



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 267 313**

51 Int. Cl.:
F16K 31/34 (2006.01)
F16T 1/20 (2006.01)
F16T 1/38 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **99969482 .1**
86 Fecha de presentación : **03.09.1999**
87 Número de publicación de la solicitud: **1115993**
87 Fecha de publicación de la solicitud: **18.07.2001**

54 Título: **Válvula automática de drenaje perfeccionada.**

30 Prioridad: **24.09.1998 US 159732**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.03.2007

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.03.2007

73 Titular/es: **Drain-All Inc.**
1170 Topsy Road
Louisville, Tennessee 37777, US

72 Inventor/es: **Ottinger, Lester, V. y**
Collins, Dennis, E.

74 Agente: **Carpintero López, Francisco**

ES 2 267 313 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 automática de drenaje perfeccionada.

Campo técnico

Esta invención se refiere a una válvula automática de drenaje, para descargar acumulaciones de condensados, de otros fluidos y de materiales extraños desde diversos dispositivos y/o sistemas de manejo de fluidos neumáticos, de vacío, o sistemas atmosféricos.

Estado de la técnica anterior

En diversos dispositivos y/o sistemas de manejo de fluidos neumáticos, de vacío, o sistemas atmosféricos, designados aquí, de manera general, como "sistemas de manejo de fluidos", se hace necesario retirar los condensados, otros fluidos (designados aquí colectivamente como "fluidos"), y otros materiales extraños, para asegurar su funcionamiento apropiado. Se utilizan diversos dispositivos, tales como separadores, filtros barrera, secadoras, piernas de goteo, etc., para separar y recoger los fluidos y otros materiales, y tales dispositivos están provistos, generalmente, con válvulas de drenaje para descargar los fluidos recogidos por el sistema o dispositivo neumático. Típicamente, tales dispositivos incluyen una entrada de aire, una salida de aire y un mecanismo para generar fluidos, tal como un elemento filtrante, montado entre la entrada y la salida, en la trayectoria del flujo, o un proceso, tal como un cambiador de temperatura del aire y/o la superficie. Tales dispositivos incluyen, asimismo, una geometría cerrada, tal como un depósito, un tramo de tubería, o una cubeta de filtrado, a través de la cual pasa, al menos parcialmente, el flujo de aire, lo que ocasiona que la humedad y otros fluidos en el aire se recojan y condensen en la superficie interior del depósito o de la cubeta. La fuerza de la gravedad hace que tales materiales condensados se acumulen en el fondo del depósito, junto con cualquier otro objeto extraño. Periódicamente, estos material y fluidos acumulados deben ser descargados, cuando el depósito o la cubeta de filtrado se encuentran completamente llenos de material.

Se han ideado numerosos sistemas de drenaje para la descarga de material acumulado. Dos de tales dispositivos se muestran en la patente estadounidense nº 3980457, concedida a J. I. Smith el 14 de septiembre de 1974, y en la patente estadounidense nº 3993090, concedida a Paul M. Hankison el 23 de noviembre de 1976. En la primera de estas dos patentes, hay un par de válvulas, una válvula piloto y una válvula de descarga. La válvula piloto funciona magnéticamente, e incluye un flotador que se mueve en respuesta a cambios en el nivel fluido dentro del depósito, para abrir y cerrar magnéticamente una válvula de fluidos, en respuesta a ese nivel de fluido. La apertura de la válvula de fluidos puede causar la apertura posterior de la segunda válvula para otras operaciones, tales como el drenaje del depósito. En la segunda de las patentes, existen también dos válvulas, una válvula piloto y una válvula de descarga. En este dispositivo, un flotador se mantiene en una condición sumergida durante un tiempo, para crear unas condiciones de superflotabilidad. Cuando se alcanza unas condiciones de superflotabilidad suficientes, el flotador asciende repentinamente a la superficie del fluido, lo que causa una acción rápida de la válvula piloto. Esta apertura de la válvula piloto abre, entonces, rápidamente la válvula de descarga, para retirar el material contenido dentro del depósito. En ambas patentes, la presión del siste-

ma neumático, al que se encuentra ligada la trampa, es la fuerza motriz que abre la válvula de descarga.

Como las válvulas operadoras y las válvulas de drenaje están situadas dentro del depósito, los dispositivos descritos en las patentes arriba identificadas presentan diversas desventajas. Por ejemplo, la válvula de descarga o su operador pueden recoger suciedad y otros materiales abrasivos, o resultar dañados por éstos, durante la operación de la descarga. También, se pueden ver afectados por la corrosión, al encontrarse en contacto con el material recogido. Estas condiciones deletéreas afectan al correcto funcionamiento futuro de la válvula de descarga. Además, puesto que la válvula de descarga está situada dentro del depósito como parte de él, la sustitución de componentes de esta válvula de descarga es un procedimiento difícil y costoso. Puesto que la válvula piloto está operada, igualmente, por la presión de aire del sistema neumático, con el cual está conectado el depósito, esta válvula puede contaminarse con algunas de las impurezas.

Otras válvulas de drenaje se abren en respuesta a la recogida de cierta cantidad de fluidos u otro material. Un sistema de válvula de drenaje de este tipo se divulga en la patente estadounidense nº 4779640, concedida a Ernie W. Cummings y a Ralph W. Farkas. Otro sistema de válvula de drenaje se divulga en la patente estadounidense nº 4574829, concedida a Ernie W. Cummings y Nick Valk, continuación en parte de la patente estadounidense nº 4444217, concedida el 24 de abril de 1984, habiendo una solicitud de continuación en parte, previamente presentada, de la que resultó la patente nº 4562855, concedida el 7 de enero de 1986. Válvulas de drenaje adicionales semejantes se divulgan en las patentes estadounidenses nº 5004004, concedida el 2 de abril de 1991, y nº 5014735, concedida el 14 de mayo de 1991, ambas concedidas a Ernie W. Cummings. Los sistemas de válvula de drenaje de las patentes estadounidenses nº 5004004 y 5014735 comprenden un depósito para recibir los fluidos y otros materiales de un sistema neumático. La entrada se dispone en la base y los fluidos y otros materiales fluyen hacia el depósito a través de un puerto. El depósito de la válvula de drenaje se drena selectivamente mediante una válvula, conectada con un puerto de salida del depósito de la válvula de drenaje. Así pues, para drenar fluidos y otro material particulado desde el sistema neumático, los fluidos y el resto del material particulado deben fluir a través del depósito. Sin embargo, en la medida en que el punto de disparo, es decir, el nivel de agua requerido para que el flotador salte, se encuentre por encima del imán anular, cualquier material particulado que sea magnético, por ejemplo óxido u otras partículas magnéticas, puede, potencialmente, confundir al imán anular e impedir el movimiento del flotador anular, como se comprenderá por los expertos en la materia. Para abrir y cerrar la válvula de drenaje del sistema, se requiere un operador neumático de válvula, activado por aire presurizado, comunicado selectivamente con el operador de válvula mediante una válvula piloto, controlada magnéticamente. Aún se describen otros de estos sistemas y dispositivos conocidos para drenar sistemas neumáticos, en la sección de antecedentes de la invención de las patentes arriba identificadas, y se citan, por lo demás, en tales patentes. Además, diversas válvulas de drenaje, comercializadas por Van Air Systems, Inc., Lake City, Pa., and Pa., y Hanki-

son Corporation, Canonsburg, PA, son ilustrativas de dispositivos del estado de la técnica anterior.

Por lo tanto, es un objeto de la presente invención proporcionar una válvula automática de drenaje para descargar acumulaciones de fluidos y de materiales extraños, presentes en los sistemas de manejo de fluidos.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar una válvula de drenaje para los sistemas de manejo de fluidos que no requiera un operador externo de la válvula.

