desviación 40, y se desvía a lo largo de la superficie de desviación 40 en la dirección de paso D2, mientras que mantiene el estado abierto del disco de la válvula 30.

Cuando el disco de la válvula 30 se eleva por encima del asiento de la válvula 20 bajo restricción y alcanza la altura máxima de elevación, la válvula de retención 100 entra en el estado de máxima apertura. En la válvula de retención 100 de este ejemplo, la elevación del disco de la válvula 30 está restringida por el contacto de la cara superior de la refuerzo 33 del disco de la válvula 30 en elevación con el extremo inferior del cilindro recto 64. En otra configuración posible, la elevación del disco de la válvula 30 puede ser restringida cuando el vástago de guía 32 alcanza la parte más profunda en el cilindro recto 64, o la placa superior 62. En el estado de apertura máxima de la válvula de retención 100, el extremo inferior del vástago de guía 32 y el disco de la válvula 30 reside en el interior del cilindro de la válvula 18. El cilindro de la válvula 18 es cilíndrico, y el diámetro interior de la cual está de acuerdo con el diámetro exterior del disco de la válvula 30. El disco de la válvula 30 oscila en forma recíproca dentro del cilindro de la válvula 18 mientras se mantiene la estanqueidad. Durante todo el recorrido del disco de la válvula 30 desde el estado cerrado en contacto con el asiento de la válvula 20 al estado de apertura máxima, el disco de la válvula 30 se mantiene alojado en el interior del cilindro de la válvula 18. En consecuencia, la entrada de fluido F en la dirección de entrada D1 es descargada a través del orificio lateral 19 y el cilindro de salida 16 hacia fuera de la válvula de retención 100, sin esconderse detrás del disco de la válvula 30, o en la parte de tapa 60. Al evitar el escondimiento del fluido F en la parte de tapa 60, el disco de la válvula 30 no se inhibirá de elevarse.

Cuando el disco de la válvula 30 se eleva, el aire dentro de la parte de tapa 60 está comprimido. La placa superior 62 o la superficie circunferencial 66 de la parte de tapa 60 pueden tener formadas en el mismo un orificio de ventilación a través del cual se ventila el aire comprimido. Por consiguiente, el disco de la válvula 30 se puede elevar solamente con una fuerza débil, y por lo tanto se puede reducir la pérdida de presión de la válvula de retención 100. Por otra parte, al no proporcionar ningún orificio de ventilación a la parte de tapa 60 como en este ejemplo, el disco de la válvula 30 puede pasar con rapidez desde el estado abierto al estado cerrado haciendo uso de la fuerza de recuperación elástica del aire comprimido. Dado que el disco de la válvula 30 de este modo se cierra con rapidez

cuando se detiene el fluido F, se evita con éxito que el fluido F en el lado secundario de la válvula de retención 100 fluya hacia atrás. Por el uso de la válvula de retención 100 como una llamada válvula de pie en el lado primario de una bomba de elevación, las fugas de agua se pueden evitar con éxito con base en la función de prevención de contraflujo. Como alternativa a lo anterior, la válvula de retención 100 puede estar configurada de forma que la entrada de fluido F en la dirección de entrada D1 se guíe detrás del disco de la válvula 30, es decir, dentro de la parte de tapa 60. De manera más específica, se proporciona un pequeño espacio entre el disco de la válvula 30 y los alrededores del cilindro de la válvula 18, con el fin de permitir que el fluido L, en el estado abierto ilustrado en la FIG. 2, fluya dentro de la parte de tapa 60, y a continuación, entre en el cilindro de salida 16. De esta manera, el interior de la parte de tapa 60 se puede mantener limpio por el fluido que fluye L, de forma que cualquier materia extraña atrapada en el componente elástico 50 se puede lavar de inmediato.

La FIG. 4 es un dibujo de configuración de un sistema de bombeo 1000, que emplea la válvula de retención 100 como una válvula de pie. El sistema de bombeo 1000 es aplicable en varias maneras, que incluyen el suministro de agua a través de los servicios de agua y alcantarillado, el suministro de agua para la extinción de incendios y de lastre, y el suministro de agua de refrigeración. El fluido L que se bombea es agua, o cualquier otro líquido seleccionable dependiendo de las aplicaciones.

El sistema de bombeo 1000 de este ejemplo tiene un depósito de líquido 200 que reserva un líquido L, una bomba 300 que se instala sobre la superficie del terreno y bombea el líquido, un tubo de aspiración 210 que conecta el depósito de líquido 200 y la bomba 300, y un tubo de descarga 220 que permite que el líquido L descargado de la bomba 300 fluya a través del mismo. La válvula de retención 100 se proporciona a la parte sobre la superficie del terreno del tubo de aspiración 210.

La bomba 300 está conectada con una unidad de accionamiento 302 tal como un motor. La bomba 300 es una bomba de suelo, y puede ser o bien de tipo autocebante y de tipo no autocebante. Este ejemplo ejemplifica una bomba centrífuga no autocebante. Un depósito de cebado 304 se instala más alto que la bomba 300. El agua de cebado se suministra a la bomba 300 por medio de la apertura de una válvula de cierre 306.

El tubo de aspiración 210 incluye una parte de aspiración 212 que se instala en posición vertical con el extremo inferior 213 sumergido en el depósito de líquido 200, y una parte de transferencia 216 que se presenta en su lado sobre la superficie del terreno y está conectada a la bomba 300. La válvula de retención 100 está proporcionada entre la parte de aspiración 212 y la parte de transferencia 216. El extremo inferior 213 del tubo de aspiración 210 está posicionado por debajo del nivel de líquido FL del líquido L.

La parte de transferencia 216 está dispuesta entre el lado secundario de la válvula de retención 100 y el lado de aspiración SS de la bomba 300. La parte de transferencia 216 se inclina hacia arriba hacia la bomba 300 en una inclinación de ϕ . La válvula de retención 100 abre la trayectoria de flujo por la presión de descarga de la bomba 300, y permite que el líquido L pase de manera unidireccional desde la parte de aspiración 212 (lado primario UP) hacia la parte de transferencia 216 (lado secundario DW). Un tubo de descarga 220, que está conectado al lado de descarga DS de la bomba 300, está provisto de una segunda válvula de retención 110 que permite que el líquido L, descargado de la bomba 300, fluya de manera unidireccional en la dirección de descarga (dirección hacia arriba en la FIG. 4). Además en el lado secundario de la segunda válvula de retención 110, está dispuesta una válvula de cierre 112.

Cuando la bomba 300 detiene la operación, la trayectoria de flujo de la parte de transferencia 216 está cerrada, y la presión de la parte de transferencia 216 se incrementa. La diferencia de presión entre el lado primario UP y el lado secundario DW de la válvula de retención 100 cae entonces por debajo de la presión de trabajo mínima (presión de craqueo), y de este modo el disco de la válvula 30 se cierra con rapidez. De esta manera, el líquido L en la parte de transferencia 216 permanece dentro de la parte de transferencia 216, sin provocar fugas de la válvula de retención 100 que sirve como una válvula de pie. De acuerdo con ello, también el líquido L dentro de la parte de aspiración 212 se mantiene en ella sin ser drenado. En virtud de esta configuración, la bomba 300 se puede reiniciar sin alimentar el agua de cebado desde el depósito de cebado 304 a la parte de aspiración 212 y la parte de transferencia 216, o sólo con una cantidad mínima de suministro.

En el sistema de bombeo 1000 de este ejemplo, la válvula de retención 100 está instalada sobre la superficie del terreno, y por tanto es excelente en su facilidad de trabajo con respecto a la instalación y al mantenimiento. En particular, la válvula de retención 100 de este ejemplo está unida al extremo superior del cilindro de la válvula 18 de una manera desmontable, y es aún mejor en la capacidad de mantenimiento. Cuando cualquier materia extraña queda atrapada entre el disco de la válvula 30 y el cilindro de la válvula 18, o cuando se degrada la capacidad de deslizamiento entre el vástago de guía 32 y el cilindro recto 64, o cuando la elasticidad del componente elástico 50 se degrada, la bomba 300 se detiene, y la parte de tapa 60 se separa del cilindro de la válvula 18. De esta manera, el componente elástico 50, el vástago de guía 32 y el disco de la válvula 30 se pueden separar con facilidad desde el cilindro de la válvula 18. En resumen, de acuerdo con la válvula de retención 100 de este ejemplo, el disco de la válvula 30, que es una parte móvil de la válvula de retención 100, se puede desprender con facilidad para el mantenimiento, sin separar el tubo de aspiración 210 (parte de aspiración 212, parte de transferencia 216) y el cuerpo 10.

Si bien el ejemplo anterior ejemplifica el sistema de bombeo 1000 que permite que un líquido (agua) pase a través del mismo, la presente invención no se limita a ello. La válvula de retención 100 se puede instalar en una trayectoria de flujo de gas tal como conducto de aire (tubo de ventilación), con el fin de usarlo como un amortiguador de control para la prevención de contraflujo que permite que el gas (aire) pase a través del mismo de manera unidireccional.

5 <Segundo Ejemplo>

La FIG. 5A y la FIG. 5B son vistas en sección transversal longitudinal que ilustran la válvula de retención 100 de un segundo ejemplo, que es un ejemplo de referencia no cubierto por la presente invención. La FIG. 5A ilustra el estado cerrado del disco de la válvula 30, y la FIG. 5B ilustra el estado abierto del disco de la válvula 30.

10 La válvula de retención 100 de este ejemplo es igual que el primer ejemplo en el aspecto a continuación. Es decir, la válvula de retención 100 es una válvula de ángulo caracterizada porque las direcciones axiales del cilindro de entrada 12 y el cilindro de salida 16 se cruzan entre sí. Detrás (en el lado secundario de) el disco de la válvula 30 que oscila de manera recíproca en vaivén en relación con el asiento de la válvula 20, el componente elástico 50 y el vástago de guía 32 están unidos, con el fin de presurizar en forma elástica el disco de la válvula 30 contra el asiento de la válvula 20. La parte de tapa 60 se atornilla hacia el cilindro de la válvula 18 en la dirección de oscilación del disco de la válvula 30, y es desmontable del cilindro de la válvula 18.

15 La superficie de desviación 40 de este ejemplo es diferente del primer ejemplo, en que es una superficie compuesta de una primera superficie cilíndrica parcial 46 formada alrededor de un eje del cilindro que intersecta ambas de la dirección de entrada D1 y la dirección de paso D2, y una segunda superficie cilíndrica parcial 48 formada alrededor de un eje del cilindro que está de acuerdo con la dirección de entrada D1.

20 El cuerpo 10 incluye el cilindro de la válvula 18, el cilindro de entrada 12, el cilindro de salida 16, y las partes de brida 22, 24. El cilindro de la válvula 18, el cilindro de entrada 12 y el cilindro de salida 16 de este ejemplo están integrados entre sí. Los métodos de fabricación del cilindro de la válvula 18, el cilindro de entrada 12 y el cilindro de salida 16 no están limitados de manera específica, lo que permite que puedan ser formados de una manera integrada, o pueden ser moldeados por separado y posteriormente acoplados entre sí por el uso de componentes de acoplamiento tales como juntas en forma de T. Las partes de brida 22, 24 están integradas de manera similar con el cilindro de la válvula 18. En el límite entre el cilindro de entrada 12 y el cilindro de la válvula 18, está formada una brida interior 26. La cara de extremo de la brida interior 26, frente al cilindro de la válvula 18, configura el asiento de la válvula 20.

30 La FIG. 6 es una vista en perspectiva que ilustra un disco de la válvula 30 de este ejemplo. El disco de la válvula 30 está compuesto por una parte de deslizamiento similar a un disco 36 y una superficie de desviación curvada de forma tridimensional 40. La parte de deslizamiento 36 tiene el orificio ciego 34, la ranura anular 35 y el saliente 43 formados en la misma. El orificio ciego 34, la ranura anular 35 y el saliente 43 son los mismos que aquellos en el primer ejemplo, y no se explicarán de forma repetitiva.

35 La primera superficie cilíndrica parcial 46 tiene una forma de gota de agua invertida con un extremo inferior puntiagudo. La dirección de curvatura de la primera superficie cilíndrica parcial 46 se encuentra en la suma vectorial de la dirección de entrada D1 y la dirección de paso D2. De acuerdo con ello, la entrada de fluido F desde el lado primario del cuerpo 10 empuja hacia arriba el disco de la válvula 30 para abrirlo, y posteriormente se desvía suavemente por la primera superficie cilíndrica parcial 46 a la dirección de paso D2. La segunda superficie cilíndrica parcial 48 se desliza con relación a la brida interior 26 para guiar la oscilación recíproca del disco de la válvula 30. La segunda superficie cilíndrica parcial 48 es una superficie cilíndrica formada alrededor del eje del cilindro que se encuentra en la misma dirección con la de las superficies circunferenciales del cilindro de entrada 12 y el cilindro de la válvula 18. La segunda superficie cilíndrica parcial 48 es una falda que evita que se generen vórtices y turbulencia debido a la colisión del fluido F dentro del cilindro de la válvula 18.

45 También con la válvula de retención 100 de este ejemplo, la función de prevención de contraflujo se puede obtener en el límite de la tubería cruzada (por ejemplo, la parte de aspiración 212 y la parte de transferencia 216: La FIG. 4). También la válvula de retención 100 de este ejemplo puede estar dispuesta en la parte sobre la superficie del terreno del sistema de bombeo 1000 (véase la FIG. 4) para ser usada como una válvula de pie.

50 Si bien el ejemplo anterior ejemplificó una válvula de ángulo caracterizada por las direcciones axiales del cilindro de entrada 12 y el cilindro de salida 16 que se cruzan entre sí, la presente invención no se limita a la misma. La válvula de retención 1000 puede estar configurada como la de tipo recto caracterizada por las direcciones axiales del cilindro de entrada 12 y el cilindro de salida 16 presentados en paralelo.

