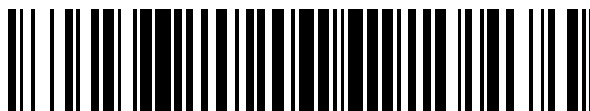


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 618 778**

51 Int. Cl.:

**F16K 1/42** (2006.01)

**F16K 47/08** (2006.01)

**F16K 47/16** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.11.2012 PCT/US2012/067291**

87 Fecha y número de publicación internacional: **20.06.2013 WO13090025**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.11.2012 E 12856758 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.11.2016 EP 2798247**

54 Título: **Asiento de válvula anti-cavitación**

30 Prioridad:

**16.12.2011 US 201161576512 P**  
**29.11.2012 US 201213689604**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**22.06.2017**

73 Titular/es:

**CLA-VAL COMPANY (100.0%)**  
**1701 Placentia Avenue**  
**Costa Mesa CA 92627, US**

72 Inventor/es:

**FOLK, ROBERT y**  
**BECKER, DAVID**

74 Agente/Representante:

**CAMPELLO ESTEBARANZ, Reyes**

**ES 2 618 778 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

Asiento de válvula anti-cavitación.

## 5 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

La presente invención se refiere en general a válvulas de control en sistemas de transferencia de fluidos de alta presión, tales como sistemas de abastecimiento de agua. Más particularmente, la presente invención se refiere a un asiento anti-cavitación para su uso en válvulas de control con el fin de impartir propiedades de anti-cavitación y bajo ruido.

Se usan regulamente válvulas principales, tal como se ilustra en la figura 1, en sistemas de transferencia de fluidos de alta presión, tales como sistemas de abastecimiento de agua. Dichas válvulas principales, generalmente mencionadas por el número de referencia 10, también se denominan como válvulas básicas, válvulas de control de flujo, y válvulas reductoras de presión, y similares. Estas válvulas incluyen un cuerpo 12 que define una entrada de fluido 14 y una salida de fluido 16, generalmente en extremos opuestos del cuerpo 12. La entrada 14 y la salida 16 se conectan operativamente a tuberías o similares para suministrar el fluido de manera controlada. Se dispone un asiento 18 entre la entrada de fluido 14 y la salida 16, y junto con un conjunto de vástago, controla el flujo de agua a través de la válvula 10. Con el fin de abrir y cerrar la válvula 10, y controlar el flujo de agua a través de la misma, se fija una cubierta 20 al cuerpo 12 y con un diafragma 22 define una cámara de presión 24. El fluido entra y sale de la cámara de presión 24, haciendo que el diafragma 22 se flexione hacia fuera hacia el asiento 18 y hacia dentro hasta la cámara de presión 24.

Un conjunto de vástago incluye un vástago 26 que se extiende a través de una arandela de diafragma 28, en un lado del diafragma 22 y un retén de disco 30 que tiene un disco 32, que se acopla a un borde superior del asiento 18 para cerrar la válvula 10. Cuando la presión en la cámara de presión 24 es menor proporcionalmente que la presión en la entrada de válvula 14, la fuerza de la presión supera la fuerza del resorte 34 que desvía la arandela de diafragma 28, diafragma 22, el retén de disco 30 y el disco 32 hacia arriba hasta la cámara de presión 24, abriendo de esta manera la válvula 10. Sin embargo, cuando la presión del fluido dentro de la cámara de presión 24 es igual a o mayor que la presión de la entrada de válvula 14 y la presión de la salida de válvula 16, como se ilustra en la figura 1, la presión del fluido facilita la fuerza del resorte 34 y mueve el diafragma 22, y por lo tanto la arandela de diafragma 28, el retén de disco 30 y el disco 32 asociados, hacia el asiento 18, hasta que el disco 32 se acopla al borde superior del asiento 18, como se ilustra, para cerrar la válvula 10. Por lo tanto, el diafragma 22, el vástago 26, la arandela de diafragma 28, el retén de disco 30 y el disco 32 se mueven de forma deslizante entre sí con respecto al asiento 18 para abrir y cerrar la válvula. La interacción entre el fluido dentro de la válvula 10, la fuerza del resorte 34, y la presión aplicada a la cámara de presión 24 dictan el grado que se abre o se cierra la válvula 10, y por lo tanto, la cantidad de fluido que se deja pasar aguas abajo a través de la válvula 10.

Al someterse a diferenciales de alta presión o altos caudales, las válvulas a menudo presentan ruidos y vibraciones excesivos. Esto puede atribuirse generalmente al fenómeno de la cavitación, que puede variar desde niveles relativamente inofensivos, llamados cavitación incipiente, a niveles significativamente más agudos que en realidad dañan las válvulas y las tuberías relacionadas. Puede ser suficientemente ruidosa como para causar la pérdida de audición en el personal de la planta si se someten a la misma durante períodos de tiempo prolongados.

La cavitación se produce cuando la velocidad del fluido en la zona de asiento de la válvula se vuelve excesiva, creando una reducción grave repentina de la presión que transforma el líquido en un estado de vapor, dando como resultado la formación de literalmente miles de diminutas burbujas. La disminución posterior de la velocidad y el aumento de la presión que se produce después de la zona de asiento de la válvula, cuando la condición de aumento de presión se reanuda, hace que estas burbujas de vapor se colapsen a razón de muchas veces por segundo. Si esto ocurre muy cerca de cualquier superficie de metal, pueden tener lugar daños. Con el tiempo, esto puede conducir a un fallo de la válvula debido a la vibración y/o la erosión. Minimizar o eliminar estas condiciones que afectan negativamente al funcionamiento y la vida útil de la válvula sigue siendo uno de los desafíos más serios encontrados en la operación diaria de un sistema de distribución de agua, tales como sistemas de agua municipales y similares.

Para superar los efectos adversos de la acción del orificio de la válvula, se ha convertido en práctica común diseñar la válvula con el fin de romper el flujo a través de la válvula en una multitud de pequeñas corrientes que después se conducen a través de trayectorias contorneadas para producir pérdidas de energía en el fluido. Tales diseños se conocen como la redirección del flujo de fluido tortuoso. Se conocen conjuntos de válvula, tales como los producidos

por Ross Valve Manufacturing Company Inc., que utilizan placas alineadas que sirven para suprimir la vibración, las fluctuaciones de presión, la cavitación y el ruido. Por ejemplo, una placa corrugada aguas arriba se puede deslizar selectivamente hasta un lugar para controlar el flujo. Una placa aguas abajo que tiene una pluralidad de aberturas crea una pluralidad de chorros que reducen el flujo de presión a través del conjunto de placas. Sin embargo, el número y tamaño de aberturas en las placas, el número de placas, y su separación, se determinan por el flujo de fluido, y los flujos variables pueden hacer que tales placas de orificios sean ineficaces.