Todavía, otro objeto de la presente invenciones es proporcionar una válvula de drenaje que descargue fluidos y otros materiales sin expeler aire u otros gases del sistema de manejo de fluidos asociado.

Un objeto adicional de la presente invención es proporcionar una válvula automática de drenaje, que se descargue a sí misma, con el fin de que sea, esencialmente, autolimpiante.

Todavía, otro objeto de la presente invención es proporcionar una válvula automática de drenaje que utilice un operador neumático interno de válvula, y un montaje de acoplamiento, operativamente asociado, para la apertura y cierre selectivos de la válvula de drenaje de la válvula de drenaje.

Un objeto adicional de la presente invención es proporcionar una válvula automática de drenaje que utilice un puerto de transferencia, que tenga un flujo directo de fluido desde la entrada a la salida, y que esté en comunicación fluida con el depósito, de tal manera que el fluido pueda fluir dentro del depósito y activar selectivamente la válvula de drenaje, mientras se permite que el material particulado se sedimente en el puerto de transferencia.

Todavía, otro objeto de la presente invención es proporcionar una válvula automática de drenaje, que tenga un punto de disparo más bajo, y en la cual el volumen de fluido descargado no esté limitado por el volumen del depósito.

Otros objetos y ventajas sobre la técnica anterior se harán evidentes a los expertos en la materia tras la lectura de la descripción detallada, junto con los dibujos, según lo descrito a continuación.

Descripción de la invención

De acuerdo con las diversas características de esta invención, se proporciona una válvula automática de drenaje para descargar acumulaciones de fluidos y de material particulado. La válvula de drenaje incluye un depósito, que define un volumen de depósito, e incluye, adicionalmente, una porción de cabecera y una porción de base, en la que la porción de base está provista de un puerto de transferencia, que define una entrada que se coloca en comunicación fluida con el sistema de manejo de fluidos, y que termina en una válvula del drenaje. Se suministra, al menos, un conducto para permitir, igualmente, la comunicación fluida desde el puerto de transferencia al volumen del depósito. La válvula de drenaje comprende, adicionalmente, un mecanismo para operar la válvula del drenaje.

En la realización preferida, la válvula del drenaje está operada por un operador de válvula, neumáticamente activado. En esta realización, la válvula de drenaje comprende, adicionalmente, un alojamiento para una válvula piloto, montado dentro del volumen del depósito, que define una cavidad hermetizada frente a la comunicación con el volumen del depósito, en el que la cavidad está en comunicación fluida con una

fuente de aire o gas presurizado. Una válvula piloto, montada dentro de la cavidad del alojamiento de la válvula piloto, incluye un tubo sensor, que define un asiento de válvula y que incluye un tapón magnético de la válvula, para acoplarse con el asiento de válvula, tal tapón de la válvula tiene una polaridad magnética selectiva. Un flotador de boya se dispone, asimismo, dentro del volumen del depósito. El flotador dispone de un orificio para recibir, de modo deslizante, el alojamiento de la válvula piloto, y es movable dentro del volumen del depósito, desde una posición inferior a una posición superior. Montado en el flotador, próximo al alojamiento de la válvula, se encuentra un imán anular, que tiene, normalmente, una polaridad opuesta a la polaridad del tapón magnético de la válvula, de tal manera que, cuando el flotador está en la posición más baja o está ascendiendo dentro del depósito, el imán anular y el tapón magnético de la válvula se oponen entre sí, lo que hace que el tapón de la válvula se cierre contra el asiento de válvula. Cuando el flotador alcanza su posición más elevada, la polaridad relativa de uno de los imanes se invierte de manera efectiva, lo que hace que el tapón de la válvula se aleje del asiento de válvula, y el aire presurizado se comuniquen con un operador neumático de válvula. La geometría del flotador y las intensidades relativas del imán se eligen para permitir que el flotador salte antes de que el nivel del agua alcance al imán anular.

También se proporcionan medios de acoplamiento para conectar el operador neumático de válvula con la válvula de drenaje, de tal manera que el operador de válvula abra y cierre, selectivamente, la válvula de drenaje.

Breve descripción de los dibujos

Las características antedichas de la presente invención se entenderán más claramente a partir de la siguiente descripción detallada de la invención, junto con los dibujos, en los cuales:

La figura 1 ilustra una vista, en sección transversal, de una válvula automática de drenaje de la presente invención, en comunicación con un sistema de manejo de fluidos y su línea de drenaje (las cuales se muestran esquemáticamente y no a escala.)

La figura 2 ilustra un alzado lateral, en sección, de un de una válvula automática de drenaje de la presente invención, con el flotador descansando en el fondo del depósito y la válvula de drenaje cerrada.

La figura 3 ilustra un alzado lateral, en sección, de una válvula automática de drenaje de la presente invención, con el flotador que ha saltado para activar el operador neumático de válvula, y la válvula de drenaje abierta.

La figura 4 ilustra un alzado lateral, en sección magnificada, de la región de figura 2 rodeada por el círculo "A".

La figura 5 ilustra una vista, en planta superior, de la porción de base de la válvula automática de drenaje de la presente invención.

La figura 6 ilustra una vista, en planta inferior, de la porción de cabecera de la válvula automática de drenaje de la presente invención.

La figura 7 ilustra un alzado lateral, en sección, de la porción de cabecera, tomada a lo largo de las líneas 7-7 en la figura 6.

La figura 8 ilustra un alzado lateral, en sección, de la porción de cabecera, tomada a lo largo de las líneas 8-8 en la figura 6.

Mejor modo de realización de la invención

Una válvula automática de drenaje, que incorpora varias características de la presente invención, se ilustra, generalmente, como 10 en las figuras. La válvula de drenaje 10 se utiliza para drenar automáticamente acumulaciones de fluidos 29 y de materiales extraños 31, presentes en un sistema de manejo de fluidos. De acuerdo con la utilización que se hace aquí, un sistema de manejo de fluidos se refiere, de manera amplia, a sistemas de manejo de aire y/o fluidos, que incluyen, sin limitación, sistemas neumáticos, de vacío, o atmosféricos, y sistemas y/o dispositivos de manejo de fluidos. La válvula 10 comprende un depósito 14, que define un volumen 15 del depósito (véase figura 2). Más específicamente, el depósito 14 incluye una porción de cabecera 16 y una camisa 20, que se extiende entre la porción de cabecera 16 y la porción de base 18, con el fin de formar las paredes del depósito 14. La camisa 20 se fabrica, preferiblemente, en un material transparente o translúcido, de tal manera que el nivel del fluido dentro del depósito 14 sea visible desde el exterior de la válvula 10. La porción de base 18 está dotada de un puerto de transferencia 28, para su conexión a un aparato de recogida o de separación del fluido generado, o de otro sistema de gas, tal como un filtro de coalescencia 12, mediante una línea de drenaje 13, y que termina en una válvula de drenaje 82, que sirve para drenar selectivamente los fluidos 29 y los materiales extraños 31 desde el puerto de transferencia 28. Además, la válvula automática de drenaje de la presente invención incluye un mecanismo para operar la válvula de drenaje 82. Aunque hay varios mecanismos conocidos para operar la válvula de drenaje 82, el mecanismo de funcionamiento, en la realización preferida, responde a la subida de fluido en el volumen 15 del depósito. El puerto de transferencia 28 incluye, al menos, una entrada 30 para proporcionar una comunicación fluida con el volumen 15 del depósito, de tal manera que los fluidos 29 de, por ejemplo, el filtro de coalescencia 12 de un sistema de manejo de fluidos puedan pasar a través de la entrada 30, dentro del volumen 15 del depósito. Mientras que los fluidos 29 se filtran en el puerto de transferencia 28 durante el ciclo de llenado de flujo lento, el material extraño 31 se sedimenta en el fondo del puerto de transferencia 28 por la fuerza de la gravedad. Así pues, se evita, substancialmente, que el material extraño 31 fluya dentro del depósito 14, lo que evita la formación de incrustaciones en el volumen del depósito y en cualquier mecanismo de operación de la válvula contenido en éste, y que se manche la camisa 20 del depósito. A este respecto, es preferible utilizar una camisa 20 que sea transparente o translúcida, para permitir la inspección visual del nivel del fluido arrastrado dentro del volumen 15 del depósito. A diferencia del proceso de llenado lento, en el que la válvula de drenaje 82 se cierra antes de alcanzar el punto de disparo que pone en marcha el mecanismo de operación de la válvula de drenaje, una vez que se alcanza el punto de disparo, el depósito 14 y el puerto de transferencia 28 se ponen en comunicación fluida con la presión atmosférica de la línea de drenaje que sale de la válvula de drenaje 82. La presión superior en los sistemas de manejo de fluido presurizados, por ejemplo, en el depósito 14 y en el puerto de transferencia 28, provoca que los fluidos, contenidos en ellos, salgan de la válvula de drenaje 82 muy rápidamente. Por lo tanto, durante descarga, el movimiento rápido del