<Tercer Ejemplo>

55 La FIG. 7A y la FIG. 7B son vistas en sección transversal longitudinal que ilustran la válvula de retención 100 de un tercer ejemplo, que es un ejemplo de referencia no cubierto por la presente invención. La FIG. 7A ilustra el estado cerrado del disco de la válvula 30, y la FIG. 7B ilustra el estado abierto del disco de la válvula 30. La válvula de retención 100 de este ejemplo es una válvula recta caracterizada por las direcciones axiales del cilindro de entrada 12 y el cilindro de salida 16 presentados en paralelo, y de manera más específica, están de acuerdo. La válvula de

retención 100 de este ejemplo se diferencia del primer y el segundo ejemplo, en que la dirección axial del cilindro de entrada 12 cruza la dirección longitudinal del vástago de guía 32, y de manera más específica, cruza en ángulos rectos.

5 El cuerpo 10 tiene un depósito de líquido primario 70 dispuesto en el mismo. El depósito de líquido primario 70 está dispuesto en el lado primario del asiento de la válvula 20. La superficie de desviación 40 está orientada hacia el depósito de líquido primario 70. En el estado cerrado del disco de la válvula 30 (véase la FIG. 7A), cuando el fluido F ingresa a través de la abertura 23 del cilindro de entrada 12, la presión interna del depósito de líquido primario 70 se eleva, y si la diferencia de presión en relación con el lado secundario supera una presión de trabajo mínima predeterminada, como se ilustra en la FIG. 7B, el disco de la válvula 30 es elevado del asiento de la válvula 20 para abrir la válvula de retención 100.

10 El fluido F, que entra a través de la abertura 23 del cilindro de entrada 12 y alcanza el depósito de líquido primario 70, a continuación, pasa a través del asiento de la válvula 20 como se indica por la dirección de entrada D1 que está de acuerdo con la dirección de apertura del asiento de la válvula 20 (dirección vertical en la FIG. 7A y la FIG. 7B). El fluido F después de haber pasado a través del asiento de la válvula 20 es guiado entonces a lo largo de la superficie de desviación 40 como indica la dirección de paso D2 para pasar a través del disco de la válvula 30. El fluido F a continuación, recorre lejos de la abertura 25 como se indica por la dirección axial del cilindro de salida 16 (dirección de descarga D3). También en tal válvula de retención de cierre vertical recta de este ejemplo, la dirección de entrada D1 y la dirección de paso D2 se cruzan cuando se observan antes y después del paso a través del asiento de la válvula 20. En este tipo de válvula de retención 100, al proporcionar la superficie de desviación 40 en el lado primario del disco de la válvula 30, el fluido F puede ser desviado suavemente desde la dirección de entrada D1 a la dirección de paso D2. Por lo tanto, se puede reducir la pérdida de carga en la válvula de retención 100.

<Cuarto Ejemplo>

25 La FIG. 8A es una vista en sección transversal longitudinal que ilustra el estado cerrado de la válvula de retención 400 de un cuarto ejemplo, que es una forma de realización de la presente invención. La FIG. 8B es una vista en sección transversal longitudinal que ilustra el estado abierto de la válvula de retención 400 de este ejemplo. La FIG. 9 es un dibujo explicativo que ilustra el estado cerrado de la válvula de retención 400 de este ejemplo.

La válvula de retención 400 de este ejemplo se diferencia del primer ejemplo, en que la superficie de desviación 40 es una superficie plana inclinada, y la dirección de línea normal N de la superficie de desviación 40 y la dirección de entrada D1 del fluido F se cruzan en un ángulo menor que 45°.

30 A continuación, se explicará el ángulo de cruce entre la dirección de línea normal N de la superficie de desviación 40 y la dirección de entrada D1 del fluido F. Cuando la superficie de desviación 40 se opone en ángulos rectos a la dirección de entrada D1 de la entrada de fluido F en la válvula de retención 400, el ángulo de cruce será de 0°. En otras palabras, el ángulo suplementario del ángulo, que está formado entre el vector de línea normal (N) de la superficie de desviación 40 y el vector de entrada (D1) del fluido F, se conoce como el ángulo de cruce de la dirección de línea normal N de la superficie de desviación 40 y la dirección de entrada D1 del fluido F. el ángulo de cruce en forma ocasional se denominará como "el ángulo de inclinación de la superficie de desviación 40".

35 El ángulo de inclinación de la superficie de desviación 40 preferentemente es menor que 45°, como se ha descrito con anterioridad. En este intervalo, el fluido F puede empujar hacia arriba la superficie de desviación 40 para comprimir de manera eficaz el componente elástico 50, y cambia el estado de la válvula de retención 400 desde el estado cerrado ilustrado en la FIG. 8A al estado abierto ilustrado en la FIG. 8B.

40 En la válvula de retención 400 de este ejemplo caracterizada por la dirección de entrada D1 del fluido F y la dirección de paso D2 que se cruzan a 90°, el ángulo de inclinación de la superficie de desviación 40 preferentemente es de 15 ° o más grande y 22,5° o más pequeño. En otras palabras, el ángulo de inclinación de la superficie de desviación 40 preferentemente es 1/6 o mayor y 1/4 o menor, con respecto al ángulo de cruce entre la dirección de entrada D1 y la dirección de paso D2. En este intervalo, el fluido F que ingresa a la válvula de retención 400 tendrá un menor contenido de componente lateral de la fuerza de presurización de la superficie de desviación 40, y de este modo se reducirá la fricción de deslizamiento del vástago de guía 32. El fluido F que ingresa se puede desviar a la dirección de paso D2, sin ser ralentizado en exceso. La pérdida de presión del fluido F que pasa a través de la válvula de retención 400 se reducirá también.

45 El disco de la válvula 30 tiene un espesor no uniforme, en el que el espesor cambia de forma monótona para ser minimizado en el lado más cerca de la abertura 25 (a la izquierda en la FIG. 8A). La cara inferior del disco de la válvula 30 se inclina con relación a la dirección de entrada D1 del fluido F. En la cara inferior del disco de la válvula 30, está unida una lámina de resina 44. La lámina de resina 44 es un componente de sellado similar a una lámina impermeable al agua retenida entre el asiento de la válvula 20 y el disco de la válvula 30. La superficie de desviación 40 de este ejemplo está formada por la lámina de resina 44. La lámina de resina 44 (componente de sellado) puede estar configurada por un material de resina de espuma de celdas cerradas. La lámina de resina 44 es plana y tiene un espesor uniforme. La cara inferior de la lámina de resina 44 configura la superficie de desviación 40.

En virtud de la estructura de celdas cerradas de la lámina de resina 44, el lado primario y el lado secundario de la

válvula de retención 400 no se comunican a través de la lámina de resina 44, y esto asegura una buena estanqueidad. Si la lámina de resina 44 tuviera una estructura de celdas abiertas, la superficie de desviación 40 y la cara circunferencial lateral de la lámina de resina 44 se comunicarían, lo cual provoca fugas de agua, incluso en el estado cerrado del disco de la válvula 30. Por el contrario, por el uso de un material de resina con celdas cerradas como la lámina de resina 44 como en este ejemplo, el disco de la válvula 30 tendrá un buen rendimiento de corte de agua en el estado cerrado. De manera más específica, un alto rendimiento de corte de agua de la válvula de retención 400 se puede obtener por un efecto sinérgico de una alta capacidad de sellado del asiento de la válvula 20 atribuible a la flexibilidad de la lámina de resina 44, y la estanqueidad de la lámina de resina 44 per se. Además, dado que la lámina de resina 44 tiene una estructura de celdas cerradas, la lámina de resina 44 incluso si se humedece con el fluido F no se humedecerá en profundidad, de forma que no se degradan la flexibilidad y la capacidad de deformación de la lámina de resina 44. Además, una parte de conexión entre la lámina de resina 44 y el disco de la válvula 30 no se erosiona por el fluido F inmerso en la lámina de resina 44.

La superficie de desviación 40 de este ejemplo parece plana. Como se ilustra en la FIG. 9, en el estado cerrado de la válvula de retención 400, la fuerza de presurización P1, por la cual el disco de la válvula 30 se presuriza en la dirección axial contra el asiento de la válvula 20 por la ayuda de la fuerza de recuperación elástica del componente elástico 50 comprimido de su longitud natural, es uniforme sobre toda la circunferencia del asiento de la válvula 20. Asimismo, dado que el ángulo de inclinación de la lámina de resina 44 es uniforme, un componente de fuerza P2, que actúa en la dirección del espesor de la lámina de resina 44, de la fuerza de presurización P1 es uniforme sobre toda la circunferencia del asiento de la válvula 20. Asimismo, dado que la lámina de resina 44 es uniforme en espesor, la tensión de compresión en la dirección del espesor de la lámina de resina 44 es uniforme. En consecuencia, el contacto cercano entre la lámina de resina 44 y el asiento de la válvula 20 en el estado cerrado será uniforme en toda la circunferencia del asiento de la válvula 20, y por lo tanto mejora el rendimiento de corte de agua de la válvula de retención 400 de este ejemplo.

En cuanto a la característica de la lámina de resina 44, la tensión permanente de compresión (30 minutos), medida de acuerdo con JIS K6767 preferentemente es 10 veces o más mayor que la tensión permanente de compresión (24 horas), y más preferentemente 15 veces o más. De manera más específica, la lámina de resina 44 de este ejemplo preferentemente tiene un parámetro de rendimiento de corte de agua dado por la fórmula matemática (1) a continuación, de 10 o mayor, y más preferentemente 15 o mayor.

$$\text{Parámetro de rendimiento de corte de agua} = \frac{\text{Tensión permanente de compresión (30 minutos)}}{\text{tensión permanente de compresión (24 horas)}} \quad (1)$$

Ahora, la tensión permanente de compresión (30 minutos) se define como el espesor de una pieza de prueba, obtenido por medio de la compresión de la pieza de acuerdo con ISO 1856 para dar una cepa de 25% del espesor inicial, dejándolos reposar a $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ durante 22 horas, y midiendo el espesor de la pieza de prueba 30 minutos después del final de la compresión. La tensión permanente de compresión (24 horas) se define como el espesor de una pieza de prueba, obtenido de manera similar dejándolo durante 22 horas, y midiendo el espesor de 24 horas después del final de la compresión. Un valor grande de la tensión permanente de compresión (30 minutos) significa que la lámina de resina 44 tiene una alta propiedad de retención de la deformación, mientras que un valor grande de tensión permanente de compresión (24 horas) significa que la lámina de resina 44 tiene una alta capacidad de restauración de la forma.

Si el parámetro de rendimiento de corte de agua dado por la fórmula matemática (1) es de diez o más grande, y preferentemente 15 o más grande, el rendimiento de corte de agua de la válvula de retención 400 se asegura preferentemente durante un largo período. Esto es porque, si la tensión permanente de compresión (30 minutos) es lo suficientemente grande, el asiento de la válvula 20 se introducirá en la lámina de resina 44 en el estado cerrado de la válvula de retención 400 con el fin de establecer el contacto cercano de una manera impermeable al agua. Sin embargo, la lámina de resina 44 se suprime de deformarse de manera permanente, tal como mantenida en la forma instruida, en virtud de su pequeñez en la tensión permanente de compresión (24 horas). De esta manera, las fugas de agua, de lo contrario posiblemente provocadas por la tensión de la lámina de resina 44, se pueden evitar con éxito incluso si la posición relativa entre el asiento de la válvula 20 y la lámina de resina 44 cambia ligeramente debido a la oscilación del disco de la válvula 30 que se abre y se cierra.

Los materiales de resina de espuma que componen la lámina de resina 44 se pueden seleccionar a partir de espuma de cloruro de polivinilo, espuma de olefina, espuma de uretano, y espuma de caucho que contiene flúor. También, los materiales de resina no de espuma se pueden usar para la lámina de resina 44. Los materiales de resina no de espuma que se pueden usar incluyen materiales de resina blanda ejemplificados por copolímero de etileno-acetato de vinilo (EVA) y caucho que contiene flúor.

La válvula de retención 400 de este ejemplo es diferente del primer ejemplo, en que el disco de la válvula 30 y la parte de tapa 60 son giratorios entre sí, y que el componente elástico 50 se comprime en una forma no fija contra por lo menos uno del disco de la válvula 30 y la parte de tapa 60. El componente elástico 50 se comprime en una forma no fija contra uno del disco de la válvula 30 y la parte de tapa 60. El componente elástico 50 puede estar unido al otro de una manera fija. El disco de la válvula 30 y la parte de tapa 60 se pueden separar.

Por lo menos uno del disco de la válvula 30 y la parte de tapa 60, comprimido por el componente elástico 50 en una manera no fija, está provisto de componentes de resina (almohadillas de resina 54, 56) que por fricción sujetan el extremo del componente elástico 50. Ambos extremos del componente elástico 50 de este ejemplo no están fijados a la parte de tapa 60, ni al disco de la válvula 30. El disco de la válvula 30 tiene, formado en la cara superior de la misma, un rebaje anular 38. El rebaje 38 está equipado con la almohadilla de resina anular 54. También un rebaje 69 similar está formado en la cara inferior de la placa superior 62 de la parte de tapa 60. El rebaje 69 está equipado con la almohadilla de resina anular 56.

La almohadilla de resina 54 y la almohadilla de resina 56 pueden estar compuestas del mismo material, o de materiales diferentes. La lámina de resina 44, la almohadilla de resina 54 y la almohadilla de resina 56 se pueden formar por el uso de un material común, es decir, un material de resina de espuma de celdas cerradas.