También se conocen otros conjuntos de válvulas en los que unos depósitos de interconexión que tienen unas aberturas forman una trayectoria de fluido tortuoso. Por ejemplo, Singer Valve Inc. ofrece un regulador anti-cavitación que tiene depósitos de interconexión con una pluralidad de pequeñas aberturas redondas que supera muchos de los problemas anteriores de los diseños de "placas apiladas". En dichos diseños de dos depósitos, como el conjunto de Singer, uno de los depósitos sirve como un asiento mientras que el otro depósito sustituye diversos componentes del conjunto de vástago, y se mueve hacia arriba y hacia abajo por el vástago en relación con el depósito inferior para abrir y cerrar la válvula principal y formar una trayectoria de fluido tortuoso entre las aberturas de los dos depósitos. La válvula Singer es capaz de eliminar de manera eficaz y sustancialmente el ruido y la cavitación. Sin embargo, este conjunto de válvula es propenso a la suciedad o la obstrucción debido a la utilización de las pequeñas aberturas redondas en los depósitos. De hecho, el fluido debe filtrarse a menudo antes de pasar a través del conjunto de válvula Singer. Además, el fluido que sale de los depósitos del conjunto de válvula Singer se dirige a la pared de la carcasa, provocando la erosión.

Aunque reducen de forma eficaz el ruido y la cavitación, estos dispositivos no son óptimos. La principal desventaja de tales diseños es que la capacidad de la válvula se reduce significativamente, lo que hace que estas válvulas sean inaplicables en ciertas situaciones.

Tales diseños de válvulas también requieren una fabricación y montaje bastante complejos y costosos.

Otro problema experimentado con los conocidos conjuntos de válvulas anti-cavitación dispuestos dentro de la zona de asiento de la válvula principal o básica es que no permiten el uso de los mismos componentes del conjunto de vástago de un conjunto de válvula existente. Por lo tanto, el asiento de válvula estándar, la guía del disco, el vástago, el retén de disco, el diafragma, la arandela de diafragma, etc. deben reemplazarse por el nuevo conjunto al reacondicionar una válvula principal o básica existente. Será ventajoso y beneficioso para los clientes que desean añadir una característica anti-cavitación a una válvula principal o básica existente. Será particularmente ventajoso y beneficioso si el cliente puede usar su conjunto de vástago existente y simplemente intercambiar el asiento estándar por un asiento anti-cavitación.

Por consiguiente, existe una necesidad continua de un conjunto de válvula anti-cavitación que use los mismos componentes del conjunto de vástago de la válvula existente, y que pueda usarse en el reacondicionamiento de las válvulas existentes. La presente invención satisface estas necesidades, y proporciona otras ventajas relacionadas.

El documento GB 15601 15 desvela la válvula reductora de presión de gas con generación de ruido reducido. La válvula reductora de presión comprende un cuerpo de válvula que define un paso de entrada, un paso de salida y una abertura entre los mismos controlada por un elemento de válvula, y una zona de mezcla inmediatamente aguas abajo de dicha abertura y que se define por porciones de entrada y de salida perforadas que sirven para contener una pluralidad de elementos de llenado que crean una región de flujo laberíntica, aproximándose la porción de salida a su área en sección transversal de flujo libre con respecto al área en sección transversal de la sección adyacente del paso de salida.

El documento US 6394134 B1 desvela un dispositivo de control de fluido que impide la generación de cavitación, vaporización, el bloqueo por materiales extraños, y el daño de las piezas internas. El dispositivo incluye una jaula que tiene un cilindro dentro que está estrechamente en contacto con un obturador, un cilindro exterior que forma una pluralidad de orificios en las direcciones axial y radial, respectivamente, un primer cilindro interno que forma una pluralidad de ranuras cóncavas/convexas que tienen codos en sección rectangular con un rebaje en una dirección axial, un segundo cilindro interno que forma una pluralidad de orificios en las direcciones axial y radial, y placas de soporte superiores e inferiores para el acoplamiento estrecho de los cilindros interiores y exteriores con el primer y segundo cilindros internos en los extremos superiores e inferiores de los mismos; la obturador que forma una porción de sellado y una porción de apertura y cierre que están en contacto con un asiento, en el extremo delantero de la porción inferior del mismo, para abrir/cerrar de esta manera el asiento y controlar el flujo de fluido, mientras se mueve en el interior de la jaula; y estando el asiento en contacto interno con el obturador.

El documento US 4108210 desvela un regulador de válvula de control de flujo de fluido adecuado para su uso en una válvula en la que se pueden mantener altas caídas de presión de fluido sin la generación de ruido excesivo o daño por cavitación en los miembros de válvula. El regulador de la válvula se construye de dos o más jaulas anulares que rodean un paso central, acoplado circunferencialmente cada jaula externa la siguiente jaula interior.

5 Un vástago de válvula que lleva un miembro de obturador de válvula se puede mover axialmente dentro del paso central, acoplado de forma deslizante el miembro de obturador a la superficie radialmente hacia el interior de la jaula anular interna. La comunicación a través de las paredes de cada una de las jaulas son orificios de restricción de flujo y las cámaras de recuperación de presión de fluido que definen dos o más fases de estrangulamiento de orificios secuenciales.

10

El documento FR 2152151 desvela una válvula que permite controlar el flujo gaseoso sin producir un ruido excesivo. Una pluralidad de cilindros reguladores de cambio rápido multiperforados realizan una reducción de presión de al menos dos fases. En una realización, los cilindros están se disponen uno con respecto al otro, estando sus aberturas desviadas entre sí. La válvula se abre y se cierra desplazando linealmente un obturador de válvula

15 dispuesto dentro del cilindro interior.

### RESUMEN DE LA INVENCION

20 La presente invención reside en un asiento anti-cavitación de acuerdo con la reivindicación 1 que puede situarse entre una entrada y una salida de una válvula principal y con respecto a un disco no anti-cavitación de un conjunto de vástago para cooperar con el disco en la apertura y cierre del flujo de fluido entre la entrada y la salida de la válvula principal. Como tal, el asiento anti-cavitación de la presente invención puede insertarse en el lugar del asiento no anti-cavitación estándar, para impartir características de anti-cavitación a la válvula principal.

25 La invención también define un método de acuerdo con la reivindicación 12 para convertir una válvula principal no anti-cavitación en una válvula principal anti-cavitación.

30 El asiento anti-cavitación comprende generalmente una primera pared que se extiende desde una base y que tiene una pluralidad de aperturas separadas formadas en la misma. Una segunda pared también se extiende desde la base y está separada de la primera pared, para definir una cámara externa entre la primera y segunda paredes. La segunda pared también define una cámara interna del asiento. La segunda pared tiene una pluralidad de aperturas separadas formadas en la misma. Preferiblemente, las aperturas de la primera y segunda pared se desvían entre sí, formando una trayectoria de flujo fluido tortuosa entre las aperturas de la primera pared y las aperturas de la segunda pared.

35

Las aperturas de la segunda pared se disponen para dirigir el fluido hasta cámara interna de tal forma que el flujo de fluido de las aperturas de la segunda pared converge en la cámara interna. En una realización particularmente preferida, las aperturas de la primera y segunda paredes son unas ranuras alargadas.

