



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 364 069**

51 Int. Cl.:
F16K 47/04 (2006.01)
F16K 47/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05798902 .2**
96 Fecha de presentación : **22.09.2005**
97 Número de publicación de la solicitud: **1794483**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **13.06.2007**

54 Título: **Conjunto de válvula anticavitación.**

30 Prioridad: **28.09.2004 US 953005**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
24.08.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
24.08.2011

73 Titular/es: **CLA-VAL COMPANY**
1701 Placentia Avenue
Costa Mesa, California 92627, US

72 Inventor/es: **Folk, Robert y**
Becker, David

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 364 069 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

Conjunto de válvula anticavitación.

Trasfondo de la invención

La presente invención en general se refiere a válvulas de control en sistemas de transferencia de fluidos de alta presión. Más en particular, la presente invención se refiere a una válvula de control que tiene propiedades anti-cavitación y de bajo ruido.

Cuando se someten a diferenciales de alta presión o a caudales de flujo elevados, las válvulas a menudo exhiben ruido y vibración excesivos. Normalmente, esto es atribuible al fenómeno de la cavitación, que puede oscilar de niveles relativamente inofensivos denominada cavitación incipiente a niveles significativamente más agudos que de hecho dañan las válvulas y las tuberías relacionadas. Ésta puede ser lo suficientemente alta para causar pérdidas de la audición al personal de la planta si se lo somete a la misma durante períodos de tiempo extendidos. La cavitación ocurre si la velocidad del fluido en el área de asiento de la válvula se torna excesiva, lo que crea una reducción de la presión severa repentina que transforma el líquido en un vapor, lo que da lugar a la formación de literalmente miles de microburbujas. La reducción posterior de la velocidad y la suba de la presión que ocurre a causa del área de asiento de la válvula, cuando merma la condición de suba de la presión, causa que estas burbujas de vapor colapsen a la velocidad de muchas veces por segundo. De ocurrir esto en proximidad cercana de cualquier superficie de metal, podrían producirse daños. Con el tiempo, esto puede derivar en una falla valvular causada por la vibración y/o erosión. La minimización o eliminación de estas condiciones que afectan adversamente la operación y la vida de servicio de la válvula continúa siendo uno de los desafíos más serios encontrados en la operación diaria de un sistema de distribución de agua, tal como un sistema de agua municipal y similares.

Para superar los efectos adversos de la acción del orificio de la válvula, se ha vuelto una práctica común diseñar la válvula de modo de partir el flujo a través de la válvula en una multitud de pequeñas corrientes que después se dirigen a través de vías intrincadas para producir pérdidas de la energía en el fluido. Tales diseños son conocidos como redireccionamiento flexuoso del flujo de fluidos. Un ejemplo de un diseño tal se desvela en la Patente de los Estados Unidos Núm. 4.567.915 de Bates *et al.*; Patente de los Estados Unidos Núm. 4.024.891 de Engle *et al.*; y Patente de los Estados Unidos Núm. 4.693.450 de Paetzel.

Si bien efectivamente reducen el ruido y la cavitación, estos dispositivos no son óptimos. La desventaja principal de tales diseños consiste en que la capacidad de la válvula está significativamente reducida, lo que torna a estas válvulas inaplicables en ciertas situaciones. Tales diseños de válvula también requieren una fabricación y un montaje bastante complejos y costosos.

Otros montajes de válvulas son conocidos, tales como los producidos por Ross Valve Manufacturing Company Inc., que utilizan placas alineadas que sirven para suprimir la vibración, las fluctuaciones de la presión, la cavitación y el ruido. Por ejemplo, una placa corrugada corriente arriba puede selectivamente deslizarse a su lugar para controlar el flujo. Una placa corriente abajo que tiene una pluralidad de aberturas crea una pluralidad de chorros que reduce la presión

del flujo a través del grupo de placas. Sin embargo, el número y el tamaño de abertura de las placas, el número de placas, y su espaciado son determinados por el flujo del fluido, y flujos variables pueden tornar ineficaces tales orificios de placas.

Singer Valve Inc. ofrece un aplique anti-cavitación que tiene receptáculos interconectados con una pluralidad de pequeñas aberturas redondas que supera muchos de los problemas previos de los diseños de "vía flexuosa" y "placas aplicadas" (Véase la divulgación de la Internet IOM A-7553: "Singer Model 106-PR-AC Pressure reducing valve for cavitating condition"). La válvula Singer es capaz de eliminar efectiva y sustancialmente el ruido y la cavitación. Sin embargo, este montaje de válvulas es proclive a obstruirse o atascarse debido al uso de las pequeñas aberturas redondas en los receptáculos. De hecho, el fluido a menudo debe filtrarse antes de pasar a través del montaje de válvulas Singer. Además, cuando el fluido abandona los receptáculos del montaje de válvulas Singer, se dirige directamente a la pared del compartimiento, lo que causa erosión.

Por consiguiente, existe una necesidad continua por un montaje de válvulas que tenga propiedades anti-cavitación y de bajo ruido y soporte una gran capacidad de flujo de fluido. Un montaje de válvulas tal debe ser ajustable para controlar el flujo de fluido a través de él y optimizar la caída de la presión y reducir los impactos negativos sobre las superficies internas del compartimiento de la válvula. La presente invención satisface estas necesidades y proporciona otras ventajas relacionadas.

Sumario de la invención

La presente invención reside en un montaje de válvulas que reduce la presión a través de la válvula y elimina sustancialmente la cavitación y sus consiguientes desventajas. El montaje de válvulas de la presente invención también dirige el fluido a través de la válvula de modo tal que el daño sea minimizado por otras fuerzas, tales como el flujo de fluido.