En el estado cerrado de la válvula de retención 400 que se ilustra en la FIG. 8B, el componente elástico 50 se mantiene comprimido. El extremo inferior del componente elástico 50 está presurizado contra la almohadilla de resina 54, y el extremo superior está presurizado contra la almohadilla de resina 56. En la válvula de retención 400 de este ejemplo, el componente elástico 50 se comprime desde su longitud natural, incluso en el estado abierto de la válvula de retención 400 se ilustra en la FIG. 8A. El extremo inferior del componente elástico 50 está presurizado contra la almohadilla de resina 54 de forma que sea friccionalmente mantenido en la misma. Del mismo modo, el extremo superior del componente elástico 50 está presurizado contra la almohadilla de resina 56 de forma que sea friccionalmente mantenido en la misma. De esta manera, el componente elástico 50 se suprime de rotar alrededor del vástago de guía 32, tanto con relación a la parte de tapa 60, como con relación al disco de la válvula 30.

Como se ilustra en la FIG. 9, un cara de extremo inferior 51 del componente elástico 50 es una superficie plana. De manera más específica, la cara de extremo inferior 51 se mueve hasta una profundidad de aproximadamente la mitad del espesor de una bobina del componente elástico 50. Con esta configuración, la cara de extremo inferior 51 y la almohadilla de resina 54 entran en contacto con la superficie, con lo que el componente elástico 50 se suprime de provocar la rotación axial bajo una gran fuerza de fricción. También la cara de extremo superior (no ilustrada) del componente elástico 50 es una superficie plana, y entra en contacto con la almohadilla de resina 56.

El componente elástico 50 tiene una fuerza de restauración elástica contra la deformación torsional. Por consiguiente, el disco de la válvula 30 y una parte de tapa 60 se suprimen de girar en forma axial alrededor del vástago de guía 32, con la ayuda de las almohadillas de resina 54, 56 y el componente elástico 50. La válvula de retención 400 de este ejemplo no tiene parte de guía, es decir, el chavetero 52 y el saliente 43 (véase la FIG. 1), de forma que la rotación axial relativa entre el disco de la válvula 30 y la parte de tapa 60 no se inhibe. Sin embargo, como se ha descrito con anterioridad, la rotación axial relativa del disco de la válvula 30 y la parte de tapa 60 está restringida por medio de fricción y elasticidad. Por lo tanto, antes y después de la oscilación del disco de la válvula 30 que se abre y se cierra por medio de la introducción del fluido F, la posición del disco de la válvula 30 con respecto al asiento de la válvula 20 está bien reproducida. Por esta razón, ya no es necesario proporcionar el chavetero a la superficie interior del cilindro de la válvula 18 de este ejemplo, y esto mejora la facilidad de trabajo de la válvula de retención 400.

El cilindro de la válvula 18 del cuerpo 10 y la parte de tapa 60 se presionan en contacto impermeable al agua, mientras que se coloca un sello 68 en el medio. El cilindro de la válvula 18 y la parte de tapa 60 se sujetan con una junta de férula (no ilustrada). Con esta configuración, el disco de la válvula 30 y el componente elástico 50 se puede separar del cuerpo 10, simplemente por medio del desbloqueo de la junta de férula para separar la parte de tapa 60 desde el cilindro de la válvula 18. Cuando la válvula de retención 400 está montada, el disco de la válvula 30 unido con la lámina de resina 44 se inserta en el cilindro de la válvula 18, y el componente elástico 50 está montado alrededor del vástago de guía 32. La parte de tapa 60 está unida a la abertura del cilindro de la válvula 18, mientras que se alinean las direcciones de inclinación de la superficie de desviación 40 y el asiento de la válvula 20, y se sujeta con la junta de férula. El componente elástico 50 es comprimido, y ambos extremos de los mismos se presurizan, respectivamente, contra las almohadillas de resina 54, 56. De esta manera, el componente elástico 50 es restringido por fricción de rotar con relación al disco de la válvula 30 y la parte de tapa 60. De acuerdo con este ejemplo, la válvula de retención 400, en la que la actitud de la superficie de desviación 40 y el asiento de la válvula 20 se reproduce de forma estable, se proporciona únicamente por obras de montaje simples.

La FIG. 10A es un dibujo explicativo que ilustra una sección transversal vertical de la lámina de resina 44 y el asiento de la válvula 20 de este ejemplo. La FIG. 10B es un dibujo explicativo que ilustra un ejemplo modificado de la lámina de resina 44. La lámina de resina 44 de este ejemplo que se ilustra en la FIG. 10A tiene un borde delantero 45a y un borde trasero 45b que se levantan en la dirección de línea normal del asiento de la válvula inclinado 20. Dado que la cara circunferencial de la lámina de resina 44 de este ejemplo se levanta en paralelo a la dirección del espesor, la lámina de resina 44 se puede trabajar con facilidad. Por otro lado, la lámina de resina 44 del ejemplo modificado difiere de este ejemplo, en que tiene un borde delantero 45a y un borde trasero 45b que se levantan en paralelo con la dirección axial del cilindro de entrada 12 (dirección vertical en el dibujo). En otras palabras, la lámina de resina 44 de este ejemplo que se ilustra en la FIG. 10A tiene un espesor uniforme cuando se observa en la dirección del espesor, por su parte la lámina de resina 44 del ejemplo modificado que se ilustra en la FIG. 10B tiene un espesor uniforme cuando se observa en la dirección axial.

Como se ilustra en la FIG. 9, la fuerza de presurización P1, por la que el disco de la válvula 30 está presurizado contra el asiento de la válvula 20 por la ayuda de la fuerza de recuperación elástica del componente elástico 50, actúa en la dirección axial de la válvula de retención 100. Como se ilustra en la FIG. 10A y la FIG. 10B, la fuerza de reacción N1 en contra de la fuerza de presurización P1 se ejerce en la dirección axial del asiento de la válvula 20 a la lámina de resina 44. Dado que la lámina de resina 44 del ejemplo modificado que se ilustra en la FIG. 10B tiene un espesor uniforme como se observa en la dirección axial, de forma que la cantidad de tensión de la lámina de resina 44 comprimida por la fuerza de reacción es uniforme en todo el intervalo desde el borde delantero 45a al borde trasero 45b. Por esta razón, esto es superior a la lámina de resina 44 que se ilustra en la FIG. 10A en términos de rendimiento de corte de agua del asiento de la válvula 20.

La válvula de retención 400 de este ejemplo se ha descrito con anterioridad en referencia al caso donde el agua se detiene al cubrir la cara superior del asiento de la válvula 20, que corresponde a la cara de extremo superior del cilindro de entrada 12, con la lámina de resina 44 conectada a la cara inferior del disco de la válvula 30. Como una alternativa a lo anterior, la forma y el tamaño del disco de la válvula 30 se hacen adecuados para el montaje en el cilindro de entrada 12, con el fin de detener el agua por medio del cierre del cilindro de entrada 12 con el disco de la válvula 30. De manera más específica, la válvula de retención 400 puede estar configurada como una válvula de asiento que tiene el disco de la válvula cónica circular 30 que se adelgaza hacia abajo.

La válvula de retención 400 de este ejemplo está configurada para restringir la rotación axial del disco de la válvula 30, con la ayuda de la fuerza de fricción entre el componente elástico 50 y las almohadillas de resina 54, 56. Como alternativa a lo anterior, es posible proporcionar una parte de guía que guía el disco de la válvula 30 de forma que se deslice de manera no giratoria con relación a la parte de tapa 60. De manera más específica, al igual que el saliente 43 y el chavetero 52 en el primer ejemplo, se puede proporcionar una parte de guía que restringe la rotación axial entre el disco de la válvula 30 y el cilindro de la válvula 18. De manera alternativa, el vástago de guía 32 y el cilindro recto 64 pueden estar provistos de partes de sección transversal no circular que se pueden acoplar mutuamente, con el fin de restringir la rotación axial relativa. Estas partes de sección transversal no circulares corresponden a la parte de guía. De manera más específica, la forma circunferencial exterior del vástago de guía 32 y la forma circunferencial interior del cilindro recto 64 pueden ser una forma no circular, tal como oval, o semicírculo o un círculo parcial obtenido por medio del corte de un círculo con una cuerda. La parte de la sección transversal no circular puede estar provista sobre toda la longitud o una longitud parcial del vástago de guía 32 y el cilindro recto 64. De manera más específica, se prefiere formar la parte de guía mientras que se dimensiona la abertura alrededor del extremo abierto (extremo inferior en la FIG. 8A) del cilindro recto 64 en una forma no circular, y para dar forma a la apertura en las partes medias y altas, distintas de la parte alrededor del extremo abierto, en una forma circular. Por otro lado, se prefiere formar el vástago de guía 32, de forma que toda la longitud de la porción del mismo se inserte en el cilindro recto 64 tenga una forma en sección transversal no circular que corresponde al extremo abierto del cilindro recto 64. Por medio de la limitación de la longitud de la parte del cilindro recto 64, en la que la abertura tiene que ser dimensionada en forma no circular, dentro de un intervalo localizado, se puede mejorar la precisión de trabajo, se puede reducir el costo de trabajo, y se puede reducir la fricción de deslizamiento del vástago de guía 32 que guía la oscilación recíproca del vástago de guía 32. Por medio de la restricción de la rotación axial relativa del cilindro recto 64 y el vástago de guía 32, por medio del ajuste mutuo de las partes de sección transversal no circular, el disco de la válvula 30 puede oscilar en forma recíproca, mientras que mantiene siempre las direcciones de inclinación de la superficie de desviación 40 y el asiento de la válvula 20 coincidentes entre sí.

Como se ilustra en la FIG. 8A y la FIG. 8B, la válvula de retención 400 es igual que el primer ejemplo en que tiene el cuerpo 10 que aloja el asiento de la válvula 20 y el disco de la válvula 30. La válvula de retención 400 de este ejemplo se diferencia del primer ejemplo en que el cuerpo 10 tiene un puerto reductor 105 formado en el lado primario UP del disco de la válvula 30. El puerto reductor de presión 105 de presión se forma en el cuerpo 10 de este ejemplo, y de manera más específica en la superficie circunferencial del cilindro de entrada 12. El propósito del puerto reductor de presión 105 se explicará con referencia a la FIG. 11.

La FIG. 11 es un diagrama de configuración que ilustra un sistema de bombeo 1000 de acuerdo con un segundo ejemplo de la presente invención. La FIG. 12A es una vista en sección transversal esquemática que ilustra un primer ejemplo de un extremo inferior 215 de un tubo de aspiración 210. La FIG. 12B es una vista en sección transversal esquemática que ilustra un segundo ejemplo del extremo inferior 215 del tubo de aspiración 210.

Al lado primario UP de la válvula de retención 400, está conectada una parte de aspiración 212 del tubo de aspiración 210. Para el lado secundario DW de la válvula de retención 400, está conectada la parte de transferencia 216 de la válvula de retención 400. La parte de aspiración 212 se comunica con el interior del depósito de líquido 200, y la parte de transferencia 216 se comunica con la bomba 300. La válvula de retención 400 permite que el líquido L fluya de manera unidireccional desde el lado primario al lado secundario DW. En el tiempo de inactividad de la bomba 300, el lado primario UP (parte de aspiración 212) del tubo de aspiración 210 se llena con el líquido L, y se mantiene bajo una presión negativa.

El extremo inferior 215 del tubo de aspiración 210 se abre de manera perpendicular hacia arriba en el depósito de líquido 200. La FIG. 12A y la FIG. 12B ilustran estados en los que el nivel de líquido FL desciende desde el estado ilustrado en la FIG. 11, por debajo del extremo inferior 215 del tubo de aspiración 210. Este estado se produce cuando una cantidad predeterminada o más del líquido L, reservada en el depósito de líquido 200, se bombea por la

bomba 300. Como consecuencia del rendimiento de corte de agua de la válvula de retención 400, la superficie del líquido EL en el extremo inferior 215 del tubo de aspiración 210 se aplica con la presión atmosférica. Si el extremo inferior 215 del tubo de aspiración 210 se abriera hacia abajo, el aire entraría en el tubo de aspiración 210 cuando la superficie del líquido EL se desestabiliza por medio de la oscilación de la superficie del líquido EL en el depósito de líquido 200 o el contacto con un flujo de aire ambiente, lo que da como resultado una cascada.

Por el contrario, el extremo inferior 215 del tubo de aspiración 210 del primer ejemplo que se ilustra en la FIG. 12A está doblado aproximadamente 180 grados para dirigir el extremo del tubo 217 hacia arriba. La superficie del líquido EL en el tubo de aspiración 210 reside en la proximidad del extremo del tubo 217. Por consiguiente, el sistema de bombeo 1000 chupa y entonces se alimenta el líquido L desde la parte superior del extremo inferior 215 del tubo de aspiración 210. El depósito de líquido 200 puede contener, como se sedimenta en la parte inferior del mismo, lodos u otros cuerpos extraños que tienen un peso mayor que el del líquido L. Si el extremo inferior del tubo de aspiración se abriera hacia abajo, las materias extrañas en la parte inferior serían absorbidas con facilidad. Por consiguiente, sería necesario colocar el extremo inferior lo suficientemente lejos por encima del fondo del depósito de líquido 200, con el fin de evitar la aspiración de la materia extraña. Por esta razón, si el extremo inferior del tubo de aspiración se abriera hacia abajo, el líquido L alrededor de la parte inferior del depósito de líquido 200 no podría ser bombeado hacia arriba, lo cual desperdiciaría mucho del líquido L. Por el contrario, cuando el extremo inferior 215 de la el tubo de aspiración 210 del sistema de bombeo 1000 se abre hacia arriba con la parte inferior cerrada como se observa en el sistema de bombeo 1000 de este ejemplo, es menos probable que se aspiren las materias extrañas en la parte inferior del depósito de líquido 200, de forma que el extremo inferior 215 puede estar posicionado cerca de la parte inferior. Por lo tanto, el líquido L se puede usar de manera eficiente sin desperdiciarlo.