40 Un pilar hueco se extiende desde la base y hasta la cámara interna. El pilar incluye unas aperturas formadas en el mismo que permiten que el fluido pase a través del pilar y hasta la cámara interna. Típicamente, las aperturas del pilar y las aperturas de la segunda pared se disponen de tal forma que el fluido que fluye desde al menos una pluralidad de las aperturas del pilar y las aperturas de la segunda pared, converge dentro de la cámara interna. Por lo tanto, al menos una pluralidad de las aperturas del pilar y las aperturas de la segunda pared se alinean

45 generalmente entre sí. El pilar puede incluir una abertura adaptada para recibir un vástago del conjunto de vástago de la válvula principal en el mismo.

El asiento incluye un borde periférico en un extremo superior de la primera y segunda paredes que está configurado para acoplarse al disco del conjunto de vástago, para cerrar el flujo de fluido a través de la válvula principal.

50

Para convertir una válvula principal no anti-cavitación en una válvula principal anti-cavitación, se proporciona la válvula principal que tiene una entrada de fluido y una salida de fluido y un asiento no anti-cavitación dispuesto entre el flujo y la salida de fluido y alineado con un disco de conjunto de vástago no anti-cavitación. El asiento no anti-cavitación se retira, y el asiento anti-cavitación se instala en su lugar. El disco de conjunto de vástago no anti-cavitación y el asiento anti-cavitación actúan conjuntamente para abrir y cerrar el flujo de fluido entre la entrada y la salida de la válvula principal.

55

Otras características y ventajas de la presente invención se harán evidentes a partir de la siguiente descripción más detallada, tomada junto con los dibujos adjuntos, que ilustran, a modo de ejemplo, los principios de la invención.

**BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

Los dibujos adjuntos ilustran la invención. En dichos dibujos:

5

La figura 1 es una vista en sección transversal de una válvula principal de la técnica anterior que tiene un asiento no anti-cavitación y un conjunto de vástago;

la figura 2 es una vista en sección transversal de una válvula principal similar a la figura 1, pero que tiene un asiento anti-cavitación situado entre la entrada y la salida de la válvula principal, de acuerdo con la presente invención;

10

la figura 3 es una vista en perspectiva parcialmente en sección del asiento anti-cavitación de la figura 2;

la figura 4 es una vista en sección transversal tomada generalmente a lo largo de la línea 4-4 de la figura 3, que ilustra el flujo de fluido a través del asiento anti-cavitación, de acuerdo con la presente invención;

la figura 5 es una vista en perspectiva parcialmente en sección de otro asiento anti-cavitación que incorpora la presente invención;

15

la figura 6 es una vista en sección transversal de una válvula principal que tiene el asiento anti-cavitación de la 5 dispuesto en la misma, y en un estado abierto; y

la figura 7 es una vista en sección transversal de la válvula principal de la figura 6, en un estado casi cerrado.

20

**DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS REALIZACIONES PREFERIDAS**

Como se muestra en los dibujos adjuntos, con fines de ilustración, la presente invención reside en un asiento anti-cavitación, al que se hace referencia en general por los números de referencia 100 y 200 en el presente documento, que imparte características anti-cavitación y de reducción de ruido a una válvula principal 10.

25

Con referencia a la figura 2, se ilustra una válvula principal 10, con frecuencia denominada como una válvula básica, válvula de control de fluido o válvula reductora de presión, que es similar a la válvula principal de la figura 1. Como tal, la válvula principal 10 incluye un cuerpo 12 que tiene una entrada de fluido 14 y una salida de fluido 16. Una cubierta 20 y un diafragma flexible 22 forman conjuntamente una cámara de presión 24. Un conjunto de vástago, incluyendo un vástago deslizable 26, una arandela de diafragma 28, un retén de disco 30, un disco 32 y un resorte de desviación 34 son todos convencionales y están presentes, como se ilustra y se explica anteriormente con respecto a la figura 1. Ha de apreciarse que los componentes del conjunto de vástago estándar no tienen características anti-cavitación o de reducción de ruido. De hecho, utilizando el asiento no anti-cavitación convencional 18, como se ilustra en la figura 1, la válvula principal 10 es susceptible a grandes caídas de presión y flujos de fluido, que pueden crear cavitación y ruido. Estos pueden ser destructivos para los componentes de la válvula 10.

30

35

Como se ha indicado anteriormente, la técnica anterior utiliza placas agujereadas dispuestas aguas arriba y/o aguas abajo de la válvula principal 10, o depósitos agujereados cooperantes que se colocan entre la entrada 14 y la salida 16 de la válvula principal 10 en el lugar del conjunto de vástago no anti-cavitación convencional 26-34 y el asiento 18, y que se deslizan entre sí para formar una trayectoria de fluido tortuosa para romper el flujo y la fuerza del fluido, estos sistemas son complicados y caros. Además, los conjuntos y sistemas de la técnica anterior no se prestan al reacondicionamiento de las válvulas principales existentes. Además, no hacen uso de los componentes que son estándar dentro de la válvula principal 10, tal como los componentes del conjunto de vástago 26-34.

40

45

Por lo tanto, como se ilustra en la figura 2, la presente invención supera estos obstáculos y desventajas reemplazando el asiento no anti-cavitación estándar 18 por un asiento 100 que tiene características anti-cavitación y de reducción de ruido. Este asiento anti-cavitación 100 se ilustra en el lugar del asiento convencional 18, entre la entrada 14 y la salida 16 de la válvula principal 10. Como se apreciará por los expertos en la técnica, el asiento anti-cavitación 100 de la presente invención permite el fácil y rentable reacondicionamiento de los conjuntos de válvula existentes simplemente reemplazando el asiento 18 de la válvula 10, usando al mismo tiempo los componentes del conjunto de vástago existentes 26-34, abriendo y cerrando cooperativamente el asiento anti-cavitación 100 la válvula principal 10 con conjunto de vástago, y particularmente el disco 32, como se describirá más completamente en el presente documento.

50

55

Con referencia ahora a las figuras 3 y 4, el asiento anti-cavitación 100 se ilustra como un cuerpo generalmente cilíndrico. El asiento 100 incluye una base 102 desde la cual se extiende una primera pared 104 que tiene una pluralidad de aperturas de entrada separadas 106 formadas en la misma. La primera pared 104 se extiende hacia

arriba hasta un borde circunferencial 108, que está configurado y adaptado para acoplar el conjunto de vástago, y más típicamente, el disco 32 del conjunto de vástago para cerrar la válvula principal 10.

Aunque las aperturas 106 pueden tener diversas configuraciones, en una realización particularmente preferida, las aperturas 106 comprenden unas ranuras alargadas que tienen una mayor longitud que anchura. Las ranuras alargadas 106 se extienden preferiblemente a lo largo de una porción significativa de la longitud o altura de la primera pared 104, y tienen tal diámetro que son capaces de permitir fluir un volumen bastante grande de fluido a través de las mismas. Típicamente, como se ilustra en las figuras 3 y 4, las aperturas de entrada 106 están separadas entre sí, tal como separadas generalmente de forma equidistante entre sí, en torno a toda la periferia de la primera pared 104. Sin embargo, la invención contempla otras disposiciones según sea necesario o se desee. Uno de los beneficios de utilizar ranuras alargadas como las aperturas de entrada 106 es que las ranuras alargadas relativamente grandes 106 no son propensas a obstruirse, como será el caso con aperturas redondas más pequeñas y similares.