En general, el montaje de válvulas de la presente invención comprende un asiento dispuesto dentro de un compartimiento en medio de una entrada de fluido y una salida de fluido del mismo. El asiento incluye una pared que define una cámara interna y una pluralidad de aberturas formadas en la pared del asiento. En una realización particularmente preferida, el asiento incluye una pared inferior que tiene una pared circunferencial que se extiende hacia arriba a partir de la misma y que define una cámara interna. Las ranuras alargadas se forman en la pared circunferencial de la pared. Preferiblemente, las ranuras alargadas se forman en un ángulo directo de aproximadamente noventa grados con respecto a la pared del asiento de modo de dirigir el fluido hacia el centro de la cámara del asiento.

Una guía de disco está asociada con el asiento de modo tal que sean deslizablemente móviles entre sí. En una realización particularmente preferida, el asiento está fijo al compartimiento, y la guía de disco está movida con relación al asiento, tal como por medios de control hidráulicos o similares.

La guía de disco incluye una pared que tiene una pluralidad de ranuras alargadas allí formadas. En una realización particularmente preferida, la guía de disco incluye una pared superior y una pared circunferencial que se extiende hacia abajo a partir de la misma. Las ranuras alargadas se forman en una porción supe-

rior de la pared circunferencial. Preferiblemente, las ranuras alargadas se forman en la pared de la guía de disco de modo de dirigir el fluido hacia el compartimiento a un ángulo no directo. Por consiguiente, las ranuras alargadas se forman en una guía de disco en un ángulo de desplazamiento, diferente al de noventa grados.

La pared superior de la guía de disco está adaptada para engranar cerrando un borde superior del asiento. Una porción inferior no ranurada de la pared circunferencial de la guía de disco está configurada para sustancialmente obstruir las ranuras alargadas del asiento cuando la guía de disco y el asiento se muevan en una posición cerrada.

Cuando la guía de disco y el asiento se mueven en una posición cerrada, se evita que el fluido pase de la entrada de fluidos del compartimiento a la salida de fluidos del compartimiento. Cuando la guía de disco y el asiento se mueven en una posición abierta, el fluido se dirige de la entrada de fluidos del compartimiento a través de las ranuras alargadas del asiento, a la cámara interna del asiento, a la cámara interna de la guía de disco, y a través de las ranuras alargadas de la guía de disco a la salida de fluidos del compartimiento, lo que da lugar a una presión de fluidos reducida mientras se minimiza la cavitación.

Otras características y ventajas de la presente invención se tornarán aparentes para aquellos con experiencia en la técnica a partir de la siguiente descripción más detallada, tomada en conjunto con las figuras adjuntas que ilustran, a modo de ejemplo, los principios de la invención.

Breve descripción de las figuras

Las figuras adjuntas ilustran la invención. En tales figuras:

La Figura 1 es una vista en perspectiva seccionada de un montaje de válvulas que representa la presente invención, con un asiento y una guía de disco en una posición abierta;

La Figura 2 es una vista en perspectiva parcialmente explotada de partes componentes del montaje de la presente invención;

La Figura 3 es una vista transversal y diagramática del montaje de válvulas de la presente invención en un estado cerrado;

La Figura 4 es una vista transversal y diagramática del montaje de válvulas en un estado abierto; y

La Figura 5 es una vista transversal del montaje de válvulas, que ilustra el flujo de fluido en un ángulo de la guía de disco a una salida del montaje de válvulas cuando está en la posición abierta.

Descripción detallada de la realización preferida

De acuerdo con lo mostrado en las figuras acompañantes por propósitos de ilustración, la presente invención reside en un montaje de válvulas, en general referido por el número de referencia 10. El montaje 10 de la presente invención, como se describirá en mayor medida en la presente, está diseñado y configurado para reducir la presión de fluido a través del montaje de válvulas 10, mientras elimina sustancialmente la cavitación. El montaje de válvulas 10 de la presente invención también dirige el fluido de modo tal de minimizar el daño por erosión.

Ahora con referencia a la Fig. 1, el montaje de válvulas 10 incluye una carcasa o compartimiento 12 que define una entrada de fluido 14 y una salida de fluido 16. De acuerdo con lo ilustrado, esta entrada 14 y salida 16 de fluido están en general en extremos opuestos

del compartimiento 12. Se dispone una tapa 18 sobre el compartimiento 12 unido o fijo en su lugar por el uso de tornillos 20 o similares. El compartimiento 12 y la tapa 18 definen los límites principales de la presión 10, y forman colectivamente una cámara de fluido interno entre la entrada 14 y la salida 16. Dado que el montaje de válvulas 10 de la presente invención típicamente se utiliza en ambientes de alta presión, tales como líneas de suministro de agua municipales y similares, la carcasa 12 y la tapa 18 están compuestos por materiales duraderos, tales como metales fundidos o similares.

El montaje de válvulas 10 de la presente invención está particularmente diseñado para circunstancias en las que se requiere una gran caída de la presión. De acuerdo con lo discutido con anterioridad, las grandes pérdidas de la presión pueden crear cavitación y ruido, que se pueden ser destructivos para los componentes de la válvula.