fluido 29 y del material extraño 31 horizontalmente a través del puerto de transferencia 28, en la porción de base 18, proporciona una acción autolimpiadora, que desplaza cualquier material extraño 31 a través de la válvula de drenaje 82.

Como se ilustra en la figura 2, con el fin de facilitar la sujeción de la camisa 20 entre la porción de cabecera 16 y la porción de base 18, la superficie inferior 17 de la porción de cabecera 16 y la superficie superior 19 de la porción de base 18 se dotan de surcos anulares 22 y 24, respectivamente, para recibir los extremos opuestos de la camisa 20. Además, se colocan juntas anulares 26 adecuadas en los surcos 22 y 24, para asegurar la integridad impermeable del depósito 14. Por supuesto, se proporcionan medios de aseguramiento o fijación adecuados, tales como las fijaciones 25, para asegurar la posición de la camisa 20 entre la porción de cabecera 16 y la porción de base 18. Con respecto a las fijaciones 25, en la realización preferida, se proporciona una clavija 27 en la porción de base 18 para cada fijación 25. La clavija 27 se acopla a la tuerca de la fijación 25, para permitir la retirada de la fijación 25 sin requerir una herramienta adicional.

A continuación se describe la realización preferida del mecanismo de operación de la válvula del drenaje. A este respecto, la porción de cabecera 16 dispone, asimismo, en su superficie inferior 17, de un orificio 32, que recibe estrechamente un alojamiento cilíndrico 34 de la válvula piloto, de tal manera que el alojamiento 34 de la válvula piloto depende de la porción de cabecera 16, prolongándose hacia abajo en el volumen 15 del depósito. El alojamiento 34 de la válvula piloto define una cavidad 36, y la porción de cabecera 16 está dotada con un segundo pasaje 38, que se comunica con ésta, el segundo pasaje 38 define una segunda entrada 40, para la conexión a una fuente adecuada de aire presurizado filtrado o de otro gas. El sistema de manejo de fluidos, en el cual está instalada la válvula de drenaje 10, se utiliza, normalmente, como la fuente de aire presurizado, con un filtro (no mostrado), que se sitúa entre el sistema de manejo de fluidos y la entrada 40, con el fin de asegurar que los contaminantes del sistema no entran en la cavidad 36.

Se debe observar que la cavidad 36 está hermetizada frente a la comunicación con el volumen 15 del depósito, de tal manera que los fluidos 29 no entran en la cavidad 36. A este respecto, en la realización preferida se dispone, entre el alojamiento 34 de la válvula piloto y la porción de cabecera 16, una junta tórica 37, para el sellado de la cara. En la realización ilustrada, la junta tórica 37 se dispone en el alojamiento 34 de la válvula piloto. Sin embargo, se admitirá que la junta tórica 37 se pueda disponer en la porción de cabecera 16.

La válvula de drenaje 10 comprende, adicionalmente, una válvula piloto 41, montada axialmente dentro de la cavidad 36 del alojamiento 34 de la válvula piloto. La válvula piloto 41 incluye un tubo sensor 42, que define un asiento de válvula 44 en su extremo inferior, el tubo sensor 42 se monta dentro del orificio 32 de la porción de cabecera 16, y se dispone de tal manera que penetra axialmente hacia abajo dentro de la cavidad 36. Para prevenir la comunicación entre el extremo superior del tubo sensor 42 y la cavidad 36 del alojamiento 34 de la válvula piloto, en la realización preferida se dispone un sellado del orificio, en el extremo superior del tubo sensor 42, definido por una junta tórica 43. Aunque se han descrito un sellado de

la cara y un sellado del orificio como los medios preferidos para prevenir el paso de fluidos entre los volúmenes respectivos, descritos más arriba, los expertos en la materia reconocerán que se pueden utilizar, para este propósito, otros mecanismos y/o juntas. La válvula piloto 41 incluye, adicionalmente, un tapón magnético 46 de la válvula, desplazable axialmente, dispuesto en la cavidad 36 para acoplarse selectivamente con el asiento de válvula 44, y cerrar el tubo sensor 42, como se discutirá detalladamente abajo. Existe un tercer pasaje 48, en comunicación con la porción del extremo superior del tubo sensor 42, que define una salida 50, a través de la cual el gas presurizado, suministrado a la cavidad 36, abandona selectivamente de la porción de cabecera 16, cuando el tapón 46 no se asienta contra el asiento de válvula 44.

Dentro del volumen 15 del depósito se dispone un miembro flotante 52, o flotador, que define un orificio axial 54, que recibe, de modo deslizante, al alojamiento 34 de la válvula piloto, de tal manera que el flotador 52 se desplaza dentro del volumen 15, desde una posición inferior, en donde el fondo del flotador 52 está en contacto con, o próximo a, la superficie superior 19 de la porción de base 18 (véase figura 2), a una posición elevada, en donde la parte superior del flotador 52 está en contacto con, o próximo a, la superficie inferior 17 de la porción de cabecera 16 (véase figura 3).

Montado en las paredes anulares del orificio 54 del flotador 52, próximo la porción superior de éste, existe un imán anular 56, que rodea el alojamiento 34 de la válvula piloto y sirve como operador para poner en contacto el tapón magnético 46 de la válvula con el asiento de válvula 44 o retirarlo, con el fin de operar la válvula piloto 41. A este respecto, la polaridad del imán 56 y del tapón magnético 46 de la válvula se eligen de tal manera que, cuando el flotador está en la posición inferior o está elevándose dentro del depósito, el imán 56 y el tapón magnético 46 de la válvula se oponen entre sí, provocando que el tapón magnético 46 de la válvula se cierre contra el asiento de válvula 44 (véase figura 2). Como resultado, el gas presurizado que entra a través del segundo pasaje 38 no puede escapar de la cavidad 36 a través del tercer pasaje 48.