Con referencia continuada a las figuras 3 y 4, una segunda pared 110 se extiende hacia arriba desde la base 102 en relación separada con respecto a la primera pared 104, y generalmente concéntrica a la misma, como se ilustra. La segunda pared 110 también tiene una pluralidad de aperturas de entrada 112 formadas en la misma. Estas aperturas de entrada 112 son típicamente similares a las que se han descrito anteriormente con respecto a las aperturas de la primera pared 106. Como tal, son típica y preferiblemente ranuras alargadas en configuración y se extienden sustancialmente la longitud o altura de la segunda pared 110, como se ilustra. Además, las aperturas de entrada 112 están separadas entre sí en torno a la periferia de la pared 110. Típicamente, las aperturas de entrada 112 de la segunda pared 110 son similares a las que se han descrito anteriormente con respecto a las aperturas de la primera pared 106, excepto que se desplazan axialmente con las ranuras exteriores 106 de tal forma que el flujo fluido se desvía en una trayectoria no directa entre las aperturas externas e internas 106 y 112.

Se crea una cámara inicial o externa 114 entre la primera pared 104 y la segunda pared 110. Esta cámara externa se define por la primera pared 104 y la segunda pared 110, y sus dimensiones se dictan por la separación entre la primera y segunda paredes 104 y 110, y la altura de la primera y segunda paredes 104 y 110. Como tal, la cámara externa 114 se define en general por la superficie interna de la pared 104 y la superficie externa de la pared 110. Típicamente, la cámara externa 114 es generalmente cilíndrica, y tiene una sección transversal anular, como se ilustra en la figura 4.

El asiento 100 y la válvula principal 10 de la presente invención se utilizan típicamente en entornos de alta presión, tal como líneas de suministro de agua municipales y similares. Con referencia a la figura 4, cuando el agua u otro fluido entran en contacto con el asiento 100, flujo a través de las aperturas de entrada 106 de la primera pared 104, como se ilustra por las flechas de dirección en la figura 4. Las aperturas 106 de la primera pared 104 y las aperturas 112 de la segunda pared 110 se desvían preferiblemente entre sí, como se ilustra en las figuras 3 y 4, de tal forma que el fluido debe fluir hasta la cámara externa 114 y después a través de las aperturas de entrada 112 de la segunda pared 110. Esto forma una trayectoria tortuosa que ralentiza la velocidad del fluido y elimina la energía del fluido.

Después, el fluido fluye desde las aperturas de entrada 112 de la segunda pared 110 hasta una cámara interna 116 del asiento 100, que se define por la superficie interna de la segunda pared 110. Dado que las aperturas 112 de la segunda pared 110 están separadas entre sí y se forman a lo largo de la periferia de la segunda pared 110, el fluido se dirige hacia el centro de la cámara interna 116, donde converge consigo mismo y pierde energía y fuerza adicionales. Esta zona de fluido convergente dentro de la cámara interna 116 hace que el fluido se dirija hacia sí mismo, donde cualquier cavitación potencial se produce lejos de las superficies de los componentes. La convergencia del flujo de fluido también disipa la energía, lo que permite que se produzca la máxima caída de presión en la cámara interna 116, en lugar de en la salida del asiento o en otras áreas dentro de la válvula principal 10. Al tener una pequeña zona de caída de presión por el asiento 100, la probabilidad de crear una condición de cavitación perjudicial se reduce o se elimina.

Con referencia continuada a las figuras 3 y 4, en una realización particularmente preferida, el asiento anti-cavitación 100 también incluye un pilar hueco 118 que se extiende hacia arriba desde la base 102 y hasta la cámara interna 116. Típicamente, como se ilustra, el pilar hueco 118 está centrado en general dentro del asiento 100 y, como tal, forma una cámara axial central 120. Esta cámara 120 es accesible a través de una apertura 122 formada en la base 102. Típicamente, el pilar 118 también incluye una apertura 124 formada en un extremo superior del mismo y se configura para permitir que el vástago 26 del conjunto de vástago se inserte de forma deslizable a través de la misma, como se ilustra en la figura 2.

Las aperturas de fluido 126 se forman en la pared del pilar 118, como se ilustra en las figuras 3 y 4. Estas aperturas 126 son preferiblemente unas ranuras alargadas, como se ilustra. Las aperturas 126 están formadas en torno a una periferia de la pared 128 del pilar 118, para comunicar el fluido entre la cámara axial central 120 del pilar hueco 118 y la cámara interna 116. Por lo tanto, según el fluido se reúne en el asiento 100, el fluido entre en la cámara axial central 120 del pilar hueco 118, por medio de la apertura 122 en la base 102, y sale de las aperturas radiales 126 de la pared de vástago 128, para entrar en la cámara interna 116.

Como se ilustra en la figura 4, el fluido que sale del pilar hueco 118, a través de las aperturas 126, converge con el fluido que sale de las aperturas 112 de la segunda pared interna 110, disipando la energía del fluido, y permitiendo que se produzca una caída de presión máxima en la cámara interna 116, en lugar de en la salida del asiento u otras áreas de la válvula principal 10. Al menos algunas de las aperturas 126 del pilar 118 pueden estar alineadas en general con algunas de las aperturas 112 de la segunda pared interna 110 para minimizar este efecto. Esto se ilustra por las áreas de flujo de fluido de dirección en la figura 4 que se encuentran dentro de la cámara interna 116 del asiento 100. Típicamente, el pilar 118 se extiende en o por debajo del borde 108, y la apertura superior 124 se cierra generalmente por el vástago 26, para forzar el fluido a través de las aperturas periféricas 126 del pilar 118. La pluralidad de aperturas 126 formadas en torno al pilar 118 también permiten que flujo adicional converja dentro de la cámara interna 116, aumentando la capacidad total del fluido a través de la válvula. Esto permite aumentar la capacidad del flujo sin disminuir las propiedades de anti-cavitación, que no pueden cumplirse con los diseños anti-cavitación de la técnica anterior.

Con referencia de nuevo a la figura 2, con la válvula principal abierta 10, como se ilustra, y el conjunto de vástago, y particularmente el disco 32, desplazado del asiento 100, el fluido que fluye desde la entrada 14 de la válvula 10 se reúne en el asiento anti-cavitación 100, como se ha descrito anteriormente, y por medio de la ruptura del flujo de fluido y forzando al fluido a converger consigo mismo, como se ha descrito anteriormente, la energía se disipa y las condiciones de cavitación dañinas se reducen o se eliminan, ya que el fluido fluye desde el asiento 100, a través de la válvula 10 y sale de la salida 16 de la válvula principal 10. Sin embargo, cuando el conjunto de vástago se desciende, de tal forma que el disco 32 se acopla con el borde superior 108 del asiento anti-cavitación 100, no se deja que el fluido fluya desde la entrada 14 a la salida 16 de la válvula principal 10.