Ahora con referencia a las Figs. 1 y 2, el montaje de válvulas 10 incluye un sub-montaje 22, a menudo también denominado "aplique", que está diseñado para crear la caída de la presión necesaria a través del montaje de la válvula 10 mientras confiere propiedades anti-cavitación y anti-erosión. En particular, el sub-montaje 22 incluye un asiento 24 que es deslizablemente engranable con una guía de disco 26. Como se describirá en mayor medida en la presente, cuando el asiento 24 y la guía de disco 26 se mueven con dirección uno hacia el otro en una posición cerrada, el flujo de fluido se corta en la salida 16 del montaje de válvulas 10. Sin embargo, a medida que el asiento 24 y la guía de disco 26 se mueven cada vez más lejos uno del otro en una posición abierta, se permite que el fluido fluya a través de estos desde la entrada 14 y a través de la salida 16 del montaje 10.

En una realización particularmente preferida, de acuerdo con lo ilustrado en las Figs. 1, 3 y 4, el asiento 24 está firmemente unido al compartimiento 12, tal como por una unión roscada, tornillos, o cualquier otro de medio de sujeción adecuado. El asiento 24 incluye una pared inferior 28 y una pared circunferencial 30 que se extiende hacia arriba partir de la misma a un filo o borde superior 32. La pared inferior 28 y la pared circunferencial 30 cooperativamente definen una cámara interna del asiento 34. De acuerdo con lo ilustrado, el asiento 24 típicamente tiene la configuración de un receptáculo o una configuración cilíndrica, si bien no se limita a éstas.

Se forma una pluralidad de ranuras alargadas 36 en la pared circunferencial del asiento 30. Típicamente, estas ranuras alargadas 36 se forman en una porción inferior de la pared del asiento 30. Típicamente, las ranuras verticales alargadas 36 están espaciadas alrededor de la pared circunferencial 30. El área abierta total de las ranuras 36 es menor que el área abierta total de la entrada de la válvula 14, lo que causa una caída de la presión a través del detalle de la ranura. En una realización particularmente preferida, las ranuras verticales alargadas 36 se forman en un ángulo directo, o de aproximadamente noventa grados, con respecto a la pared circunferencial 30 de modo de dirigir el flujo de fluido de las ranuras 36 hacia una porción central de la cámara del asiento 34, de modo tal que el flujo de fluido converja consigo mismo dentro de la cámara central 34 cuando el montaje de válvulas esté abierto 10, de acuerdo con lo ilustrado en la Fig. 4.

Posteriormente, el flujo de fluido se redirige desde esta cámara central 34 a la guía de disco 26. La guía de disco 26, de acuerdo con lo mostrado en la Fig. 2, incluye una pared superior 38 que tiene una abertura a través de sí misma 40 para la recepción de un vástago o eje 42. Se forma un hombro 44 sobre el vástago 42 y se acomoda dentro de un saliente 46 de la pared superior de la guía de disco 38 para interconectar el eje 42 y la guía de disco 26.

Con referencia particular a la Fig. 2, un diafragma 48, típicamente compuesto por un material elastomérico tal como hule o similares, está encajonado entre un retén de disco 50 y una arandela tipo diafragma 52. El vástago se extiende a través del diafragma 48, el retén de disco 50 y la arandela tipo diafragma 52. Estos componentes 42 y 48-52 se mantienen unidos por una tuerca 54 recibida con rosca 54 sobre el vástago 42, u otros medios de sujeción. La tuerca del vástago se ajusta para presionar la arandela tipo diafragma 52, el diafragma 48 y el retén de disco 50 firmemente uno contra el otro. Así, en el montaje final 10, la guía de disco 26, el vástago 42, el diafragma 48, el retén de disco 50 y la arandela tipo diafragma 52 están interconectadas entre sí.

Continuando con la referencia a las Figs. 1 y 2, se notará que el diafragma flexible incluye una pluralidad de aberturas 56. Estas aberturas 56 están medidas y numeradas para corresponderse con los tornillos 20 que se extienden a través de la tapa 18 dentro del compartimiento 12. De acuerdo con lo mostrado en la Fig. 1, la tapa 18 incluye una abertura o guía 58 a través de la que el vástago 42 puede, al menos parcialmente, desplazarse en una dirección vertical. Una protección del cojinete 60 alinea el vástago 42 para asegurar un desplazamiento vertical adecuado.

Así, a medida que el vástago 42 se desplaza hacia arriba y hacia abajo de la vía vertical, la guía de disco 26 se mueve hacia arriba y hacia abajo, y fuera del asiento 24 y dentro del asiento 24. En particular, la guía de disco 26 incluye una pared circunferencial 62 que se extiende hacia abajo desde la pared superior 38 que está medida y configurada para ser recibida dentro de la cámara interna 34 del asiento 24, preferiblemente, inmediatamente contigua a la pared circunferencial 30 del asiento 24. Una pluralidad de ranuras verticales alargadas 64 se forman en una pared circunferencial 62 de la guía de disco 26. Las ranuras 64 se forman en una porción superior de la pared 62. Una porción inferior 66 de la pared circunferencial 62 no está ranurada y está medida para obstruir sustancial y completamente las ranuras 36 del asiento 24 cuando la guía de disco 26 esté completamente baja. Esto se denomina en la presente posición "cerrada". A medida que el vástago 42 se desplaza hacia arriba, la guía de disco 26 también se mueve hacia arriba y fuera del asiento 24, exponiendo al menos parcialmente las ranuras del asiento 36, lo que permite que el fluido fluya a través del mismo.

Ahora con referencia a las Figs. 3 y 4, cuando el fluido no está fluyendo a través del montaje de válvulas 10, el peso de la guía de disco 26, el vástago 42, etc., causan que el vástago 42 y la guía de disco 26 se posicionen hacia abajo en el asiento 24 de modo que esté en una posición cerrada. Se dispone un resorte 68 entre la tapa 18 y la arandela diafragma 52, de modo de forzar la guía de disco 26 dentro del asiento 24 en la posición cerrada.