El extremo inferior 215 del tubo de aspiración 210 del segundo ejemplo que se ilustra en la FIG. 12B tiene un extremo del tubo 217 del tubo de aspiración 210 que se abre hacia abajo, y una parte de retención de agua 218 que se abre hacia arriba y aloja el extremo del tubo 217. La superficie del líquido EL en el tubo de aspiración 210 reside cerca de la cara superior de la parte de retención de agua 218. El extremo del tubo 217 del tubo de aspiración 210 se coloca debajo de la superficie del líquido EL, y se sumerge en el líquido L. El extremo del tubo 217 y la parte de retención de agua 218 están conectados de una manera integrada. El área de la cara superior abierta de la parte de retención de agua 218, o el área de la superficie del líquido EL, ahora se conoce como el área de apertura. El área de apertura de la parte de retención de agua 218 preferentemente es mayor que el área de apertura del extremo del tubo 217 del tubo de aspiración 210, pero no se limita de manera específica.

Como se ilustra en la FIG. 12A y la FIG. 12B, el tubo de aspiración 210 se llena con el líquido L hasta el extremo inferior 215, y el extremo inferior 215 (el extremo del tubo 217 o la parte de retención de agua 218) se abre hacia arriba. Por consiguiente, el aire AR puede entrar en el tubo de aspiración 210 sólo cuando el aire AR tiene éxito al hundirse por debajo de la superficie del líquido EL y para ir a través de la parte más baja del tubo de aspiración 210. Ahora, la parte más baja del tubo de aspiración 210 es una parte doblada 219 del extremo inferior 215 en el primer ejemplo que se ilustra en la FIG. 12A, y es el extremo del tubo 217 en el segundo ejemplo que se ilustra en la FIG. 12B. Incluso si la superficie del líquido EL en el tubo de aspiración 210 se desestabilizara, es poco probable que el aire AR entre en el tubo de aspiración 210. Por lo tanto, el tubo de aspiración 210 de este ejemplo se puede mantener imprimado con independencia del nivel de la superficie del líquido FL en el depósito de líquido 200. Por consiguiente, incluso si el nivel de la superficie del líquido FL en el depósito de líquido 200 estuviera temporalmente por debajo del extremo inferior 215, es posible reiniciar el bombeo del líquido L, por medio de la detención del funcionamiento de la bomba 300 antes de que la parte de aspiración 212 se vacíe, y por medio de la restauración del nivel de la superficie del líquido EL.

Al proporcionar la parte de retención de agua 218 en el extremo del tubo 217 de forma que se dirija hacia arriba, como en el segundo ejemplo que se ilustra en la FIG. 12B, la superficie del líquido EL ahora está estabilizada con facilidad sin doblar el extremo inferior 215 del tubo de aspiración 210.

El área mínima de la trayectoria de flujo en el extremo inferior 215, que va desde la parte de aspiración 212 del tubo de aspiración 210 hasta la superficie del líquido EL, es igual al área de apertura de la parte de aspiración 212 del tubo de aspiración 210. En otras palabras, el extremo inferior 215 no tiene cuello de botella del recorrido del flujo en el tubo de aspiración 210. De manera más específica, el área de apertura de la parte doblada 219 y el extremo del tubo 217 que componen el extremo inferior 215 del primer ejemplo; y el área de trayectoria de flujo dentro de la parte de retención de agua 218 que compone el extremo inferior 215 del segundo ejemplo son iguales a, o mayores que, el área de apertura de la parte de aspiración 212 del tubo de aspiración 210. De este modo, el extremo inferior 55 se puede abrir hacia arriba, sin provocar escasez de aspiración del líquido L.

De acuerdo con el sistema de bombeo 1000, el drenaje de agua de la parte de aspiración 212 del tubo de aspiración 210 se puede evitar de manera efectiva por medio de un efecto sinérgico del rendimiento de corte de agua de la válvula de retención 400, y la abertura hacia arriba del extremo inferior 215. Con esta configuración, por ejemplo en el proceso de inspección interna del depósito de líquido 200 con el líquido L drenado, la parte de aspiración 212 del tubo de aspiración 210 se mantiene imprimada. Por consiguiente, al volver a llenar el depósito de líquido 200 con el líquido L, la bomba 300 puede reiniciar inmediatamente el bombeo sin volver a cebar el tubo de aspiración 210.

El puerto reductor de presión 105 es una entrada de aire que permite que el interior y el exterior del cuerpo 10 se

comuniquen a través del mismo, y reduce la presión en el cuerpo 10, en particular en el lado primario UP del disco de la válvula 30. El puerto reductor de presión 105 está conectado con una tubería 190. La tubería 190 está provista de válvulas de cierre 182, 183 que abren o cierran la trayectoria de flujo. A una trayectoria de flujo entre la válvula de cierre 182 y la válvula de cierre 183, está conectado un medidor de presión 185 para la medición de la presión estática en la tubería 190.

El puerto reductor de presión 105 está conectado con una bomba de vacío 180. Más en concreto, la bomba de vacío 180 está prevista en el lado de corriente abajo de la válvula de cierre 182, o en el extremo de la tubería 190. La bomba de vacío 180 aspira el aire dentro de la tubería 190 sin imprimación. Al operar la bomba de vacío 180 por medio de la apertura de las válvulas de cierre 182, 183, la presión en la tubería 190, el lado primario UP del cuerpo 10, y la parte de aspiración 212 del tubo de aspiración 210 se vuelve negativa, con lo que el líquido L es aspirado. De esta manera, el cuerpo 10 y la parte de aspiración 212 del tubo de aspiración 210 están preparados inicialmente, dejando el disco de la válvula 30 de la válvula de retención 400 cerrada. La válvula de cierre 183 en este estado se mantiene cerrada. Como consecuencia, en el tiempo de inactividad de la bomba 300, el lado primario UP (parte de aspiración 212) del tubo de aspiración 210 se llena con el líquido L y se mantiene bajo una presión negativa.

La bomba 300 de este ejemplo es una bomba inversora. Los tipos de sistemas de la bomba inversora no se limitan de manera específica. Los sistemas disponibles incluyen tanto el sistema PWM (Modulación por Ancho de Pulsos), que controla la salida de la bomba por medio de la variación de la tasa de flujo de corriente y el sistema PAM (Modulación por Amplitud de Pulsos) que controla la salida de la bomba por medio de la variación del valor de la tensión. Por la naturaleza de la presión de trabajo que es inicialmente baja y posteriormente, se incrementa de manera gradual, la bomba inversora es buena para el ahorro de energía, pero requiere tiempo para el cebado inicial cuando el lado primario UP de la válvula de retención 400 no está cebado. Ahora, el disco de la válvula 30 está cerrado en el estado inicial, de forma que la parte de aspiración 212 no esté permitido para el flujo de agua, incluso si el tubo de aspiración 210 se alimenta con agua de cebado desde el depósito de cebado 304. En este ejemplo, dado que la parte de aspiración 212 del tubo de aspiración 210 se puede cebar inicialmente por el uso de la bomba de vacío 180, el bombeo se puede iniciar con rapidez incluso si la bomba del inversor se usa para la bomba 300.

El medidor de presión 185 conectado a la tubería 190 es un indicador de vacío que mide la presión inferior a la presión atmosférica. Mientras la bomba 300 esté en funcionamiento para bombear el fluido F, se prefiere abrir la válvula de cierre 182, para cerrar la válvula de cierre 183, y para medir la presión estática de la tubería 190 con el medidor de presión 185. La presión medida por el medidor de presión 185 es la presión absoluta o la presión manométrica de la presión estática del lado primario UP del cuerpo 10. Si la presión absoluta es menor que la presión atmosférica, o la presión manométrica es negativa, la parte de aspiración 212 es hallada para ser cebada en un nivel más alto que la superficie del líquido FL. El valor absoluto de la presión manométrica (presión negativa) y el nivel de agua de cebado dentro de la parte de aspiración 212 (altura desde la superficie del líquido FL) son convertibles. Si la presión manométrica medida por el medidor de presión 185 alcanza una presión predeterminada (presión negativa) que se determina con base en la altura del disco de la válvula 30 por encima de la superficie del líquido FL, el lado primario UP del disco de la válvula 30 se encuentra para ser completamente imprimado. Por el contrario, cuando la presión manométrica medida por el medidor de presión 185 es sustancialmente cero, se encuentra que el lado primario UP del disco de la válvula 30 provoca una cascada.

Mientras la bomba 300 funciona y bombea el líquido L, el valor absoluto de la presión manométrica (presión negativa) medida por el medidor de presión 185 se incrementa aún más. De acuerdo con este ejemplo, ahora se hace posible determinar si el líquido L se bombea normalmente o no, con base en el valor medido del medidor de presión 185.

Como se describió con anterioridad, por medio de la conexión del medidor de presión 185 al lado primario UP del cuerpo 10 y la medición de la presión estática, el nivel de agua de cebado dentro de la parte de aspiración 212 se vuelve detectable de una manera cuantitativa. De esta manera, incluso cuando la válvula de retención 400 no está dispuesta en el extremo de la parte de aspiración 212 pero en el medio camino de ella como en este ejemplo, ahora se hace posible confirmar si el lado primario UP se ceba inicialmente a un grado suficiente. También es posible determinar si el líquido L se bombea normalmente o no. De esta manera, el funcionamiento en seco de la bomba 300 se detecta con rapidez, como para evitar la toma de la bomba 300.

<Quinto Ejemplo>

La FIG. 13 es un dibujo explicativo que ilustra el estado cerrado de la válvula de retención 400 de acuerdo con un quinto ejemplo, que es un ejemplo de referencia no cubierto por la presente invención. La FIG. 14 es un dibujo explicativo que ilustra el estado abierto en el que el disco de la válvula 30 de la válvula de retención 400 del quinto ejemplo se eleva en la dirección indicada por la línea de flecha rota, para ser mantenido por encima del asiento de la válvula 20. La FIG. 13 y la FIG. 14 no muestran el componente elástico 50.

La válvula de retención 400 de este ejemplo es igual que el segundo ejemplo en que tiene la lámina de resina 44 que es un componente de sellado hermético al agua y similar a una lámina mantenido entre el asiento de la válvula 20 y el disco de la válvula 30. Este ejemplo también es el mismo que el segundo ejemplo en que el componente de sellado está compuesto por un material de resina de espuma de celdas cerradas.

El componente de sellado (lámina de resina 44) de este ejemplo tiene partes circunferenciales 44a, 44c mantenidas entre el asiento de la válvula 20 y el disco de la válvula 30, y una parte de tope 44b prevista en el interior de las partes circunferenciales 44a, 44c con el fin de ser contiguas del mismo. Las partes circunferenciales 44a, 44c son relativamente delgadas, y la parte de tope 44b está formada más gruesa que las partes circunferenciales 44a, 44c. Las partes circunferenciales 44a, 44c y la parte de tope 44b se moldean a partir de un único material de una manera integrada. La parte de tope 44b es una parte sobresaliente hacia el centro, si bien las partes circunferenciales 44a, 44c son bridas planas.

La parte de tope 44b configura la superficie de desviación 40. El ángulo de inclinación de la superficie de desviación 40 es menor que 45° . Como se ilustra en la FIG. 14, una región que cae sobre el lado mayor de la lámina de resina inclinada 44 se denomina como la parte circunferencial 44a, y una región que cae en el lado menor de la lámina de resina inclinada 44 se denomina como la parte circunferencial 44c.

La cara superior de la lámina de resina 44 es plana, y está unida a la cara inferior del disco de la válvula 30. La parte de tope 44b está formada de forma que sobresalga de la cara inferior de la lámina de resina 44. La lámina de resina 44 tiene una forma circular, y tiene partes circunferenciales anulares 44a, 44c que tienen una anchura predeterminada formada en la periferia exterior. La parte de tope 44b es una parte cilíndrica que sobresale hacia abajo desde las partes circunferenciales 44a, 44c. El espesor de las partes circunferenciales 44a y 44c puede ser igual o diferente.

Como se ilustra en la FIG. 14, el ángulo de inclinación θ_1 al que la parte de tope 44b se eleva desde la parte circunferencial 44a es un ángulo obtuso, mientras que el ángulo de inclinación θ_2 al que la parte de tope 44b se eleva desde la parte circunferencial 44c es un ángulo agudo. La superficie circunferencial de la parte de tope 44b, que es la superficie creciente de las partes circunferenciales 44a, 44c se extiende a lo largo de la superficie circunferencial interior del cilindro de entrada 12. La parte de tope 44b se eleva desde las partes circunferenciales 44a, 44c de manera oblicua, en lugar de en forma perpendicular.

De manera más específica, la parte de tope 44b forma un cilindro oblicuo que se eleva desde las partes circunferenciales 44a, 44c hacia la dirección de oscilación (dirección vertical en la FIG. 13) del disco de la válvula 30. En el estado cerrado del disco de la válvula 30 (véase la FIG. 13), el componente de sellado (lámina de resina 44) entra en contacto estrecho con el asiento de la válvula 20 de una manera tridimensional. Ahora, "la lámina de resina 44 entra en contacto estrecho con el asiento de la válvula 20 de una manera tridimensional" significa que la lámina de resina 44 se coloca en contacto estrecho no sólo con la superficie del asiento de la válvula 20, sino también con otra superficie contigua de la superficie del asiento de la válvula 20. En este ejemplo, como se ilustra en la FIG. 13, la lámina de resina 44 entra en contacto estrecho no sólo con el asiento de la válvula 20, sino también con la superficie circunferencial interior del cilindro de entrada 12.

Los métodos de fabricación de la lámina de resina 44 que tiene la parte de tope 44b no están limitados de manera específica. Las partes circunferenciales 44a, 44c se pueden formar por medio del corte de un material de resina en forma de lámina plana casi tan grueso como la parte de tope 44b. De manera alternativa, dicho material de resina se puede presionar para formar las partes circunferenciales 44a, 44c. Para la formación de la prensa, el cilindro de entrada 12 y el disco de la válvula 30 de la válvula de retención 400 se pueden usar como matrices de estampado, o se pueden usar matrices de estampado que tienen dimensiones iguales a las de estos componentes.