Con referencia ahora a las figuras 5-7, aunque el asiento anti-cavitación 100 en las figuras 2-4 se ilustra como generalmente cilíndrico, se apreciará por los expertos en la técnica que son posibles otras configuraciones y aún así lograr los mismos beneficios y fines de la invención. Por ejemplo, un asiento anti-cavitación 200 se ilustra en la figura 5, que tiene una configuración generalmente troncocónica o con forma de cuenco, pero que, por lo demás, es estructuralmente similar al asiento anti-cavitación 100 ilustrado en la figura 3. Un beneficio de la configuración de un perfil cónico es permitir un área de flujo de entrada de distribución más uniforme en las cavidades de la cámara del asiento. Un perfil cónico utilizado en los diseños anti-cavitación de la técnica anterior, tal como Singer, no puede utilizar una característica cónica sin disminuir el efecto de sus propiedades anti-cavitación.

El asiento anti-cavitación 200 incluye una base 202 desde la cual se extienden la primera y segunda paredes separadas 204 y 210, teniendo cada una unas aperturas de fluido separadas 206 y 212 formadas en las mismas, típicamente como se ha descrito anteriormente. Las paredes separadas 204 y 210 crean una primera cámara externa 214, y la segunda pared interna 210 forma una cámara interna 216. Las paredes 204 y 210 se extienden hacia arriba desde una base 202 hasta una borde superior periférico 208, que está configurado para acoplar el conjunto de vástago, como se ha descrito anteriormente. Un pilar hueco 218 se extiende hacia arriba desde la base 202 hasta la cámara interna 216, y tiene una entrada 222 formada en la base 202, que proporciona acceso del fluido a una cámara axial central 220, típicamente que tiene una apertura superior 224 en la que puede insertarse el vástago 26 del conjunto de vástago. Se forman unas aperturas periféricas separadas 226 en la pared 228 del pilar 218. La disposición general y función de estos componentes y la estructura es similar a como se ha descrito anteriormente con respecto al asiento anti-cavitación 100 ilustrado y descrito con respecto a las figuras 3 y 4. En este caso, sin embargo, los números de referencia se aumentan en 100, por ejemplo, de 100 a 200, con fines de ilustración y explicación de la diferente configuración del asiento anti-cavitación 200.

Con referencia ahora a la figura 6, se muestra una válvula principal 10 que tiene el asiento anti-cavitación 200 de la figura 5 instalado en la misma. El conjunto de vástago no anti-cavitación estándar se ha movido hacia arriba y lejos del asiento 200, para abrir la válvula 10 y permitir el flujo de fluido desde la entrada 14 a la salida 16 de la válvula principal 10. La interrupción en la anti-cavitación del fluido se produce a través del asiento 200, como se ha descrito anteriormente.

Sin embargo, cuando la presión del fluido dentro de la cámara de presión 24 es proporcionalmente menor que la presión de la entrada de válvula 14 y proporcionalmente mayor que la presión de la salida 16 con la ayuda del resorte 34, el conjunto de vástago se desplaza hacia abajo hacia el asiento anti-cavitación 200, como se ilustra en la figura 7. En la figura 7, la válvula principal 10 se abre únicamente de forma parcial, tal como aproximadamente el diez por ciento. Por lo tanto, el fluido aún se deja fluir a través del asiento anti-cavitación, hasta la salida 16. Sin embargo, si la presión del fluido dentro de la cámara 24 aumenta, el conjunto de vástago se moverá hacia abajo en contacto con el asiento anti-cavitación 200, de tal forma que el disco 32 entra en contacto con el borde 208, o cualquier otro componente de sellado del conjunto de vástago en contacto con el borde 208 o la porción de sellado superior de la válvula anti-cavitación 200, para cerrar la válvula 10 e impedir el flujo de fluido entre la entrada 14 y la salida 16.

Se apreciará que hay beneficios relacionados con la comodidad, facilidad de reacondicionamiento, y una disposición menos compleja y costosa de los componentes mediante la simple eliminación del asiento no anti-cavitación estándar 18 y reemplazándolo por un asiento anti-cavitación 100 o 200 de la presente invención, mientras que se conservan los demás componentes de la válvula principal 10, y particularmente los componentes no anti-cavitación estándares del conjunto de vástago. No sólo hay beneficios con el reacondicionamiento de las válvulas existentes, sino que también hay ventajas en la incorporación del asiento anti-cavitación 100 o 200 de la presente invención en nuevas válvulas mientras que se mantienen los componentes estándares de la válvula 10.

Aunque varias realizaciones se han descrito en detalle con fines de ilustración, pueden hacerse diversas modificaciones sin apartarse del alcance de las reivindicaciones adjuntas. Por consiguiente, la invención no se limitará, excepto según las reivindicaciones adjuntas.