Cuando está presente fluido en el montaje de válvulas 10, la presión del fluido es típicamente suficiente para actuar sobre el diafragma flexible 48 y mover el diafragma 48 así como la guía de disco 26, el vástago 42, el retén de disco 50 y la arandela tipo diafragma 52 hacia arriba de modo de abrir el montaje de válvulas 10 y permitir el flujo de fluido a través del mismo, de acuerdo con lo ilustrado en la Fig. 4. Para abrir y cerrar selectivamente el montaje de válvulas 10 y así la posición de la guía de disco 26 relativa al asiento 24, se incorporan medios de control hidráulicos 70 en el montaje 10. Tales controles hidráulicos 70 son bien conocidos en la técnica.

En pocas palabras, una válvula conmutadora 72 o similares se abre y cierra selectivamente para introducir fluido en una cámara de presión superior 74 entre la tapa y la arandela tipo diafragma 52, de acuerdo con lo ilustrado en la Fig. 3. El aumento de la presión del fluido entre la tapa 18 y la arandela tipo diafragma 52 causa que la arandela tipo diafragma 52 y, por lo tanto, el vástago 42, el diafragma 48, el retén de disco 50 y la guía de disco 26 se desplacen hacia abajo. Si se introduce fluido suficiente dentro de la cámara de presión 74, la guía de disco 26 se rebaja completamente dentro del asiento 24, de modo tal que la porción inferior 66 de la pared de la guía de disco 62 obstruya las ranuras del asiento 36. Ésta cierra efectivamente las ranuras del asiento 36 y no permite que fluya fluido a través del mismo. Como una medida añadida, el borde periférico de la pared superior de la guía de disco 38 y el borde superior 32 del asiento 24 entran en contacto entre sí. Ya sea la pared superior 38 o una porción inferior del retén de disco 50 puede incluir un cierre 76, tal como un disco de hule o anillo tórico o similares, para crear un cierre de fluido entre el asiento 24 y la guía de disco 26 o el retén de disco 50. Así, no se permite fluido de la entrada de fluido 14 a la salida de fluido 16, de acuerdo con lo ilustrado en la Fig. 3.

Ahora con referencia particular a la Fig. 4, cuando la válvula de control hidráulico 72 se cierra de modo tal que no se introduce fluido en la cámara de presión 74, la presencia de fluido de la entrada 14 actúa sobre los componentes del sub-montaje 22 para elevar la guía de disco 26, el vástago 42, el diafragma 48, el retén de disco 50 y la arandela tipo diafragma 52. Si se introduce poco fluido o no se introduce fluido alguno en la cámara de presión 74, la guía de disco 26 se desplazará a su punto más alto de modo de estar en una posición completamente abierta. Aquellos con experiencia en la técnica apreciarán que los medios de control hidráulicos 70 pueden alterarse para controlar la posición de la guía de disco 26 con relación al asiento 24 entre una posición completamente cerrada, ilustrada en la Fig. 3, y una posición completamente abierta ilustrada en la Fig. 4.

Ahora con referencia a las Figs. 4 y 5, de acuerdo con lo descrito con anterioridad, la abertura total de las ranuras combinadas 36 del asiento 24 es menor que el área de abertura total de la entrada de la válvula 14, lo que causa una caída de la presión. Las ranuras verticales alargadas 36 preferiblemente se forman en un ángulo directo en la pared del asiento 30 de modo de dirigir el flujo de fluido centralmente dentro de la cámara interna del asiento 34 de manera tal que el fluido converja consigo mismo, de acuerdo con lo ilustrado por las flechas en la Fig. 4. Además de crear una caída de la presión, se disipa una cavitación potencial en la cámara central 34 del asiento 24 por la

convergencia e impacto del fluido. Posteriormente, el fluido se dirige hacia arriba a una cámara interna 78 de la guía de disco 26. Tal cámara interna 78 es definida por la pared superior 38 y la pared circunferencial inferior 62 de la guía de disco 26, de acuerdo con lo mostrado en las figuras adjuntas. Después, el fluido se dirige hacia fuera a través de las ranuras verticales alargadas 64 de la guía de disco 26, y finalmente a través de la salida del montaje 16, de acuerdo con lo ilustrado en las Figs. 4 y 5. El redireccionamiento del flujo de fluido del asiento 24, a la guía de disco 26 y a través de la salida 16 crea aún otra caída de la presión.

Típicamente, las ranuras 64 de la guía de disco 26 y las ranuras del asiento 24 tienen aberturas de flujo o áreas equivalentes aproximadas. Así, mientras que las ranuras 36 y el asiento 24 están expuestos, lo que permite un aumento del flujo de fluido a la vez que mantiene una caída controlada de la presión, se expone un detalle de ranura equivalente 64 en la guía de disco 26, lo que permite al montaje de la válvula 10 una caída controlada de la presión.

Ahora con referencia particular a la Fig. 5, si se permite al fluido fluir directamente de la guía de disco 26 a la pared interna 80 del compartimiento 12, con el tiempo se producirá erosión. La presente invención minimiza esta erosión por la formación de las ranuras verticales alargadas 64 en la pared de la guía de disco 62 en un ángulo no directo o de desplazamiento, diferente a uno de 90 grados. Dado que las ranuras 64 se orientan en una dirección angular, de acuerdo con lo ilustrado en la Fig. 5, el fluido que abandona las ranuras de la guía de disco 64 se desvía del impacto directo contra la superficie interna del límite de la presión 80 del compartimiento 12. Esta vía angular aumenta la distancia entre las ranuras 64 y la pared interna de la superficie del límite de la presión 80, lo que reduce la erosión de la superficie interna 80 del compartimiento 16.