La lámina de resina 44 de este ejemplo se forma por el uso del material de resina de espuma de celdas cerradas, como se ha descrito con anterioridad. Incluso cuando la válvula de retención 400 está expuesta al flujo de agua, y la lámina de resina 44 se pone en contacto con agua, se evita que la lámina de resina 44 sea humedecida muy profunda por debajo de la superficie. Las celdas internas de la lámina de resina 44 se llenan con una fase de gas, incluso cuando la válvula de retención 400 está expuesta al flujo de agua, y esto asegura la lámina de resina 44 para mantener una buena capacidad de deformación. Por consiguiente, cuando el disco de la válvula 30 se cierra después de ser expuesto al flujo de agua, las partes circunferenciales 44a, 44c están presurizadas entre el asiento de la válvula 20 y el disco de la válvula 30, e inmediatamente se comprime para sellar el hueco entre el asiento de la válvula 20 y el disco de la válvula 30 de una manera hermética al agua. La parte de tope 44b está ligeramente presurizada contra la superficie circunferencial interior del cilindro de entrada 12, y se pone en contacto con el mismo cierre. Dado que la lámina de resina 44 tiene una estructura de celdas cerradas, no hay riesgo de fugas del agua que permanece en el cilindro de entrada 12 en el lado primario, a través de la lámina de resina 44 en el lado secundario. La parte de tope 44b está estrechamente en contacto con el cilindro de entrada 12, y las partes circunferenciales 44a, 44c están estrechamente en contacto con el asiento de la válvula 20, ambas expresan el rendimiento de corte. Por esta razón, la válvula de retención 400 se mejora en la estanqueidad en el estado cerrado, en comparación con el caso donde sólo se sella el asiento de la válvula 20.

Se debe tener en cuenta que la presente invención no se limita a las formas de realización descritas con anterioridad, y se puede modificar de diversas maneras dentro del alcance de las reivindicaciones. Por ejemplo, la parte circunferencial 44a de la lámina de resina 44 puede estar formada más gruesa que la parte circunferencial 44c, y el ángulo de inclinación θ_1 se establece menor que el ángulo de inclinación θ_2 (véase la FIG. 14). Con esta configuración, la lámina de resina 44 se pone en buen contacto con el asiento de la válvula 20 para mejorar el rendimiento de corte de agua de la válvula de retención 400, incluso si el vástago de guía 32 (véase la FIG. 13) está

descentrado del centro del disco de la válvula 30 y se sitúa más cerca de la parte circunferencial 44c.

REIVINDICACIONES

1. Una válvula de retención de cierre vertical (100) que comprende un asiento de la válvula (20), y un disco de la válvula (30) que cierra el asiento de la válvula (20) de una manera que permite abrir/cerrar por medio de oscilación recíproca lineal en la dirección que se aproxima o se aleja del asiento de la válvula (20), está configurada para permitir en la misma la dirección de entrada (D1) de un fluido que fluye en el asiento de la válvula (20) y la dirección de paso (D2) del fluido que pasa a través del disco de la válvula (30) para cruzarse entre sí,
 el disco de la válvula (30) está provisto, en el lado del flujo de entrada del mismo, de una superficie de desviación (40) sobre la que el fluido se desvía de la dirección de entrada (D1) a la dirección de paso (D2), de forma que se deje que la dirección de flujo del fluido después de chocar contra la superficie de desviación (40) se dirija más cerca de la dirección de paso (D2) cuando se abre el disco de la válvula (30), en comparación con el caso donde el fluido choca con una superficie que se enfrenta a la dirección de entrada (D1); la superficie de desviación (40) es una superficie plana inclinada, y la dirección de línea normal en la superficie de desviación (40) que se cruzan en un ángulo menor a 45° con la dirección de entrada (D1),
 la válvula de retención (100) además comprende un cuerpo (10) que aloja el asiento de la válvula (20) y el disco de la válvula (30), el cuerpo (10) tiene un cilindro de entrada (12) que configura una trayectoria de flujo en el lado primario del disco de la válvula (30), y un cilindro de salida (16) que configura una trayectoria de flujo en el lado secundario del disco de la válvula (30), y
 la válvula de retención (100) además comprende un componente elástico (50) que solicita el disco de la válvula (30) hacia el asiento de la válvula (20), y una parte de tapa (60) que es desmontable del cuerpo (10), y soporta el disco de la válvula (30) y el componente elástico (50),
 configurada de forma que el disco de la válvula (30) y el componente elástico (50) sean desmontables del cuerpo (10), por medio de la retirada de la parte de tapa (60) del cuerpo (10), **caracterizada porque** una cara de extremo del cilindro de entrada (12) en el cuerpo (10) se inclina correspondiente a la superficie de desviación (40), para configurar el asiento de la válvula, y **porque** la válvula de retención (100) además comprende una parte de guía que guía el disco de la válvula (30) para que se deslice sobre la parte de tapa (60) de una manera no giratoria.
2. La válvula de retención de acuerdo con la Reivindicación 1, que además comprende un componente de sellado en forma de lámina impermeable al agua (44) que se mantiene entre el asiento de la válvula (20) y el disco de la válvula (30).
3. La válvula de retención (100) de acuerdo con la Reivindicación 2, en la que el componente de sellado (44) tiene una parte circunferencial (44a, 44c) que se mantiene entre el asiento de la válvula (20) y el disco de la válvula (30), y una parte de tope (44b) que se proporciona dentro de la parte circunferencial (44a, 44c) de forma que sea contigua a la misma e incrementada en el espesor, para configurar de este modo la superficie de desviación (40), y la parte circunferencial (44a, 44c) y la parte de tope (44b) están moldeados a partir de un único material de una manera integrada.
4. La válvula de retención (100) de acuerdo con la Reivindicación 3, en la que la parte de tope (44b) tiene una forma de cilindro oblicuo que se eleva desde la parte circunferencial (44a, 44c) hacia la dirección de oscilación del disco de la válvula (30), de forma que permita, cuando el disco de la válvula (30) está cerrado, que el componente de sellado (44) entre en contacto con el asiento de la válvula (20) de una manera tridimensional.
5. La válvula de retención (100) de acuerdo con una cualquiera de las Reivindicaciones 2 a 4, en la que el componente de sellado (44) configura la superficie de desviación (40), y se forma con el uso de un material de resina de espuma de celdas cerradas.
6. La válvula de retención (100) de acuerdo con la Reivindicación 1, configurada como una válvula de ángulo que tiene en la misma el cilindro de entrada (12) y el cilindro de salida (16) dispuestos de forma que se crucen las direcciones axiales entre sí.
7. Un sistema de bombeo (1000) que tiene la válvula de retención (100) descrita en una cualquiera de las Reivindicaciones 1 a 6, comprendiendo el sistema de bombeo (1000):
 un depósito de líquido (200), que reserva un líquido (L);
 una bomba (300) que se instala sobre la superficie del terreno y bombea el líquido (L);
 un tubo de aspiración (210) que conecta el depósito de líquido (200) y la bomba (300); y
 un tubo de descarga (220) que permite que el líquido (L) descargado de la bomba (300) fluya a través del mismo,
 la válvula de retención (100) se suministra en la parte sobre el terreno del tubo de aspiración (210).
8. El sistema de bombeo (1000) de acuerdo con la Reivindicación 7,
 en el que el tubo de aspiración (210) comprende una parte de aspiración (212) que está instalada en posición vertical con el extremo inferior sumergido en el depósito de líquido (200), y una parte de transferencia (216) que se coloca sobre su lado sobre el terreno y está conectada a la bomba (300),

la válvula de retención (100) es proporcionada entre la parte de aspiración (212) y la parte de transferencia (216).

9. El sistema de bombeo (1000) de acuerdo con la Reivindicación 7 u 8,

5 en el que la válvula de retención (100) comprende un puerto reductor de presión (105) que está formado para abrirse en el cuerpo (10) en el lado primario del disco de la válvula (30), el sistema de bombeo (1000) además comprende una bomba de vacío (180) conectada al puerto reductor de presión (105), y la bomba (300) que es una bomba inversora.

Fig. 1

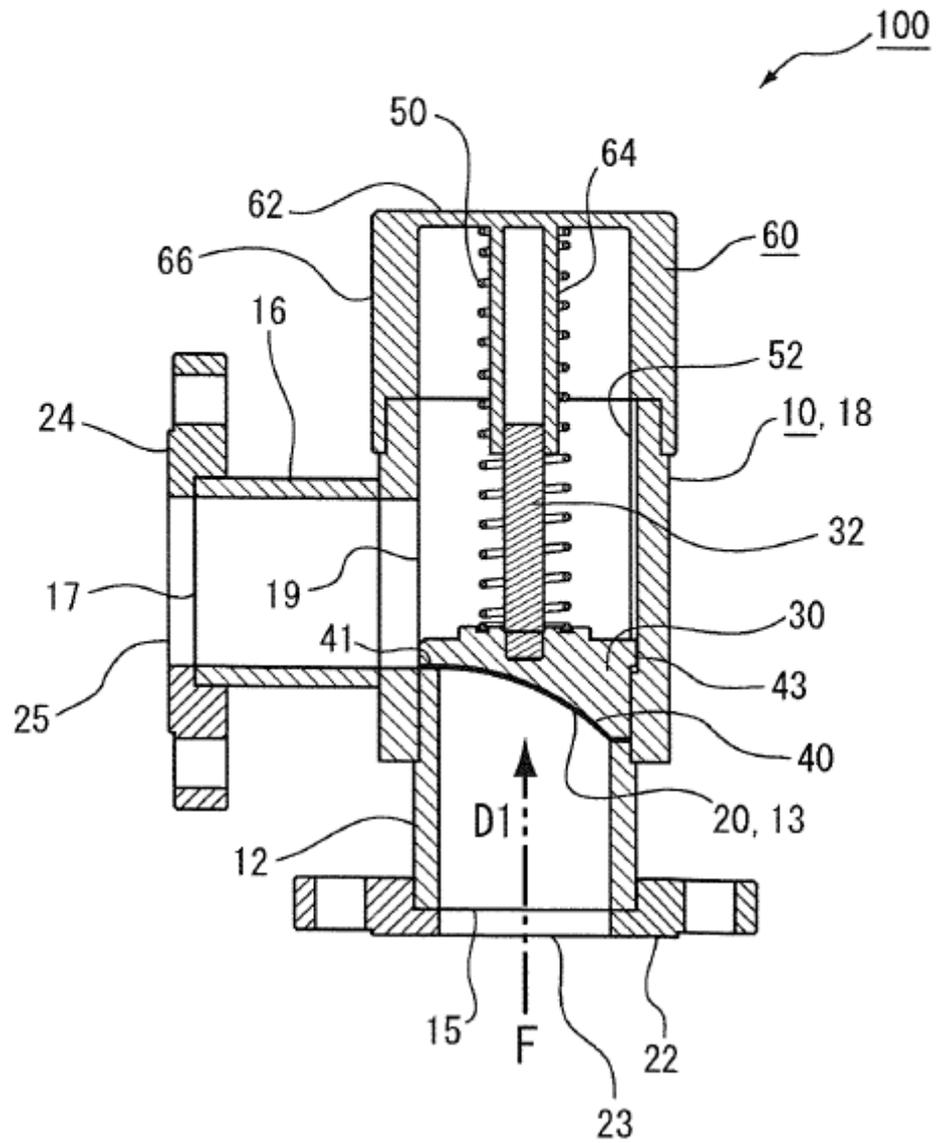
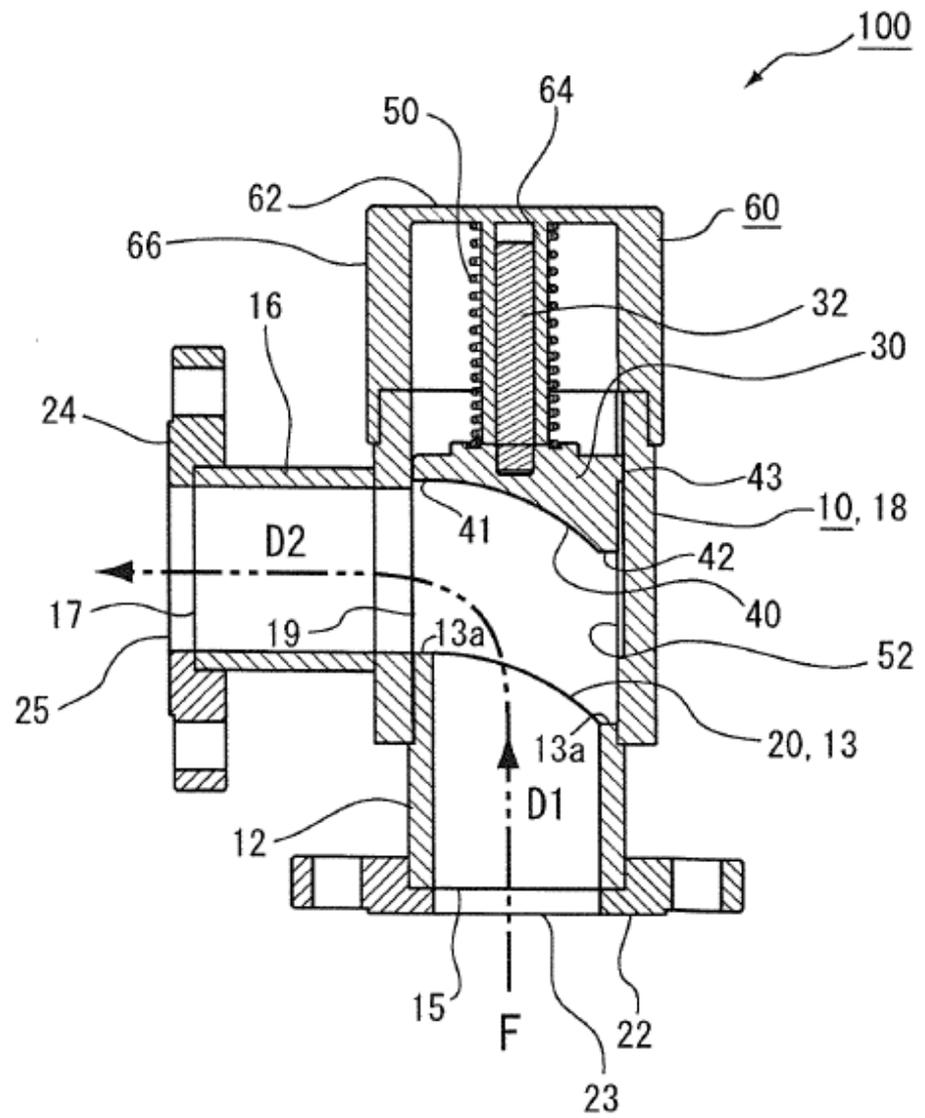