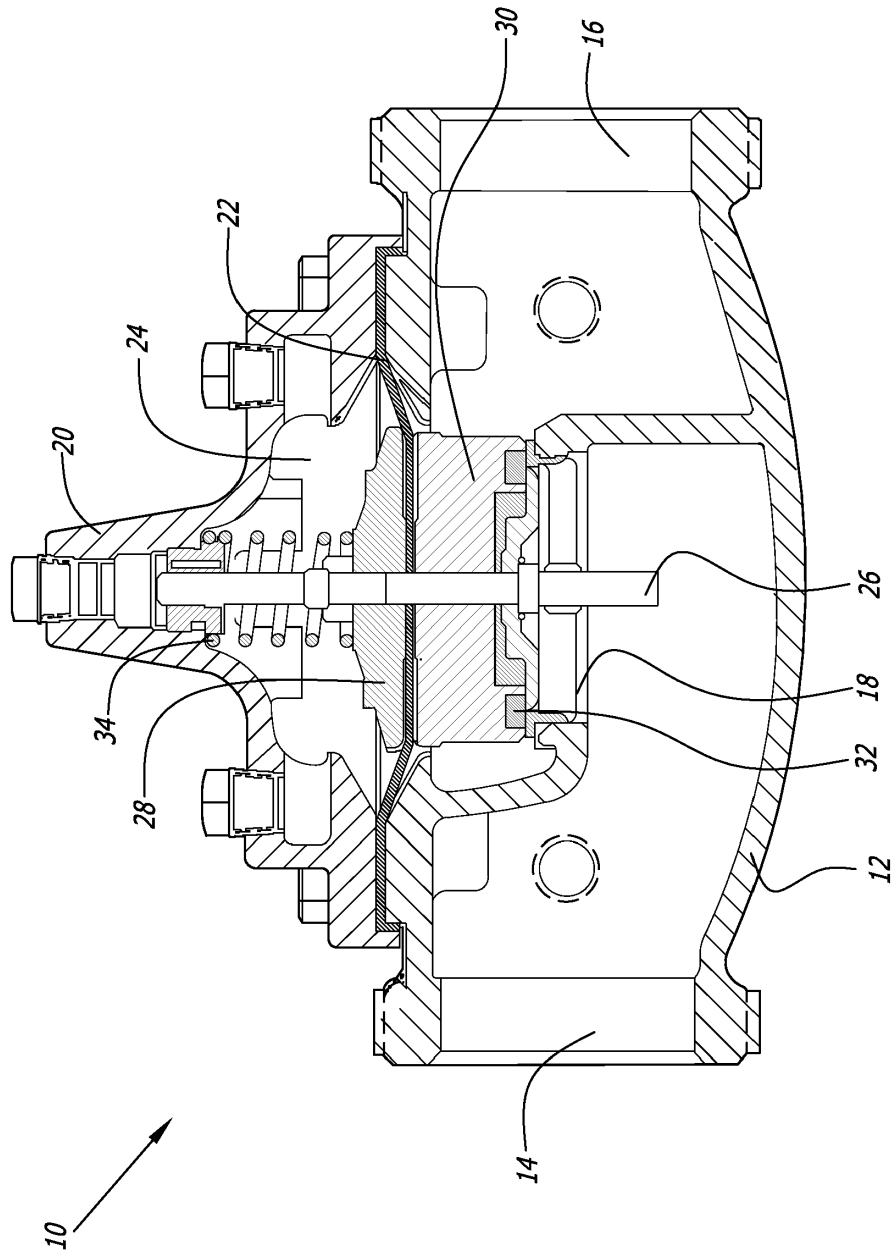
REVINDICACIONES

1. Un asiento anti-cavitación (100, 200) posicionable entre una entrada (14) y una salida (16) de una válvula principal (10) y con respecto a un disco no anti-cavitación (32) de un conjunto de vástago (26-34) para cooperar con el disco en la apertura y cierre del flujo de fluido entre la entrada y la salida de la válvula principal, comprendiendo el asiento anti-cavitación:
- una primera pared (104, 204) que tiene una pluralidad de aperturas separadas (106, 206) formadas en la misma;
- una segunda pared (110, 210) separada de la primera pared y que define una cámara externa (114, 214) entre la primera y segunda paredes, y una cámara interna (116, 216), teniendo la segunda pared una pluralidad de aperturas separadas (112, 212) formadas en la misma; y
- una base (102, 202) a partir de la cual se extienden la primera y segunda paredes;
- en el que la cámara interna tiene una abertura adaptada para cerrarse de forma reversible por el disco del conjunto de vástago de la válvula principal;
- caracterizado por**
- un pilar hueco (118, 218) que se extiende desde la base hasta la cámara interna, que comprende una pared (128) que define una cámara de eje central (120, 220), y
- una apertura (122, 222) en la base que proporciona una abertura en la cámara de eje central,
- en el que el pilar incluye unas aperturas (126, 226) formadas en el mismo que permiten que el fluido pase desde la apertura de la base a través de la cámara de eje central y la pared del pilar hasta la cámara interna; y
- en el que las aperturas del pilar y las aperturas de la segunda pared se disponen para hacer converger el fluido que fluye desde al menos una pluralidad de las aperturas de pilar y las aperturas de la segunda pared en la cámara interna.
2. El asiento anti-cavitación de la reivindicación 1, en el que se forma una trayectoria de flujo fluido tortuosa entre las aperturas (106, 206) de la primera pared (104, 204) y las aperturas (112, 212) de la segunda pared (110, 210).
3. El asiento anti-cavitación de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que las aperturas (112, 212) de la segunda pared (110, 210) se disponen para dirigir el fluido hasta la cámara interna (116, 216) de tal forma que el flujo fluido procedente de las aperturas de la segunda pared converge en la cámara interna.
4. El asiento anti-cavitación de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que al menos una pluralidad de las aperturas (126, 226) del pilar (118, 218) y las aperturas (112, 212) de la segunda pared (110, 210) se alinean generalmente entre sí.
5. El asiento anti-cavitación de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que las aperturas (126, 226) del pilar (118, 218) permiten un aumento de la capacidad de flujo a través del asiento (100, 200) según la válvula (10) se abre sin disminuir las propiedades anti-cavitación del asiento.
6. El asiento anti-cavitación de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el pilar (118, 218) incluye una abertura (124, 214) adaptada para recibir un vástago (26) de un conjunto de vástago (26-34) de la válvula principal (10) en la misma.
7. El asiento anti-cavitación de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que las aperturas (112, 212) de la segunda pared (110, 210) se desplazan desde las aperturas (106, 206) de la primera pared (104, 204).
8. El asiento anti-cavitación de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que las aperturas de la primera pared (104, 204) son unas ranuras alargadas (106, 206).
9. El asiento anti-cavitación de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que las aperturas de la segunda pared (110, 210) son unas ranuras alargadas (112, 212).
10. El asiento anti-cavitación de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que incluye un borde periférico (108, 208) en un extremo superior de la primera (104, 204) y segunda (110, 210) paredes configurado para acoplarse al disco (32) del conjunto de vástago (26-34).

11. Una válvula principal (10) con una entrada de fluido (14), una salida de fluido (16), un disco de válvula (32) de un conjunto de vástago (26-34), un asiento de válvula (100, 200) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10 dispuesta entre dicha entrada y dicha salida y alineada a dicho disco, actuando el asiento y el disco de forma cooperativa para abrir y cerrar el flujo de fluido entre la entrada y la salida de la válvula principal

12. Un método para convertir una válvula principal no anti-cavitación en una válvula principal anti-cavitación, que comprende las etapas de:

- 10 proporcionar una válvula principal (10) que tiene una entrada de fluido (14) y una salida de fluido (16) y un asiento no anti-cavitación (18) que se dispone entre la entrada de fluido y la salida de fluido y se alinea con un disco de conjunto de vástago no anti-cavitación (32), actuando el asiento y el disco de forma cooperativa para abrir y cerrar el flujo de fluido entre la entrada y la salida de la válvula principal;
- 15 retirar el asiento no anti-cavitación; e  
instalar un asiento anti-cavitación (100, 200) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10.