Si bien una única gran caída de la presión puede causar problemas de cavitación y ruido, la presente invención utiliza una combinación de series de peque-

ñas caídas de la presión a través del montaje de válvulas 10. De acuerdo con lo descrito con anterioridad, la primera caída de la presión se produce a medida que el fluido pasa a través de las ranuras 36 de los asientos 24. Se producen caídas adicionales de la presión a medida que el fluido se dirige del asiento 24 hacia dentro de la guía de disco 26. Se crea una caída adicional de la presión a medida que el fluido fluye fuera de las ranuras de la guía de disco 64 en un ángulo en dirección a los límites de la presión de la superficie interna 80 del compartimiento 12. Estas series de caídas más pequeñas de la presión ayudan a evitar que el fluido alcance una presión de vapor o una condición de cavitación, lo que permite que se produzca una gran caída total de la presión a través del ensamble de válvulas 10 sin crear una condición de cavitación perjudicial.

El montaje de válvulas 10 de la presente invención también optimiza el flujo de fluido a través del montaje de válvulas 10 por el uso de ranuras verticales alargadas 36 y 64, que proporcionan un mayor flujo de fluido y no son tan proclives a obstruirse o atascarse como los montajes de la técnica previa. Además, el fluido no se fuerza a través de una vía flexuosa o un laberinto de aberturas, ranuras, vías, etc., como con los diseños previos. Así, el montaje de válvulas 10 de la presente invención es capaz de ubicar un volumen más bien grande de fluido a través de sí mismo y tiene propiedades de bajo ruido y anti-cavitación.

Otra ventaja de la presente invención, de acuerdo con lo descrito con anterioridad, es el uso de las ranuras angularmente desplazadas 64 y la guía de disco 26, lo que crea una caída de la presión mientras reduce la erosión perjudicial de los límites de la presión de la superficie interna 80 del compartimiento 12. Además, el montaje de válvulas 10 de la presente invención tiene un diseño relativamente simple y es fácil de fabricar y montar en montajes de válvulas de control accionados por diafragmas.

Si bien se ha descrito en detalle una realización por propósitos ilustrativos, pueden realizarse varias modificaciones sin desviarse del ámbito de la invención definido por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un montaje de válvulas (10) para reducir la cavitación, que comprende: un compartimiento (12) que tiene una entrada de fluidos (14) y una salida de fluidos (16); un asiento (24) dispuesto dentro del compartimiento en medio de la entrada y la salida de fluidos, en el que el asiento incluye una pared (28, 30) que define una cámara interna (34) y una pluralidad de aberturas formadas en la pared del asiento (28, 30); y una guía de disco (26) asociada con el asiento de modo tal que el asiento y la guía de disco sean deslizablemente móviles entre sí, la guía de disco incluye una pared (38, 62) que define una cámara interna (78) y una pluralidad de aberturas formadas en la pared de la guía de disco (62); en el que la guía de disco y el asiento se mueven en una posición cerrada, se evita el pasaje de fluido de la entrada de fluidos del compartimiento a la salida de fluidos del compartimiento; y en el que la guía de disco y el asiento se mueven en una posición abierta, se dirige fluido desde la entrada de fluidos del compartimiento (14) a través de las aberturas del asiento (36), a la cámara interna del asiento (34), a la cámara interna de la guía de disco (78), y a través de las aberturas de la guía de disco (64) a la salida de fluidos del compartimiento (16) lo que da lugar a una presión de fluidos reducida mientras se minimiza la cavitación, **caracterizado** por que tanto las aberturas (36) formadas en la pared del asiento (28, 30) como las aberturas (64) en la pared de la guía de disco (62) son ranuras alargadas.

2. El montaje de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** por que las ranuras alargadas (64) se forman en la pared de la guía de disco (62) de modo que dirigen el fluido hacia la superficie interna (80) del compartimiento (12) en un ángulo no perpendicular.

3. El montaje de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado** por que las ranuras alargadas (64) en la pared de la guía de disco (62) atraviesan la pared de la guía de disco (62) en un ángulo que no es perpendicular a la superficie de la pared.

4. El montaje de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** por que la guía de disco (26) incluye una pared superior (38) y una pared circunferencial (62) que define una cámara interna (78), y una pluralidad de ranuras alargadas (64) formadas en una porción superior de la pared circunferencial de la guía de disco y una porción inferior no ranurada configurada para sustancialmente obstruir las ranuras alargadas del asiento cuando la guía de disco y el asiento se muevan en una posición cerrada.

5. El montaje de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** por que la

guía de disco (62) incluye una porción inferior no ranurada (66) configurada para sustancialmente obstruir las ranuras alargadas (36) del asiento (24) cuando la guía de disco (26) y el asiento estén en posición cerrada.

6. El montaje de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** por que la guía de disco (26) se adapta para sustancialmente engranar cerrando un borde superior (32) del asiento (24).

7. El montaje de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** por que el asiento (24) incluye una pared inferior (28) y una pared circunferencial (30), en el que las ranuras alargadas (36) se forman en la pared circunferencial.

8. El montaje de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** por que las ranuras alargadas (36) se forman en la pared del asiento (28, 30) de modo que dirigen el fluido hacia un centro de la cámara interna del asiento (34).

9. El montaje de acuerdo con la reivindicación 8, **caracterizado** por que las ranuras alargadas (36) atraviesan la pared del asiento (30) de forma perpendicular a la superficie de la pared (30).

10. El montaje de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** por que el asiento (24) está fijo al compartimiento (12) y la guía de disco (26) está movida con relación al asiento.