Fig. 2



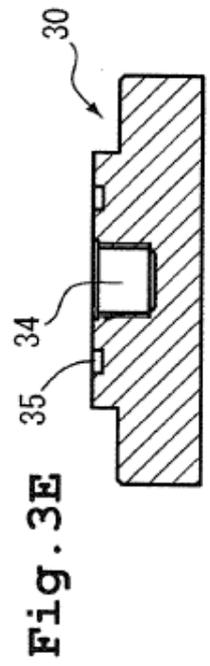
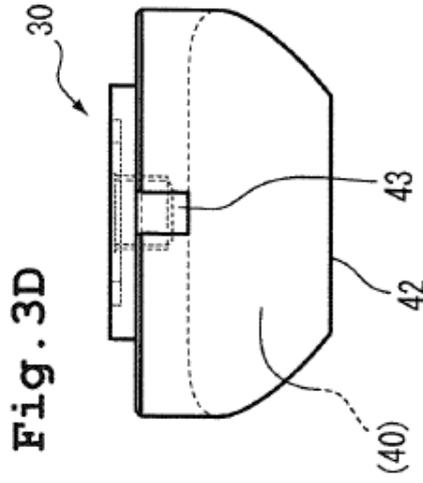
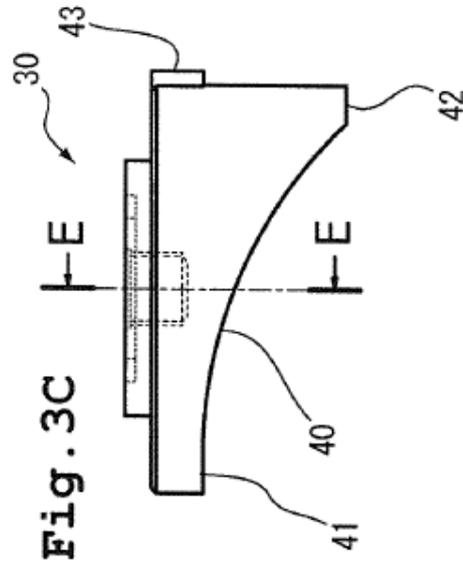
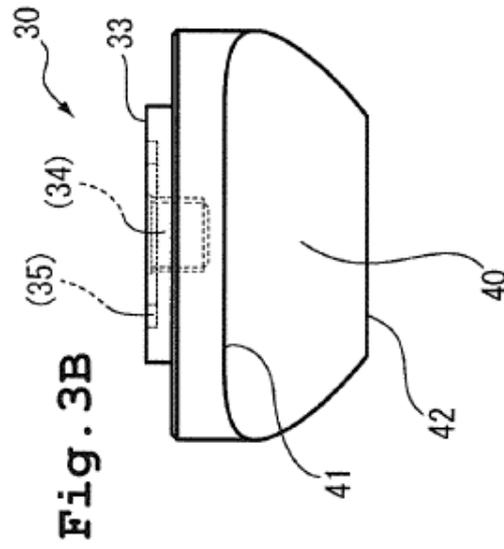
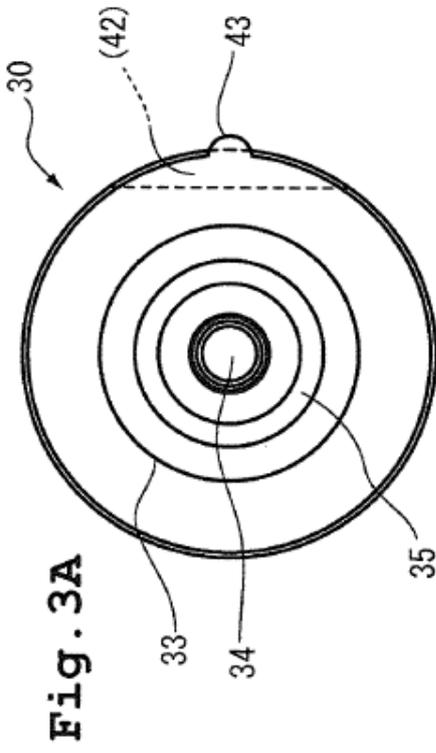