**FIG. 1**

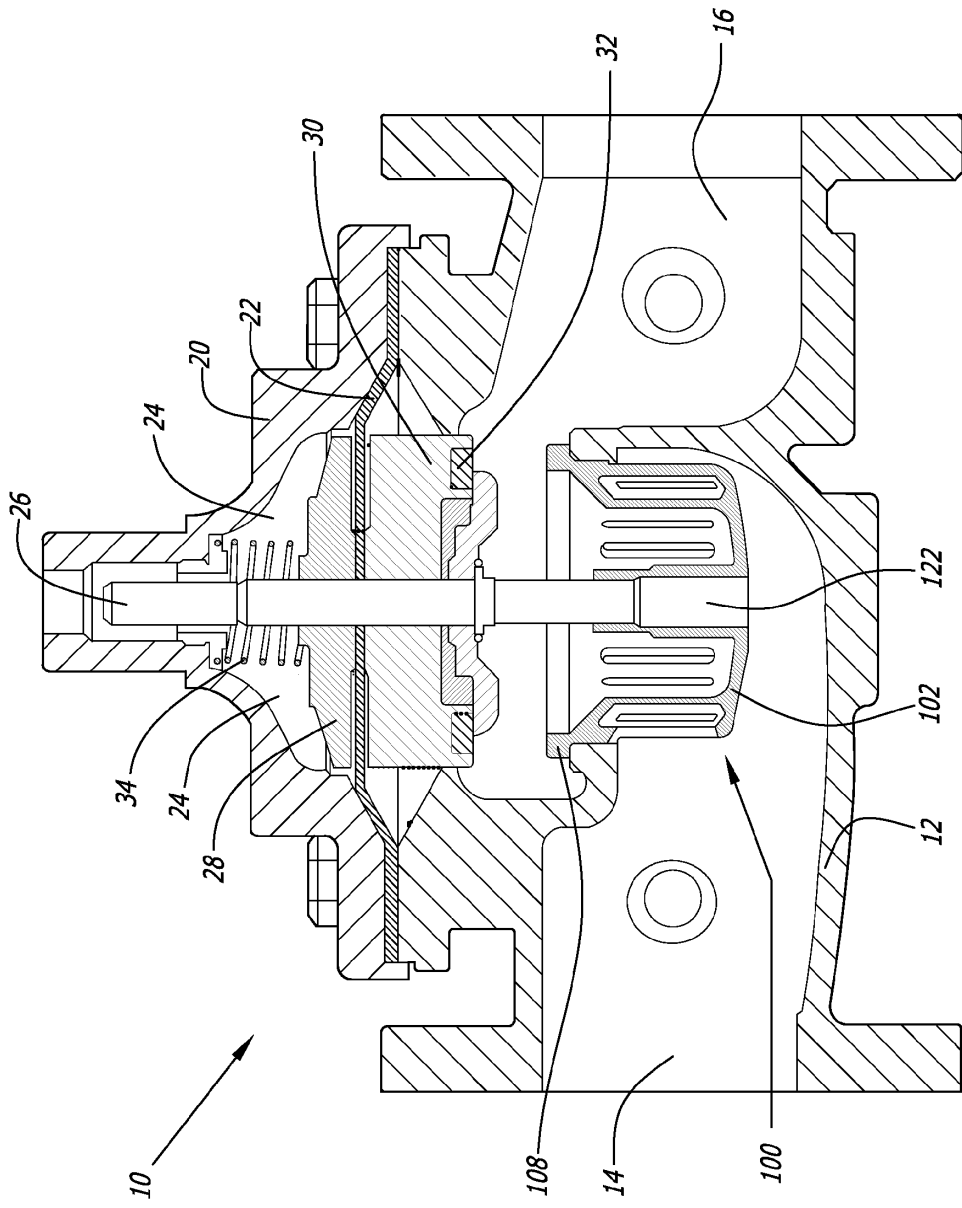
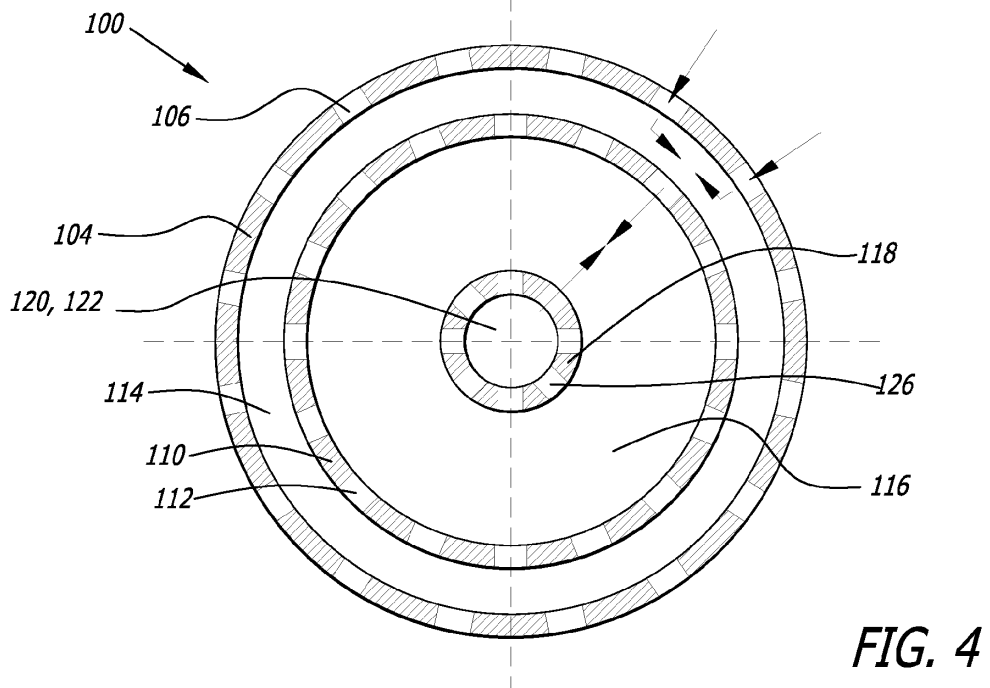
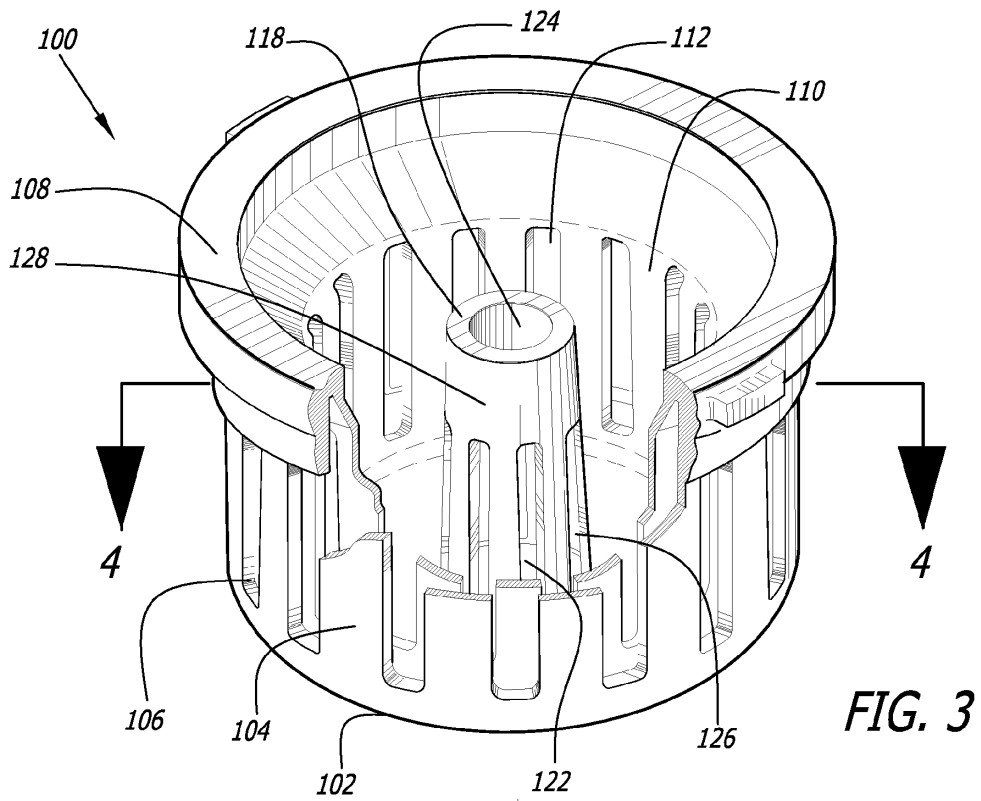