11. El montaje de acuerdo con la reivindicación 10, **caracterizado** por medios de control hidráulicos (70, 72) para mover selectivamente la guía de disco (26).

12. El montaje de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** por que las ranuras alargadas (36) en la pared del asiento (30) se forman de modo que dirigen el flujo de fluido hacia una porción central de la cámara del asiento (34) de forma tal que el fluido converja consigo mismo.

13. El montaje de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** por que las ranuras (64) de la guía de disco (26) y las ranuras (36) del asiento (24) tienen áreas de flujo equivalentes aproximadas, en el que mientras que las ranuras (36) y el asiento (34) están expuestos, lo que permite un aumento del flujo de fluido a la vez que mantiene una caída controlada de la presión, se expone un detalle de ranura equivalente (64) en la guía de disco (26).

14. El montaje de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** por que las ranuras alargadas (36) de la pared del asiento (30) y las ranuras alargadas (64) en la pared de la guía de disco (62) tienen aberturas de flujo o áreas equivalentes aproximadas.

Figura 1

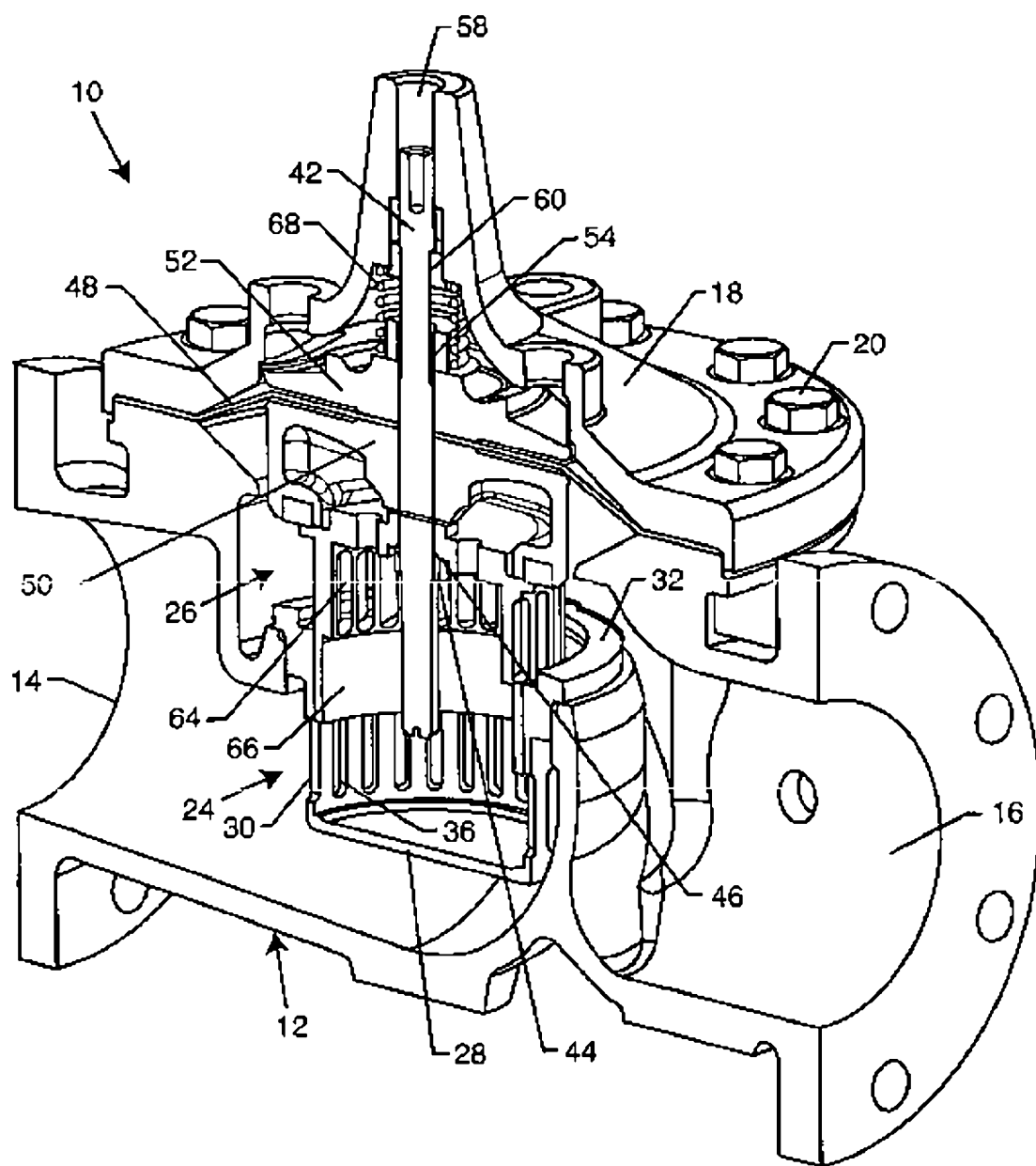


Figura 2

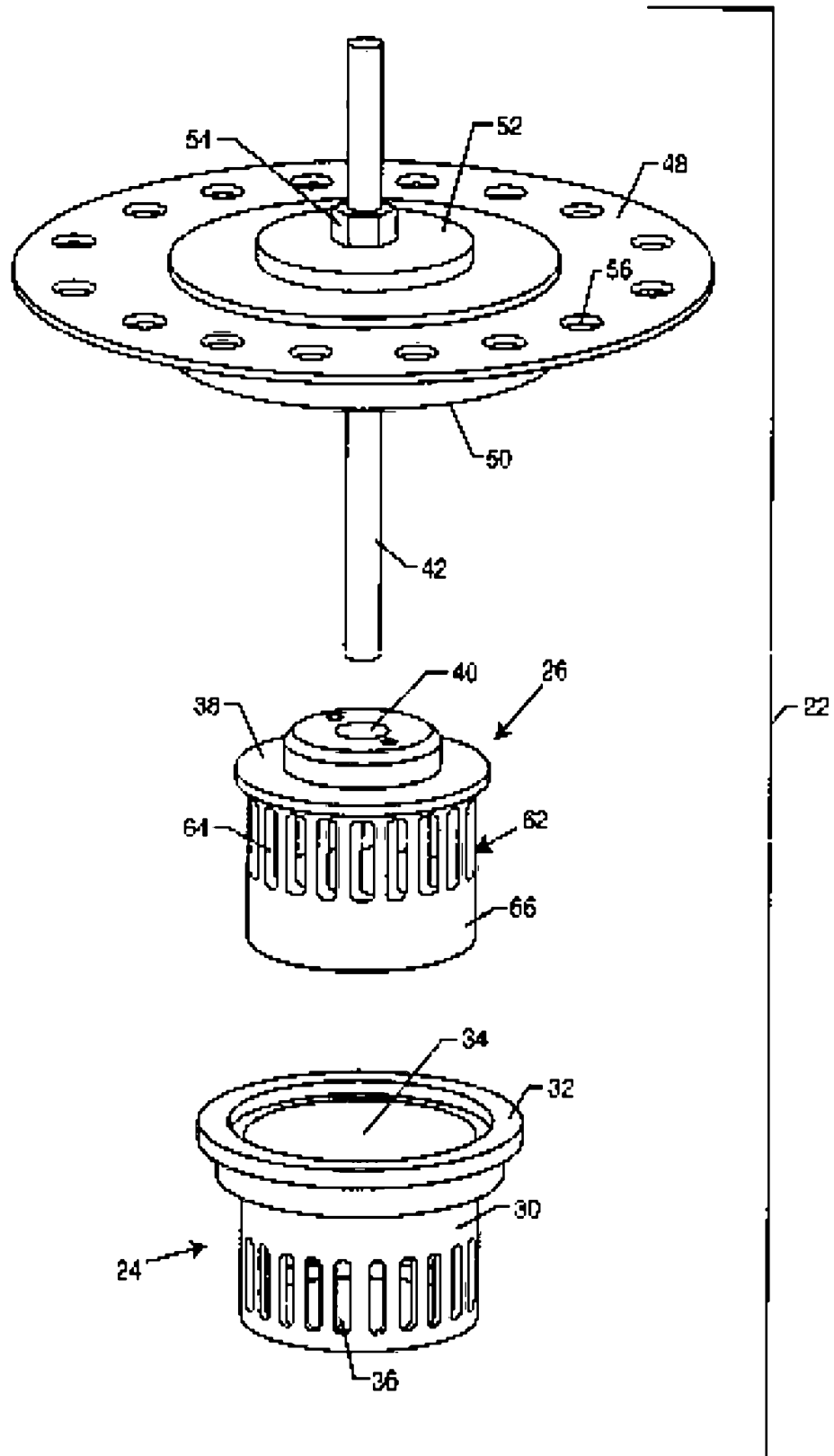


Figura 3

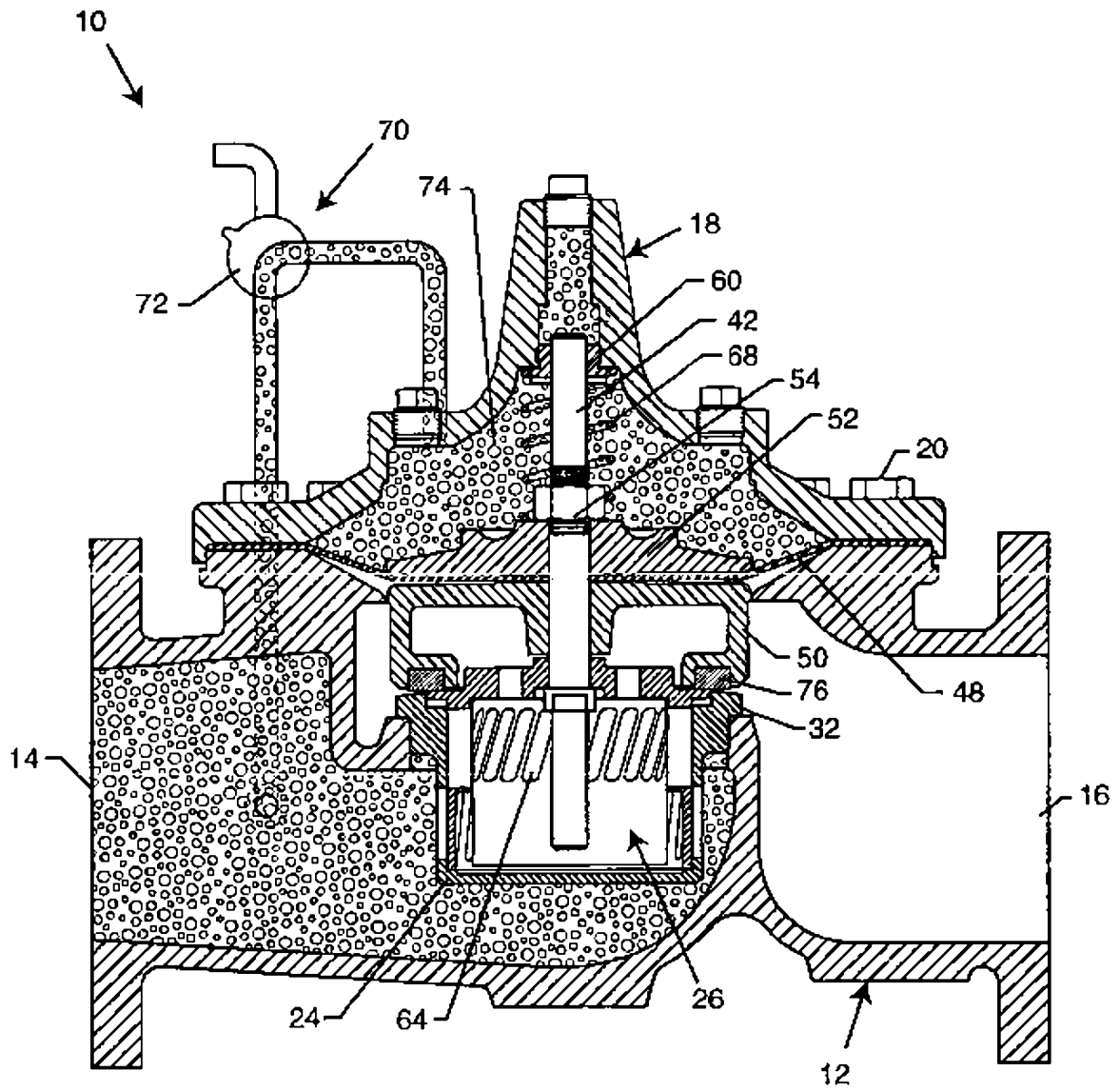


Figura 4

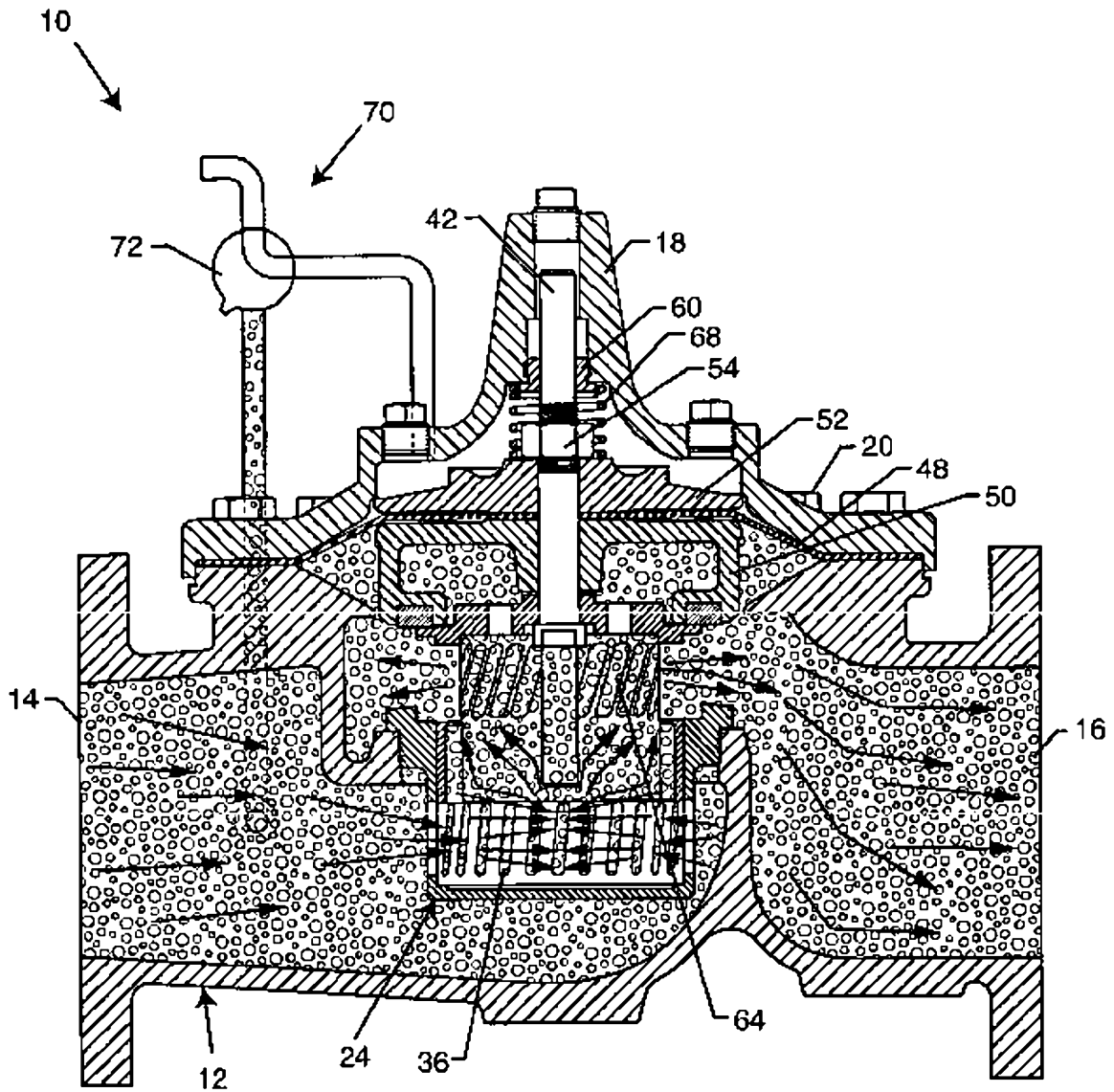


Figura 5