Sin embargo, cuando los fluidos 29, que entran en el depósito desde el puerto de transferencia 28 a través de la entrada 30, llenan el volumen 15 hasta un nivel suficiente para elevar el flotador 52 a la posición superior, a la que se denomina punto de disparo 62, alterando por ello la posición relativa del imán 56 y del tapón magnético 46 de la válvula, de tal manera que están substancialmente alineados en altura, el campo magnético generado dentro del imán 56 causa una inversión eficaz en la polaridad del campo magnético dentro del tapón magnético 46 de la válvula. Esta inversión eficaz no es instantánea, debido a la histéresis del tapón magnético 46. Cuando la polaridad del campo magnético se invierte, el tapón magnético 46 de la válvula es repelido por el imán 56 y, consecuentemente, se desplaza hacia abajo en la cavidad 36 y se aleja del asiento de válvula 44. Por consiguiente, el gas presurizado se recibe a través del tubo sensor 42 para salir, a través del tercer pasaje, por la salida 50. Se debe notar que, para asegurar que el tapón magnético 46 de la válvula sella correctamente el tubo sensor 42 cuando la válvula piloto se cierra, el tapón magnético 46 de la válvula o, al menos, la porción superior de éste, se puede cubrir con un material de goma u otro mate-

rial sellante adecuado. Un material de recubrimiento adecuado es el caucho fluorocarbonado de Viton, que proporciona el efecto sellante deseado y proporciona una superficie externa que resiste la acumulación de fluidos y de otros materiales, que pudieran afectar al funcionamiento apropiado de la válvula.

Los expertos en la materia apreciarán que, en la realización ilustrada, el flotador 52 no asciende gradualmente por flotación, según entran los fluidos 29 en el depósito 14. Por el contrario, la fuerza de flotabilidad del flotador 52 debe superar primero el peso del flotador 52 e, igualmente, la fuerza magnética repulsiva que actúa entre el imán anular 56 y el tapón magnético 46 de la válvula. Según lo descrito anteriormente, el nivel de fluido en el depósito 14, a partir del cual la fuerza de flotabilidad del flotador 52 es suficiente para superar estas dos fuerzas, se denomina aquí punto de disparo 62. Debido al flujo a través del diseño del puerto de transferencia 28, es ventajoso bajar el punto de disparo de la válvula automática de drenaje 10. Esto se logra mediante el cambio de la geometría del flotador 52, de manera que se reduzca su peso total. A este respecto, el extremo superior 66 del flotador 52 tiene una sección más estrecha que el extremo inferior 68. Además, se han reducido las fuerzas magnéticas. A este respecto, el imán anular 56 y el tapón magnético 46 de la válvula se han modificado para reducir la fuerza magnética repulsiva total que actúa entre ellos. A este respecto, en los dispositivos descritos de la técnica anterior, por ejemplo, la patente estadounidense n° 5014735, la fuerza magnética repulsiva es aproximadamente de 0,510 kilogramos. En la realización preferida de la presente invención, la fuerza magnética repulsiva que actúa entre el imán anular 56 y el tapón magnético 46 de la válvula está en un intervalo de aproximadamente 0,283 a 0,312 kilogramos. Se apreciará que el tapón magnético 46 de la válvula debe tener, preferiblemente, una dimensión vertical suficiente para evitar que el tapón magnético 46 de la válvula se bambolee dentro de la cavidad 36, de tal manera que el tapón magnético 46 de la válvula no selle contra el asiento de válvula 44. A este respecto, se proporciona el espaciador 47. Adicionalmente, se apreciará la mayor importancia de la posición relativa del tapón magnético 46 de la válvula y del imán 56 para la velocidad a la cual el flotador 52 viaja en el volumen 15 del depósito. A este respecto, la flotabilidad del flotador 52 debe ser, simplemente, suficiente para superar la fuerza magnética repulsiva que actúa entre el imán anular 56 y el tapón magnético 46 de la válvula.

Como se indicó anteriormente, cuando la válvula piloto 41 se abre, en respuesta a la ascensión de los fluidos 29 hasta el nivel del punto de disparo 62 en el volumen 15, una fuente motriz, gas presurizado en la realización preferida, abandona la salida 50 de la porción de cabecera 16. La salida 50 está conectada, en comunicación fluida, con un operador 57 de válvula, montado en el exterior del depósito 14. En los sistemas de manejo de fluidos que utilizan aire o gas bajo presión, el operador 57 de válvula se actúa neumáticamente. Más específicamente, la salida 50 está conectada, mediante el tubo 59, con un puerto 58 de entrada, dispuesto en la primera porción terminal 76 del cilindro del operador neumático 57 de la válvula, para comunicarse con la cavidad 60 del miembro de pistón del operador 57 de válvula. Un miembro de pistón 70, que lleva un brazo actuador 72, se monta

de manera deslizante dentro de la cavidad 60, el brazo actuador 72 se recibe de manera deslizante a través del orificio dispuesto en la segunda porción terminal 78 del cilindro, de tal manera que la porción terminal externa 74 del brazo 72 es exterior al cilindro del operador 57 de válvula. Los expertos en la materia reconocerán que, en sistemas del vacío, el operador de válvula funcionaría por vacío, en lugar de neumáticamente.

El miembro de pistón 70 es capaz de un movimiento recíproco entre la primera porción terminal 76 del cilindro y la segunda porción terminal 78 de éste. Por otra parte, el miembro de pistón 70 se encuentra forzado hacia la primera porción terminal 76 del cilindro mediante un resorte 80. Así pues, en ausencia de aire presurizado, inyectado en la cavidad 60 a través del puerto de entrada 58, el miembro de pistón 70 se mantiene en la posición ilustrada en la figura 2. Pero cuando la válvula piloto se abre y el gas presurizado se inyecta en la cavidad 60, superando la fuerza del resorte 80, el miembro de pistón 70 viaja hacia la segunda porción terminal 78 del cilindro, y asume la posición ilustrada en la figura 3, en la que el brazo actuador 72 asume una posición completamente extendida.

El movimiento recíproco del brazo actuador 72 se utiliza para abrir y cerrar selectivamente una válvula de drenaje 82, la válvula de drenaje 82 sirve para drenar selectivamente, tanto los fluidos 29, recogidos en volumen del depósito, como los fluidos 29 y otros materiales del puerto de transferencia 28. Los expertos en la materia reconocerán que los fluidos 29 y otros materiales que están en la línea de drenaje 13, por debajo del punto de disparo 62, también se drenarán en este momento. A este respecto, según lo discutido arriba, la válvula de drenaje 82 se comunica con el puerto de transferencia 28 para permitir el drenaje selectivo de los fluidos 29 y otros materiales por el puerto de transferencia 28, y se abre y cierra por la rotación selectiva del operador 88 de la válvula de drenaje de la válvula de drenaje 82. A este respecto, se proporciona un miembro de acoplamiento 90 para conectar operativamente el brazo actuador 72 del operador 57 de válvula con el operador 88. La primera porción terminal 92 del miembro 90 de acoplamiento se asegura al operador 88 mediante un fijación adecuada, tal como la tuerca 94, que se recibe en el vástago roscado del operador 88. Adicionalmente, la segunda porción terminal 96 del miembro 90 de acoplamiento pivota con el extremo externo 74 del brazo actuador 72. Como resultado, el movimiento recíproco del brazo actuador 72 sirve para pivotar o para rotar el operador 88 de la válvula de drenaje, desplazando al operador 88 desde una posición cerrada de la válvula, en la que el brazo actuador 72 está recogido (véase figura 2), a una posición abierta de la válvula, en la que el brazo actuador 72 está extendido (véase figura 3).