Fig. 4

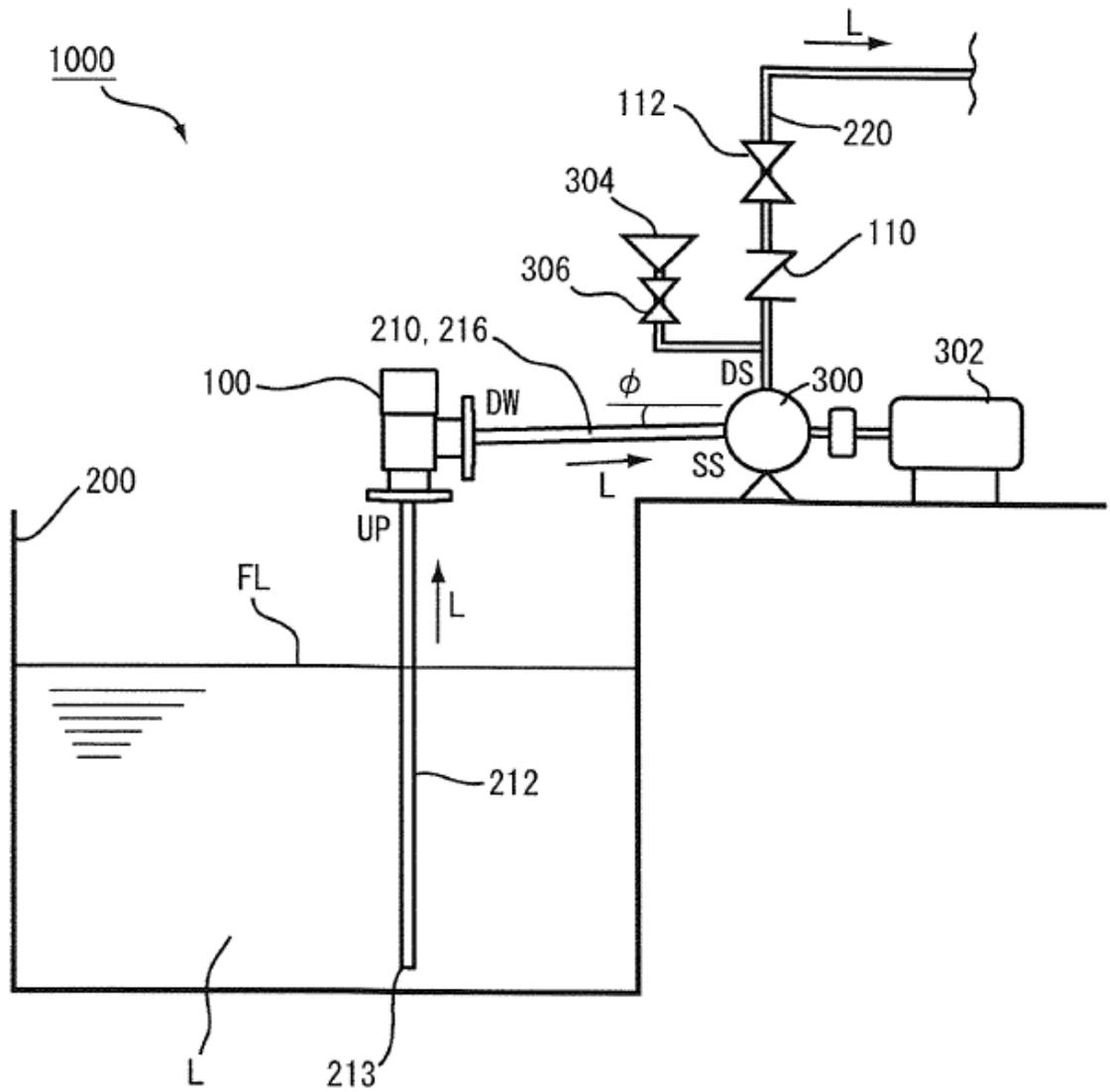


Fig. 5A

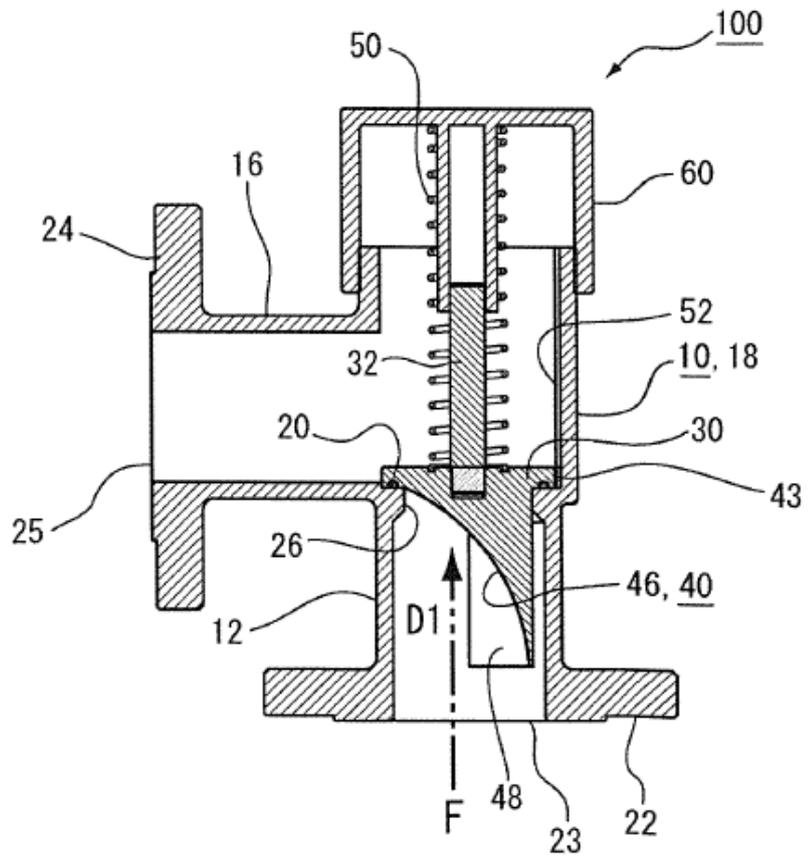


Fig. 5B

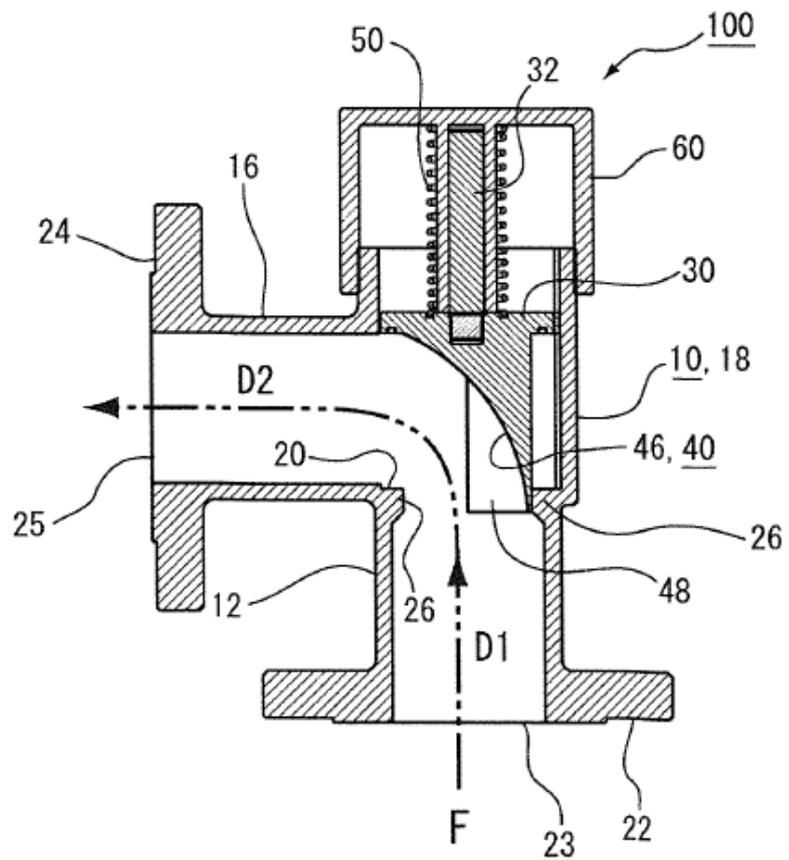


Fig. 6

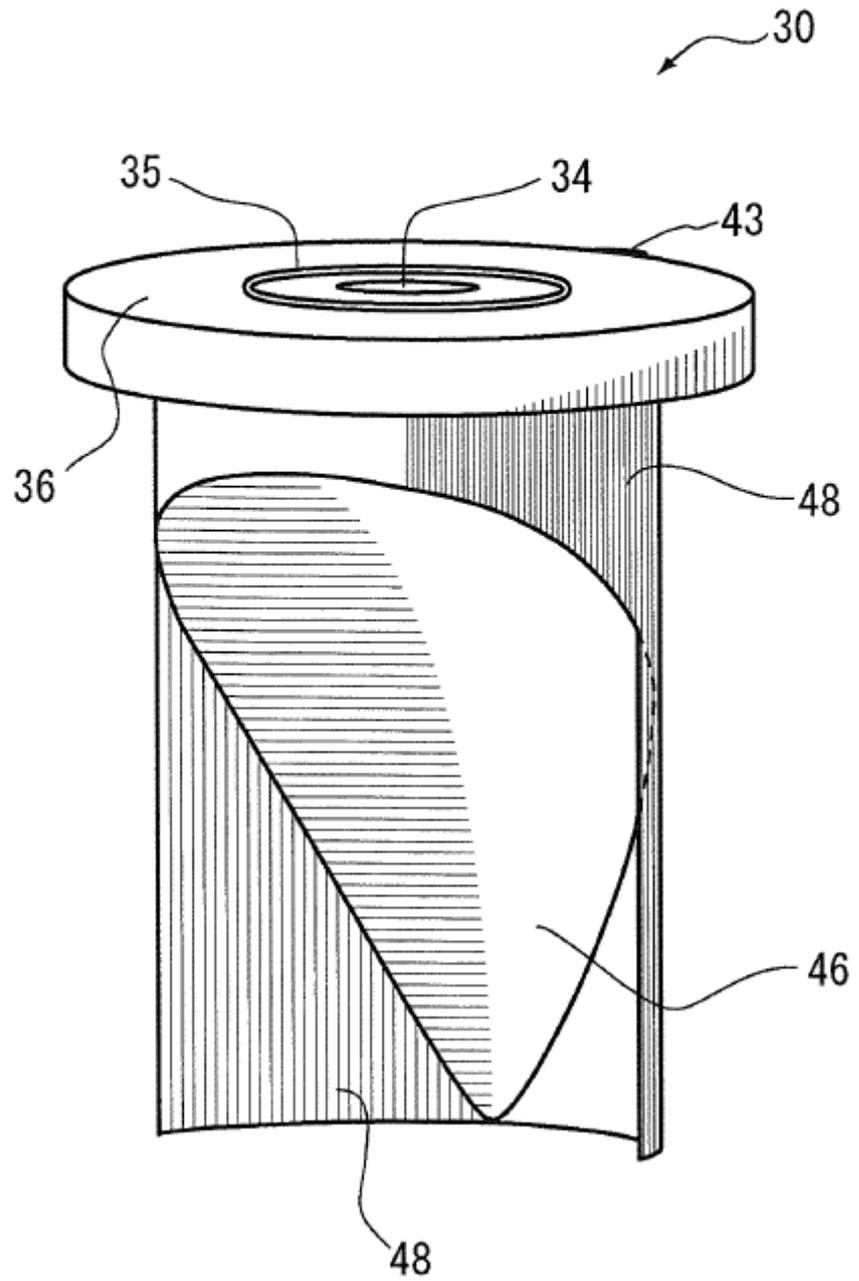


Fig. 7A

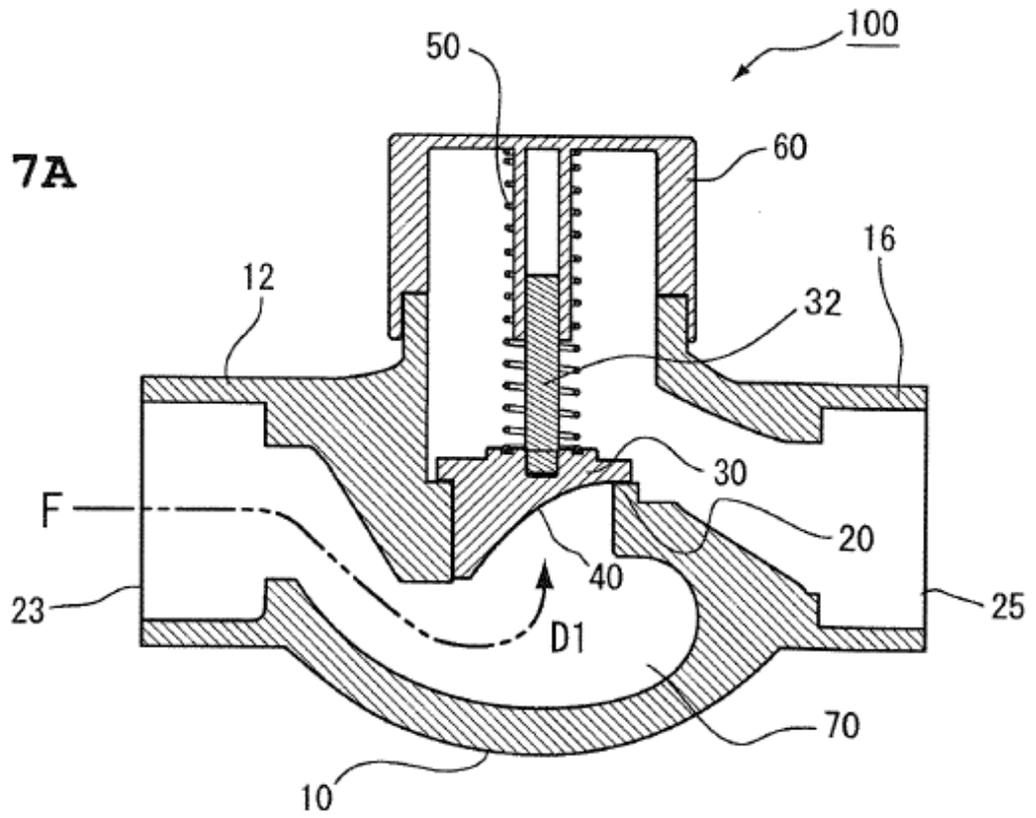


Fig. 7B

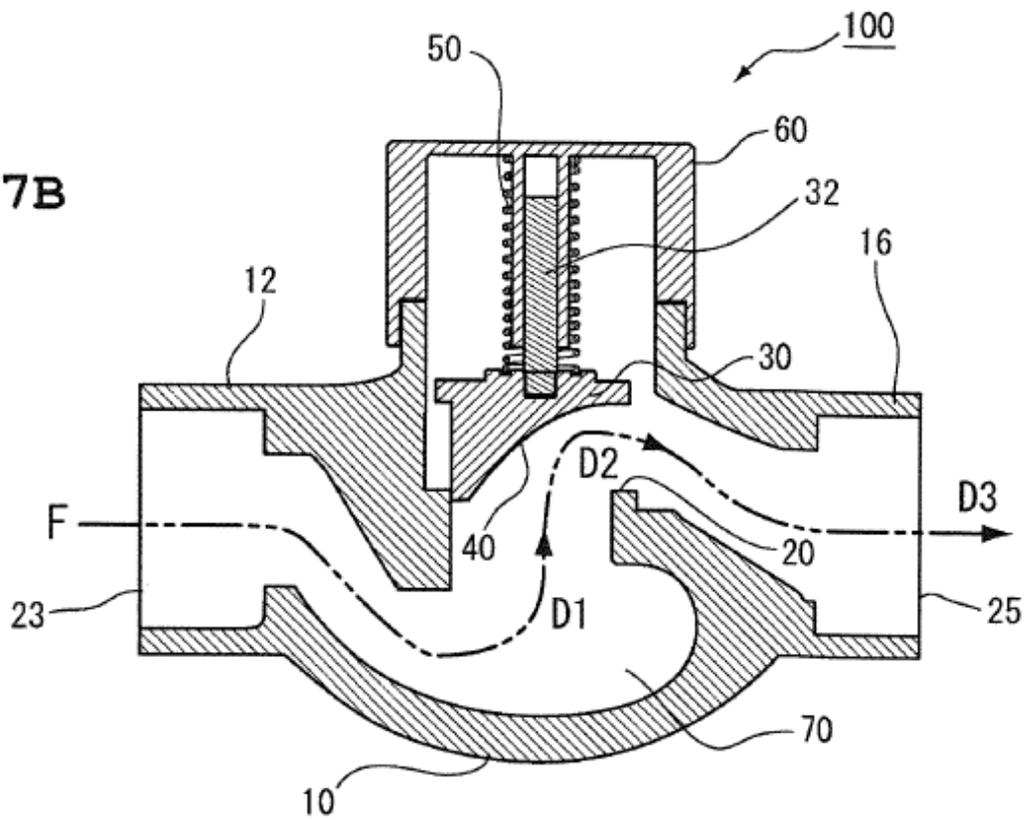


Fig. 8A

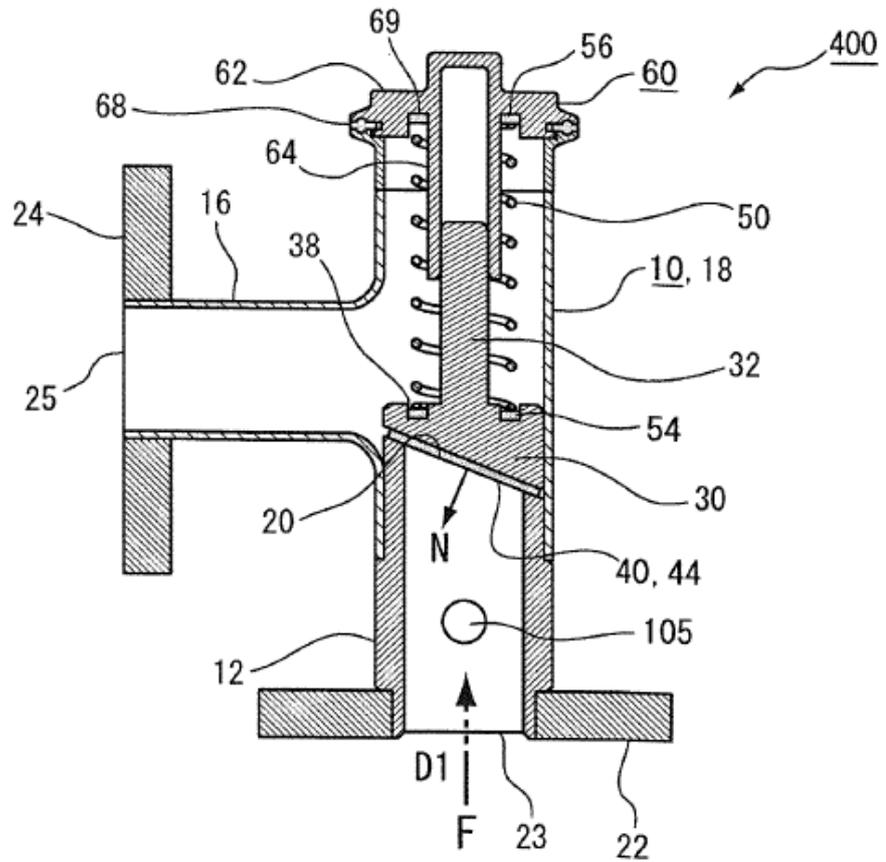


Fig. 8B

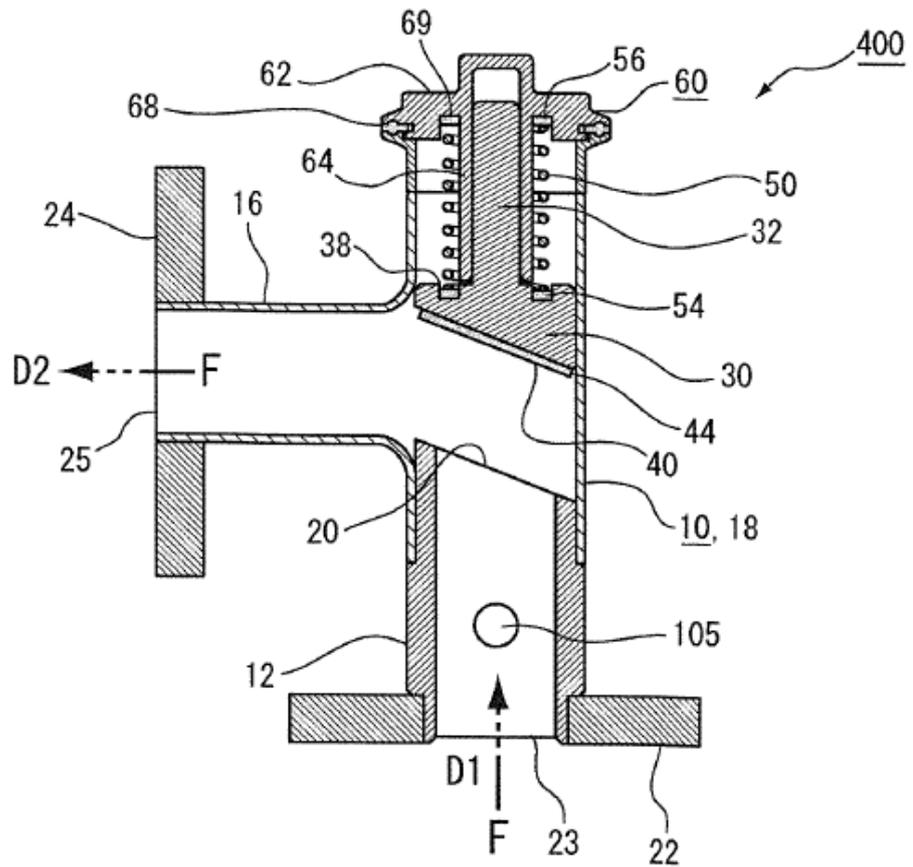