Así pues, se entiende que, en la realización preferida, cuando el nivel de los fluidos 29 dentro del volumen 15 del depósito asciende hasta el punto de disparo 62, elevando el flotador 52, la interacción entre el tapón magnético 46 de la válvula y el imán 56, descrita anteriormente, abre la válvula piloto 41, lo que permite que el aire presurizado se comunique con la entrada 58. Esta inyección de aire presurizado fuerza el miembro de pistón 70 hacia la segunda porción terminal 78 del operador 57 de válvula, de tal modo que lleva el brazo actuador 72 a la posición completamen-

te extendida para abrir la válvula de drenaje 82, lo que permite el vaciado del volumen 15. Por supuesto, al drenarse los fluidos 29 del volumen 15, el flotador 52 cae dentro de éste, hasta que se produce la inversión de polaridad del imán, y el tapón 46 se asienta contra el asiento de válvula 44, cortando el paso de aire presurizado a la cavidad 60 del miembro de pistón. Consecuentemente, el resorte 80 empuja al miembro de pistón 70 de nuevo a su posición levantada, lo que lleva el brazo actuador a su posición recogida y cierra la válvula de drenaje 82. Se reconocerá que la inversión de polaridad magnética ocurre en los extremos superior e inferior del recorrido del flotador 52, debido al retraso inducido por la histéresis magnética durante la inversión. Como resultado, la válvula piloto, así como la válvula de drenaje 82, funcionan en un modo de "cierre activo" y "cierre inactivo", lo que asegura que el volumen 15 del depósito no se desborde o vacía antes de estar substancialmente lleno.

La porción de cabecera 16 del depósito 14 está dotada con otro conducto 112, que se comunica con el volumen 15, el conducto 112 del depósito define una entrada 114, para comunicarse con una fuente de aire o de gas. Generalmente, esta fuente de aire o de gas es la línea de equilibrio del sistema de manejo de fluidos, en el que está instalada la válvula de drenaje 10, de tal manera que la presión sobre los fluidos dentro del volumen 15 es substancialmente igual, o ligeramente menor, que la presión dentro del sistema de manejo de fluidos asociado.

En los dispositivos de la técnica anterior, la cantidad descargada por ciclo estaba limitada, sobre todo, por la capacidad del volumen 15 del depósito, puesto que todos los materiales para descargar tenían, necesariamente, que entrar en el depósito 14, mantenerse en su interior y descargarse desde éste. La válvula automática de drenaje de la presente invención, mediante la utilización del puerto de transferencia 28, permite la utilización de una válvula automática de drenaje 10, relativamente compacta, para facilitar la descarga rápida y automática de un volumen grande de fluido, ya que se descarga no sólo el fluido en el depósito 14, sino también los fluidos en el puerto de transferencia 28 y en el conducto que conduce al puerto de transferencia 28. Después de descargar el fluido que se encuentra por debajo del punto de disparo 62, la válvula de drenaje 10 detiene la descarga, dejando fluido en el puerto de transferencia 28, que sirve para mantener una barrera o un hermetizado fluido entre el aire presurizado dentro de, por ejemplo, el filtro de coalescencia 12, y la válvula de drenaje 82, con el fin de evitar una pérdida de aire comprimido desde el sistema de manejo de fluidos, durante el drenaje de los fluidos del sistema. Además, muchas válvulas de drenaje de la técnica anterior generan mucho ruido cuando se activan, principalmente debido a la descarga de aire comprimido que sigue a la descarga de los fluidos. Sin embargo, la válvula de drenaje 10, al impedir una pérdida de aire comprimido, evita el ruido de la expulsión de éste, y el coste y la ineficacia asociados a la pérdida de aire comprimido.

Se debe observar, asimismo, que en la realización preferida la válvula de drenaje 82 comprende una válvula de bola en lugar de una válvula circular, como las utilizadas por ciertas válvulas de drenaje convencionales. A este respecto, en tales válvulas de drenaje de la técnica anterior, el material extraño tiende a acumularse en las superficies de la válvula circular y

en el asiento de válvula asociado, lo que impide el cierre correcto de la válvula y hace necesaria su limpieza frecuente. Sin embargo, la válvula de bola de la presente invención elimina la suciedad y los materiales extraños de las superficies de la válvula durante su funcionamiento, lo que convierte a la válvula 82, esencialmente, en autolimpiable, mejorando la capacidad de autolimpieza con el funcionamiento forzado en modo "cierre activo" y "cierre inactivo" del operador y de la válvula 82.

Adicionalmente, la entrada 30 del puerto de transferencia 28 se sitúa debajo del flotador 52 y no coaxial con, o preferiblemente debajo de, cualquier porción del orificio 54 del flotador 52, para permitir que el flotador 52 sirva como deflector. Con el fin de evitar que el flotador 52 obstruya el flujo de los fluidos 29 en el volumen 15, el extremo inferior 68 del flotador 52 esta provisto de pies 53, que se colocan para no asentarse en la entrada 30.

A la luz de lo anterior, se apreciará que la válvula de drenaje 10 acumula y expulsa automáticamente fluidos 29 y contaminantes sólidos 31 de los tanques de recepción de aire, las piernas de goteo de las líneas de aire, los separadores del intercambiador de calor y del posenfriador, y de otros varios sistemas y dispositivos de manejo de fluidos. La válvula de drenaje 10, cuando se utiliza conjuntamente con los sistemas de aire comprimido, puede utilizar la presión de línea existente en el sistema de manejo de fluidos asociado para expulsar los fluidos, sin malgastar el valioso aire comprimido, y su operación es completamente neumática, de tal manera que no se requiere ninguna electricidad, y la válvula es segura para su uso en ambientes inflamables. La válvula piloto 41 y otros controles de actuación se aíslan del depósito 15, y el aire presurizado que opera la válvula piloto 41 se filtra a través de un filtro de aire (no mostrado) (idealmente de 5 micras), para reducir la posibilidad de fallo de la válvula, y para reducir la limpieza y mantenimiento.

Para probar el funcionamiento del operador neu-

mático 57 de la válvula, se proporciona un botón de prueba 100. En los dispositivos de la técnica anterior, descritos en las patentes estadounidenses n° 5004004 y 5014735, se utilizaba una válvula compleja, que desviaba el aire presurizado del pasaje 38 al pasaje 48, puenteando así el tubo sensor 42 y el tapón magnético 46 de la válvula. Sin embargo, es deseable probar el sistema de manejo de fluidos completo, incluyendo el tubo sensor 42 y el tapón magnético 46 de la válvula. A este respecto, el botón de prueba 100 incluye un perno alargado 102, que se prolonga a través de la porción de cabecera 16, dentro de la cavidad 36. Se suministra una junta tórica 104, para sellar la abertura 106, a través de la cual se extiende el perno alargado 102. El botón de prueba 100 se encuentra forzado hacia la posición ascendente por el resorte 108. La presión sobre el botón de prueba 100 provoca que el perno alargado 102 se acople y desplace al tapón magnético 46 de la válvula fuera del asiento de válvula 44, lo que permite que el aire presurizado fluya a través del tubo sensor 42, de la manera descrita anteriormente.