Fig. 9

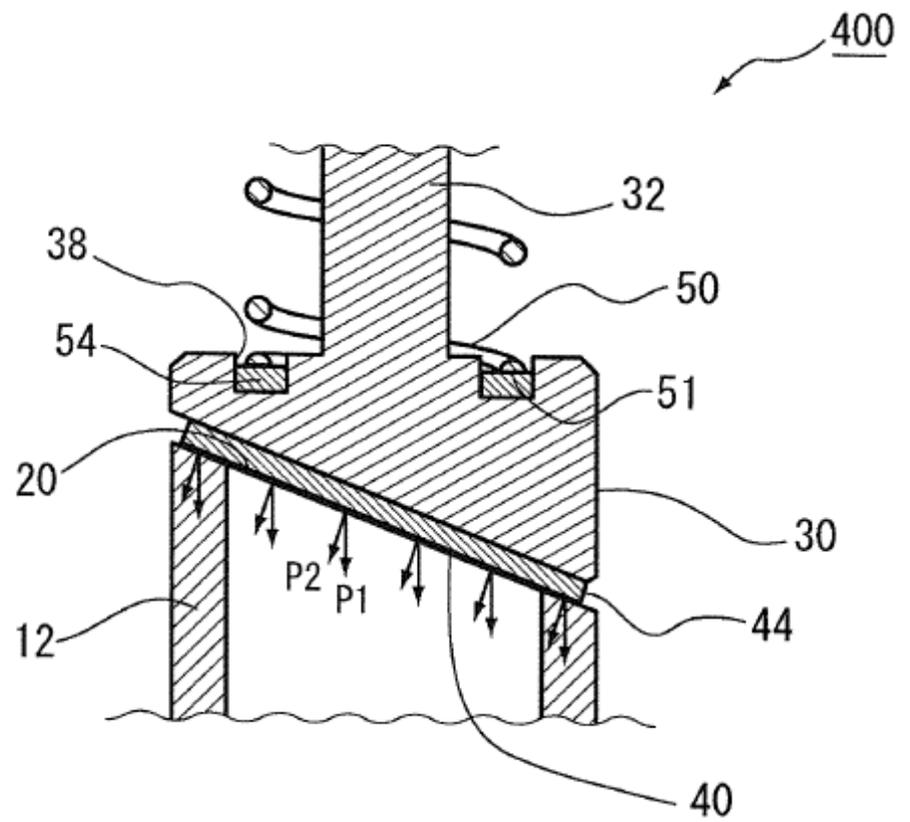


Fig. 10A

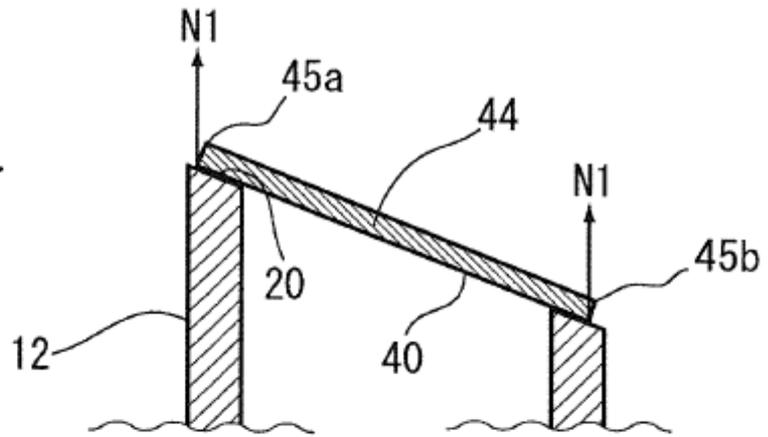


Fig. 10B

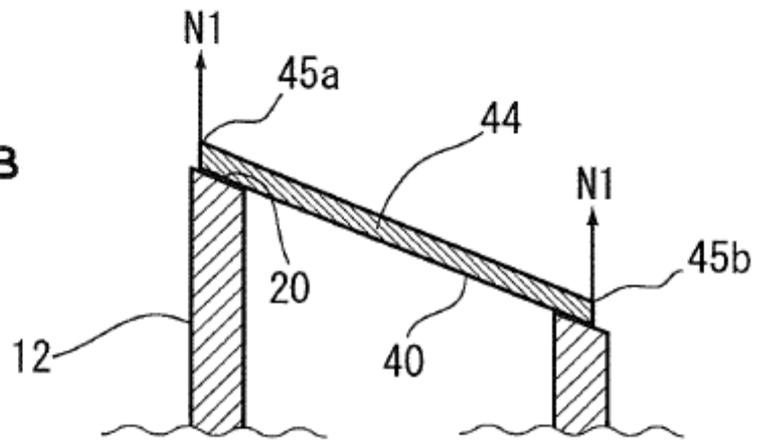


Fig. 11

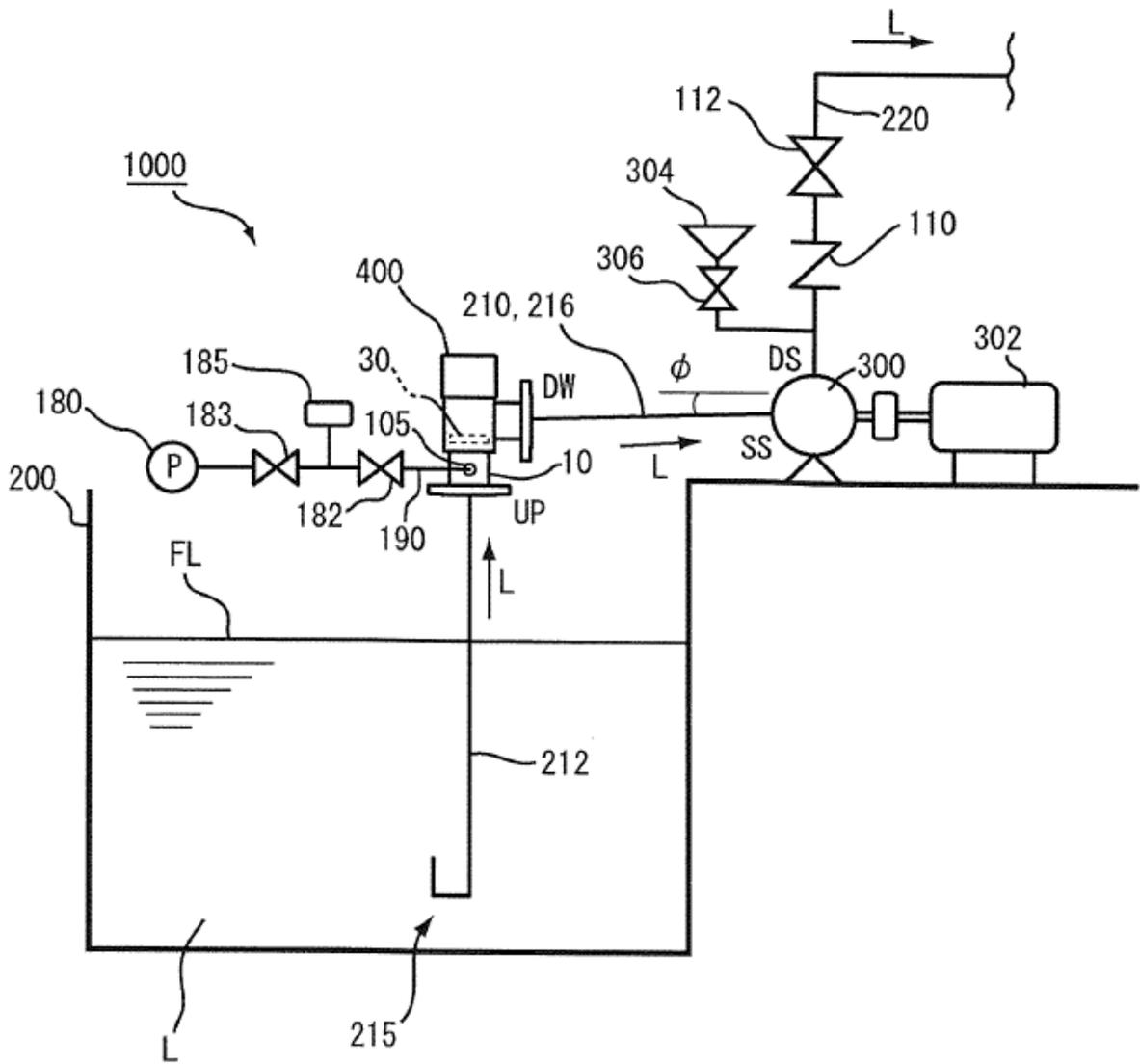


Fig. 12A

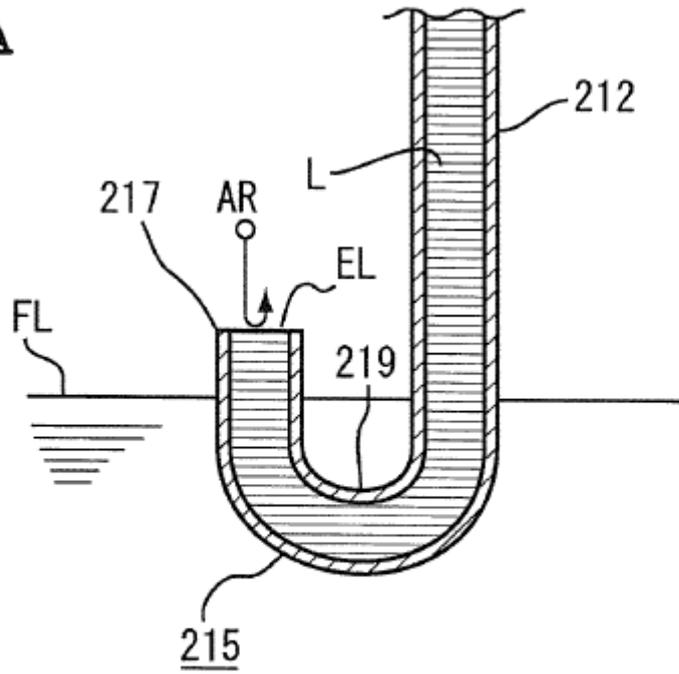


Fig. 12B

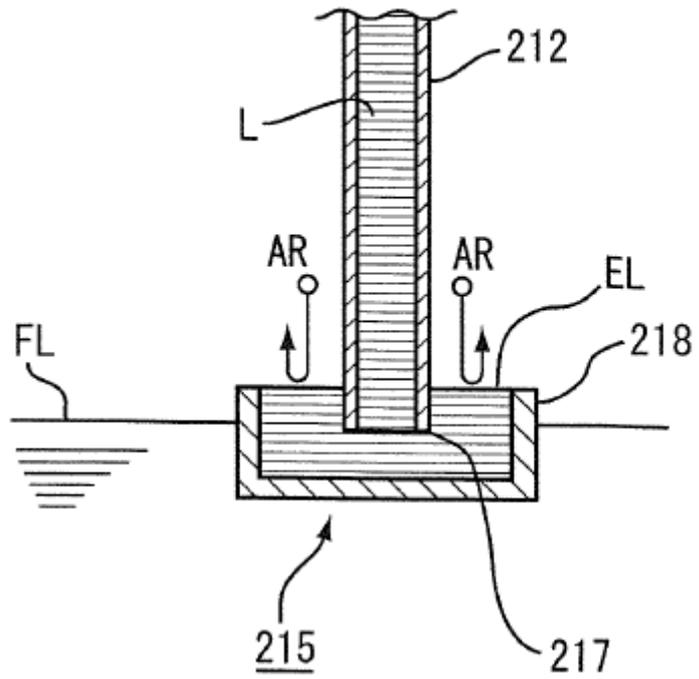


Fig. 13

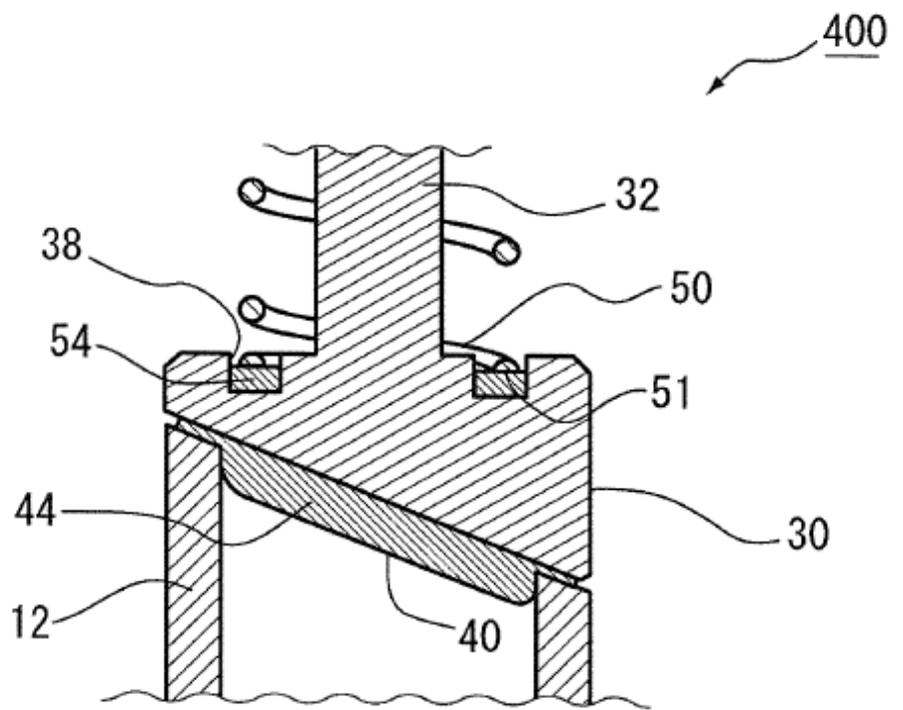


Fig. 14