Los expertos en la materia entenderán que, aunque se ha mostrado y descrito una realización particular de la presente invención, que tiene su aplicación para un sistema de manejo de fluidos, la válvula automática de drenaje de la presente invención también tiene aplicaciones en otros tipos de sistemas, incluyendo, pero no limitado a, sistemas de vacío, sistemas de manejo o generación de fluidos, y sistemas atmosféricos, y puede ser adaptada para manejar una amplia gama de fluidos, por ejemplo, fluidos hidráulicos, aceites, solventes u otros fluidos. Aunque se ha mostrado y descrito una realización preferida, se entenderá que la invención no se limita a tal divulgación, sino que se entiende que cubre todas las modificaciones y construcciones alternativas, comprendidas dentro del espíritu y del alcance de la invención, según lo definido en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Una válvula automática de drenaje para descargar selectivamente acumulaciones de fluidos y de materiales extraños desde un sistema de manejo de fluidos, en el que dicha válvula automática de drenaje comprende:

un depósito (14), que define un volumen (15) del depósito, para recoger dichos fluidos, dicho depósito (14) incluye una porción de cabecera (16) y una porción de base (18);

un mecanismo de funcionamiento, asociado con dicho volumen (15) del depósito, para actuar selectivamente un operador (57) de válvula para actuar una válvula de drenaje (82), en el que dicho mecanismo de funcionamiento responde al fluido en dicho volumen (15) del depósito;

caracterizada porque la válvula automática de drenaje comprende, adicionalmente:

un puerto de transferencia (28), dispuesto en dicha porción de base (18), dicho puerto de transferencia (28) define una entrada, que se coloca en comunicación fluida con el sistema de manejo de fluidos, y termina en dicha válvula del drenaje (82), dicho puerto de transferencia (28) incluye, al menos, una entrada (30) a dicho volumen (15) del depósito, por la que dichos fluidos se comunican con dicho volumen (15) del depósito durante un ciclo de llenado por flujo lento y el material extraño (31) puede sedimentarse, por la fuerza de la gravedad, en dicho puerto de transferencia (28), lo que evita, substancialmente, que dicho material extraño (31) fluya dentro de dicho depósito (14) y tapone dicho depósito (14) y los componentes contenidos en él, en donde dicho puerto de transferencia (28) y dicha válvula de drenaje (82) proporcionan un flujo de comunicación con el sistema de manejo de fluidos, por lo que el material extraño (31) se descarga rápidamente desde dicho puerto de transferencia (28) a través de la dicha válvula del drenaje (82), tras la actuación de dicho operador (57) de válvula.

2. La válvula automática de drenaje, de acuerdo con la reivindicación 1, en la cual dicho operador (57) de válvula es un operador neumático de válvula.

3. La válvula automática de drenaje, de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, en la cual dicho mecanismo de funcionamiento comprende;

un alojamiento (34) de la válvula piloto, montado dentro de dicho volumen (15) del depósito de dicho depósito (14), dicho alojamiento de la válvula piloto define una cavidad (36), dicha cavidad se encuentra hermetizada frente a la comunicación con dicho volumen del depósito;

una válvula piloto (41), montada dentro de dicha cavidad de dicho alojamiento de la válvula piloto, dicha válvula piloto inclu-

ye un tubo sensor (42), un asiento de válvula (44) en un primer extremo del dicho tubo sensor, y un tapón magnético (46) de la válvula, de una polaridad, que se desplaza axialmente para su acoplamiento selectivo con dicho asiento de válvula (44);

un flotador de boya (52), que responde al fluido contenido en dicho volumen del depósito, dicho flotador está dotado con un orificio (54) para recibir, de manera deslizante, dicho alojamiento de la válvula piloto, dicho flotador se desplaza, dentro del dicho volumen del depósito, de una posición inferior a una posición superior;

un imán anular (56), montado en dicho flotador, próximo a dicho alojamiento de la válvula piloto, dicho imán anular tiene, normalmente, una polaridad opuesta a la polaridad de dicho tapón magnético de la válvula;

medios de acoplamiento (90) para conectar dicho operador (57) de válvula con dicha válvula de drenaje (82), en el que dicho operador de válvula abre y cierra selectivamente dicha válvula de drenaje, en el que los materiales extraños (31) se descargan rápidamente por dicho puerto de transferencia, a través de dicha válvula de drenaje, tras la apertura de ésta; y

medios motrices, conectados entre dicha válvula piloto y dicho operador de válvula, en el que dicho operador de válvula abre rápidamente dicha válvula de drenaje, cuando dicho flotador alcanza dicha posición superior, y cierra rápidamente dicha válvula de drenaje, cuando dicho flotador alcanza dicha posición inferior, en el que dichos medios motrices comprenden un primer conducto (38), que conecta dicha cavidad de dicho alojamiento de la válvula piloto, en comunicación fluida, con una fuente motriz, y un segundo conducto (48), que conecta dicho tubo sensor, en comunicación fluida, con dicho operador de válvula.

4. La válvula automática de drenaje, de acuerdo con la reivindicación 3, en la que los medios motrices son medios neumáticos.

5. La válvula automática de drenaje, de acuerdo con las reivindicaciones 3 o 4, en la cual la fuente motriz es una fuente de aire filtrado.

6. La válvula automática de drenaje, de acuerdo con la reivindicación 3, en la cual dicho alojamiento (34) de la válvula piloto incluye un sellado de la cara (37) para hermetizar dicha cavidad (36) frente a la comunicación con dicho volumen (15) del depósito.

7. La válvula automática de drenaje, de acuerdo con la reivindicación 3, en la cual dicha válvula piloto (41) incluye un sellado del orificio (43), dispuesto en la proximidad de un segundo extremo de dicho tubo sensor (42), para hermetizar dicho segundo extremo de dicho tubo sensor (42) frente a la comunicación con dicha cavidad (36).

8. La válvula automática de drenaje, de acuerdo con la reivindicación 3, en la cual dicho imán anu-

lar (56) y dicho tapón magnético (46) de la válvula se seleccionan para proporcionar una fuerza magnética repulsiva en un rango de aproximadamente 0,283 a 0,312 kilogramos.

9. La válvula automática de drenaje, de acuerdo con la reivindicación 3, en la cual dicho imán anular (56) se monta dentro de dicho flotador (52), de tal modo que se acopla y se circunscribe a dicho alojamiento (34) de la válvula piloto.

5

10. La válvula automática de drenaje, de acuerdo con la reivindicación 3 y con las reivindicaciones 6 a 9, en la cual el flotador de boya (52) define un extremo superior (66), que tiene una dimensión en sección de una primera anchura, y un extremo inferior (68), que tiene una dimensión en sección de una segunda anchura, en donde dicha primera anchura es inferior a dicha segunda anchura.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

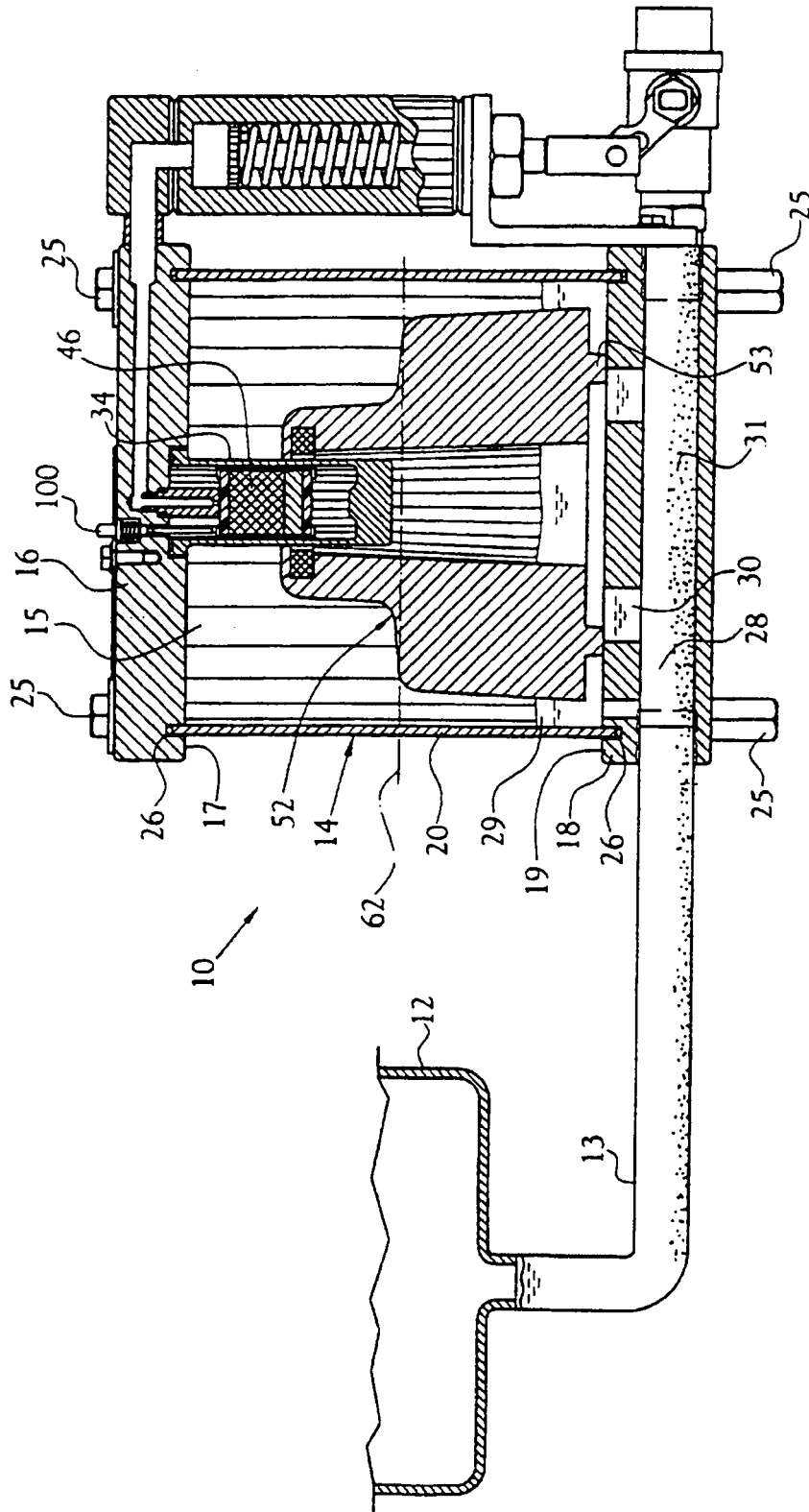


Fig. 1

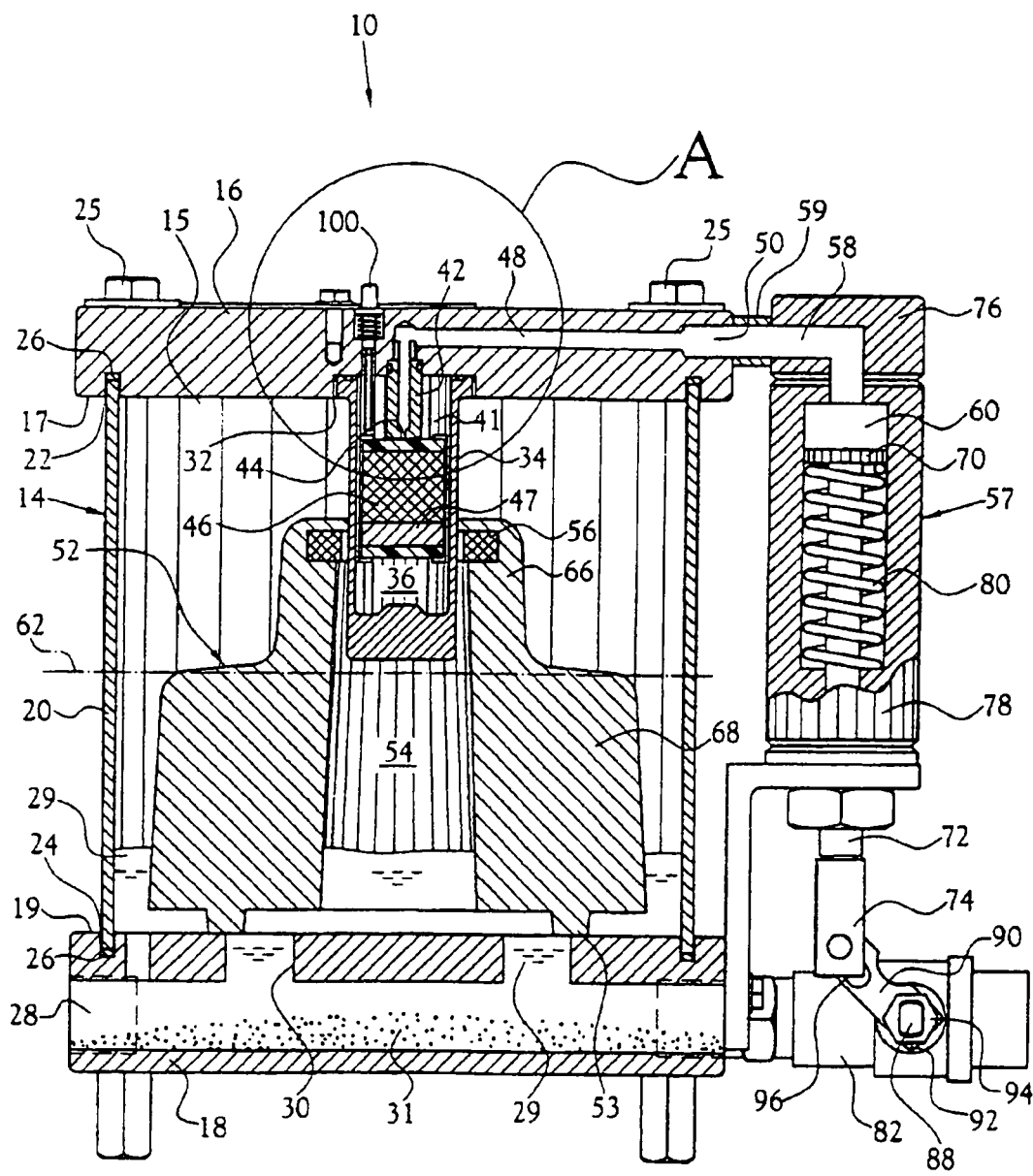


Fig.2

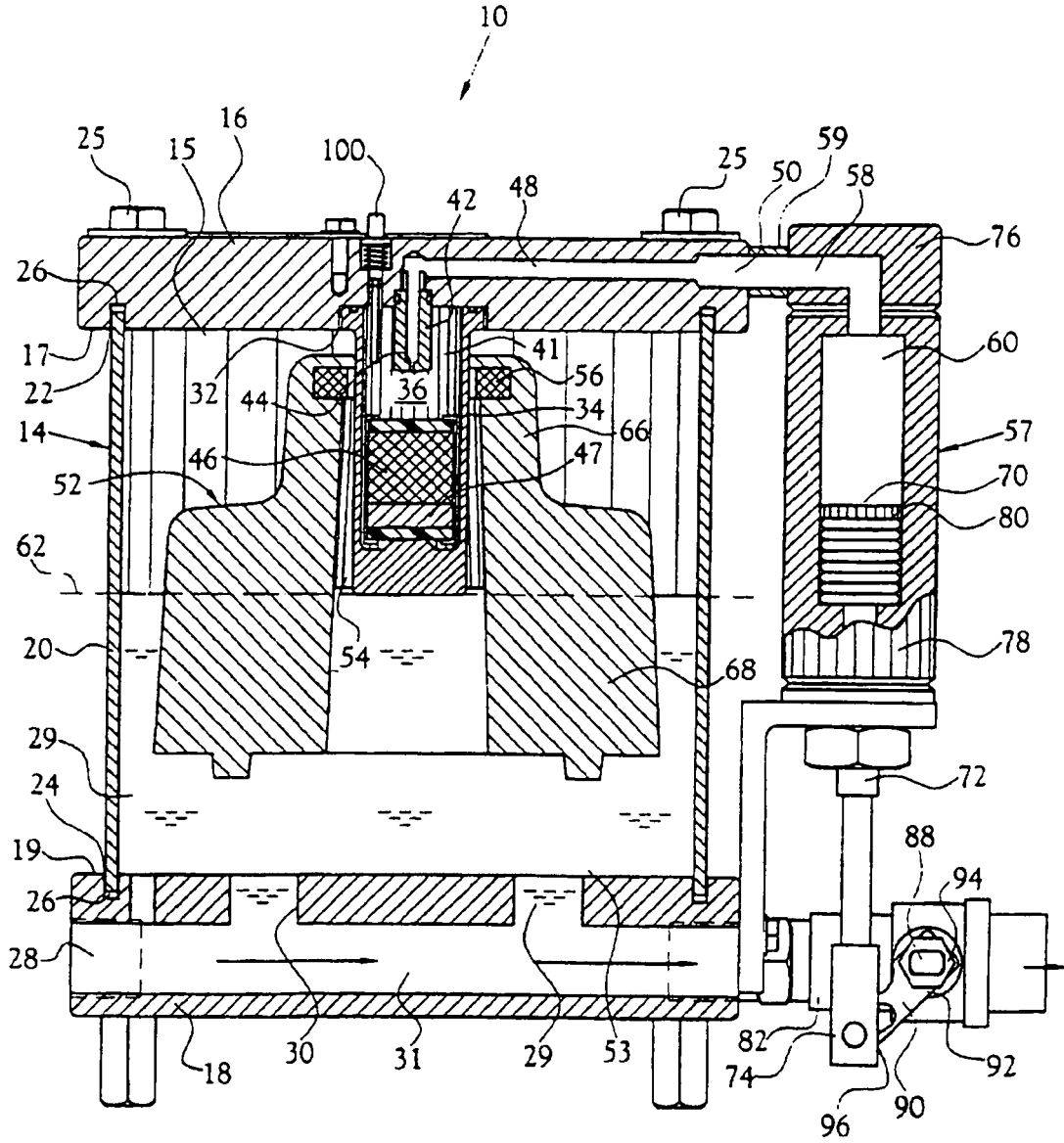


Fig.3

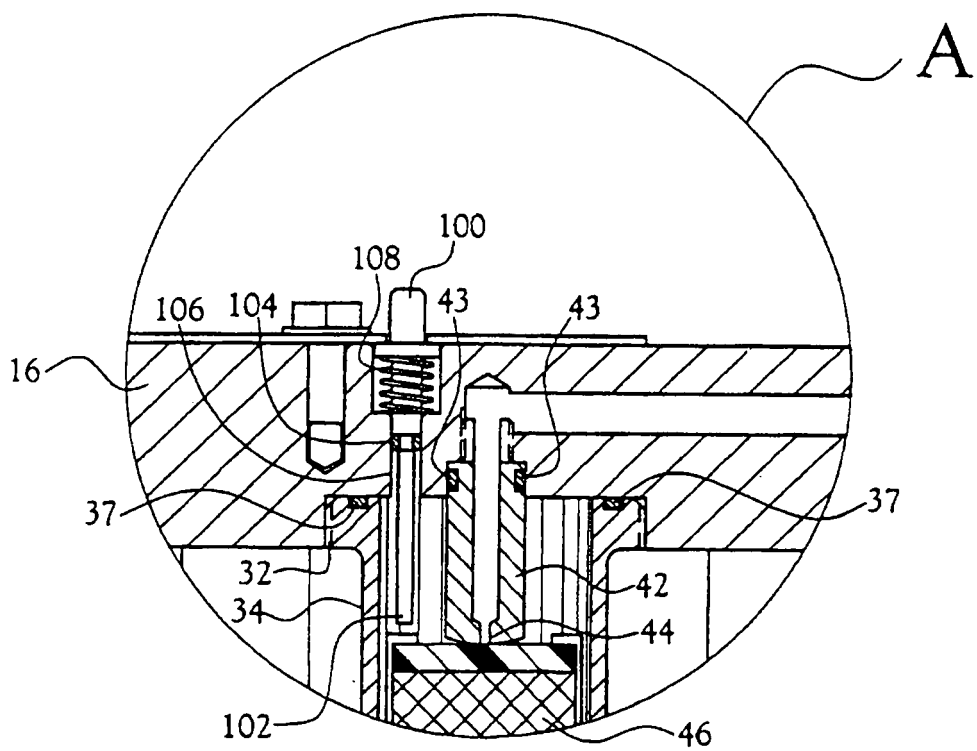


Fig. 4

Fig.7

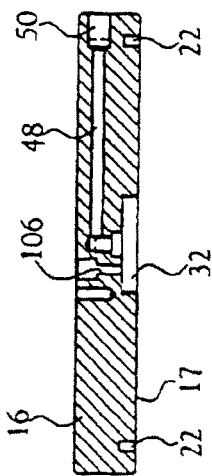


Fig.8

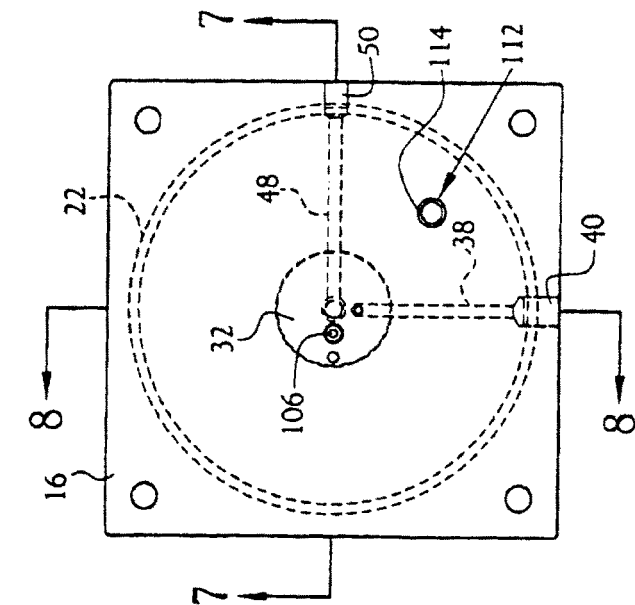
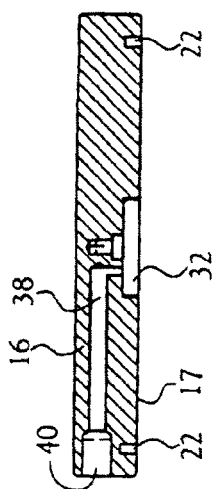


Fig.6

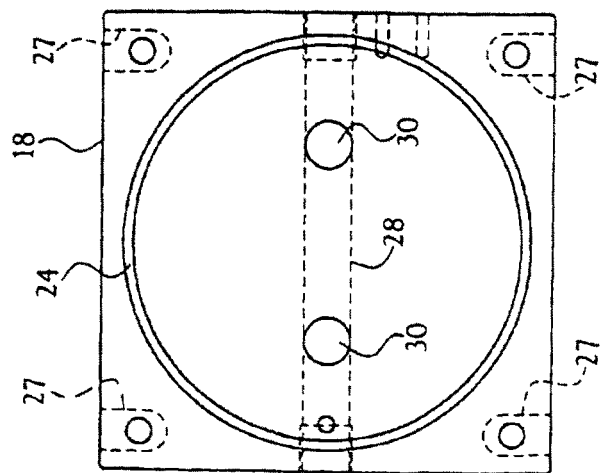


Fig.5