FIG. 2



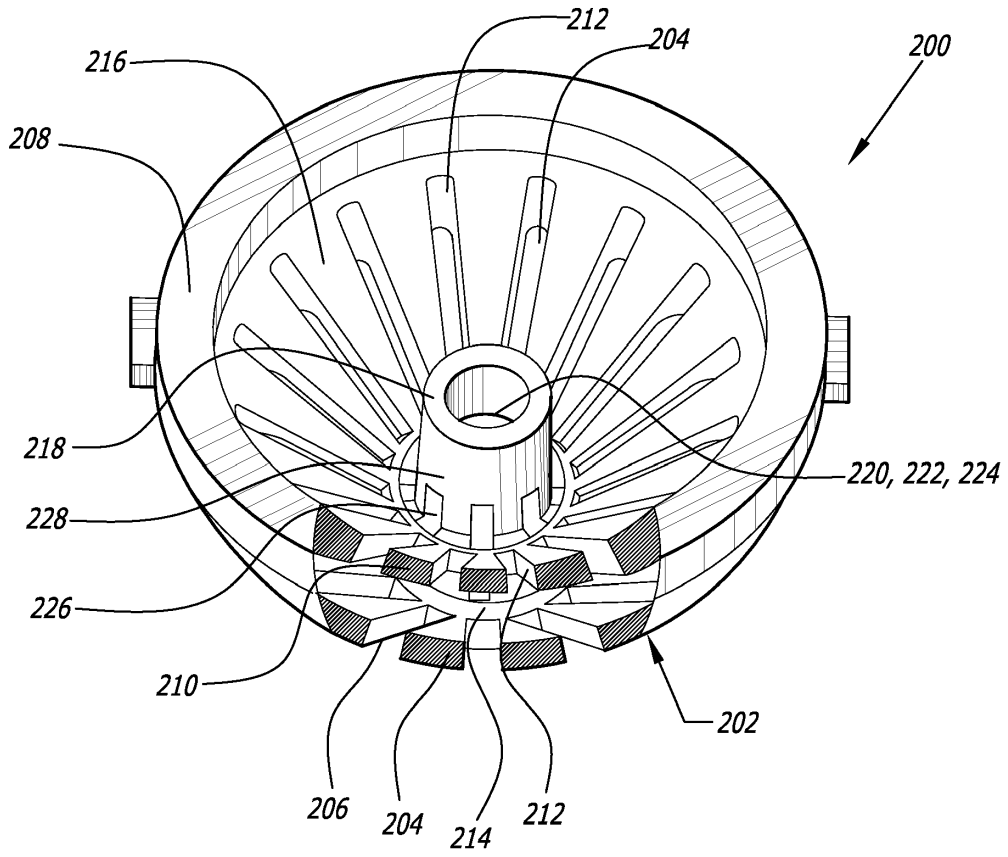
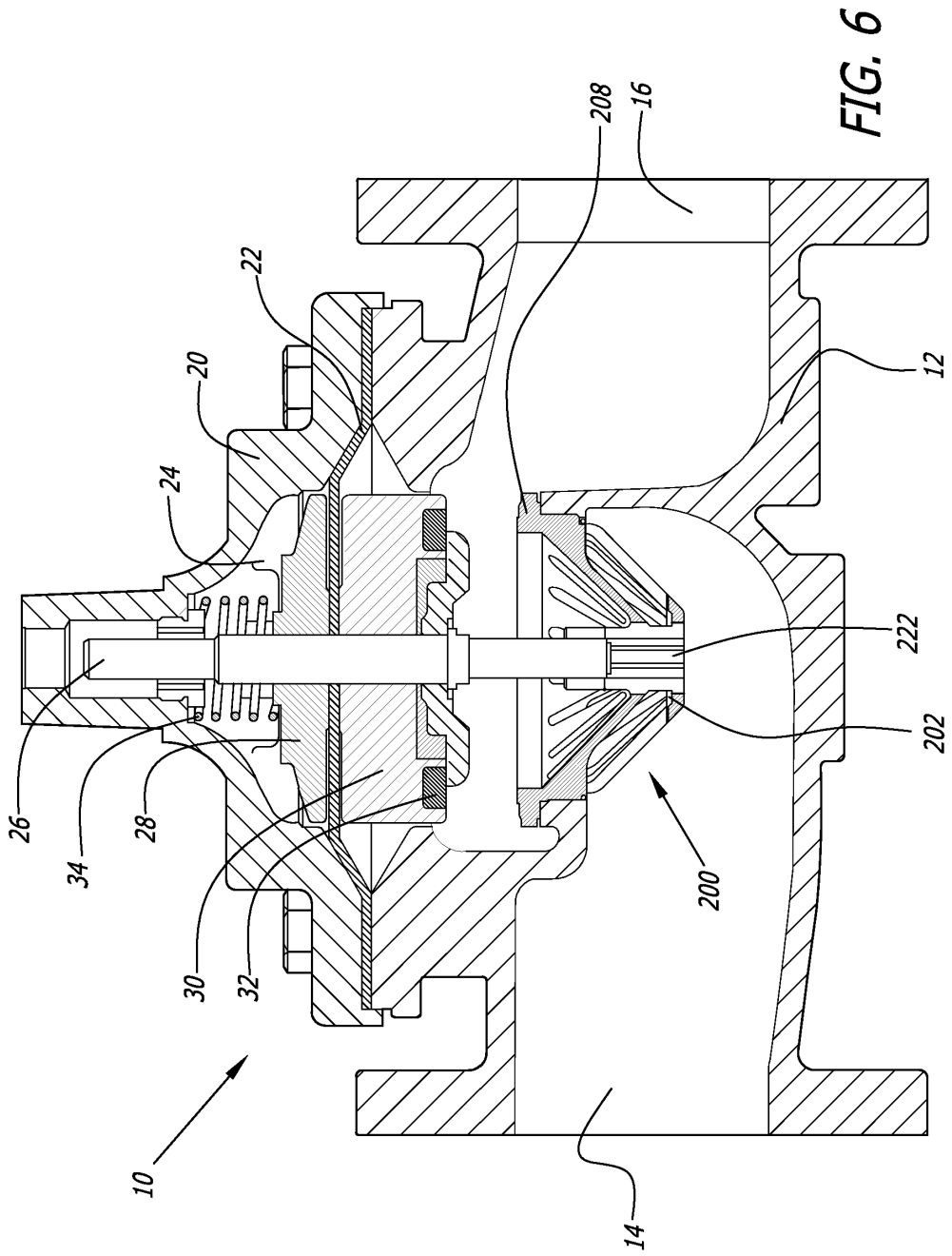


FIG. 5



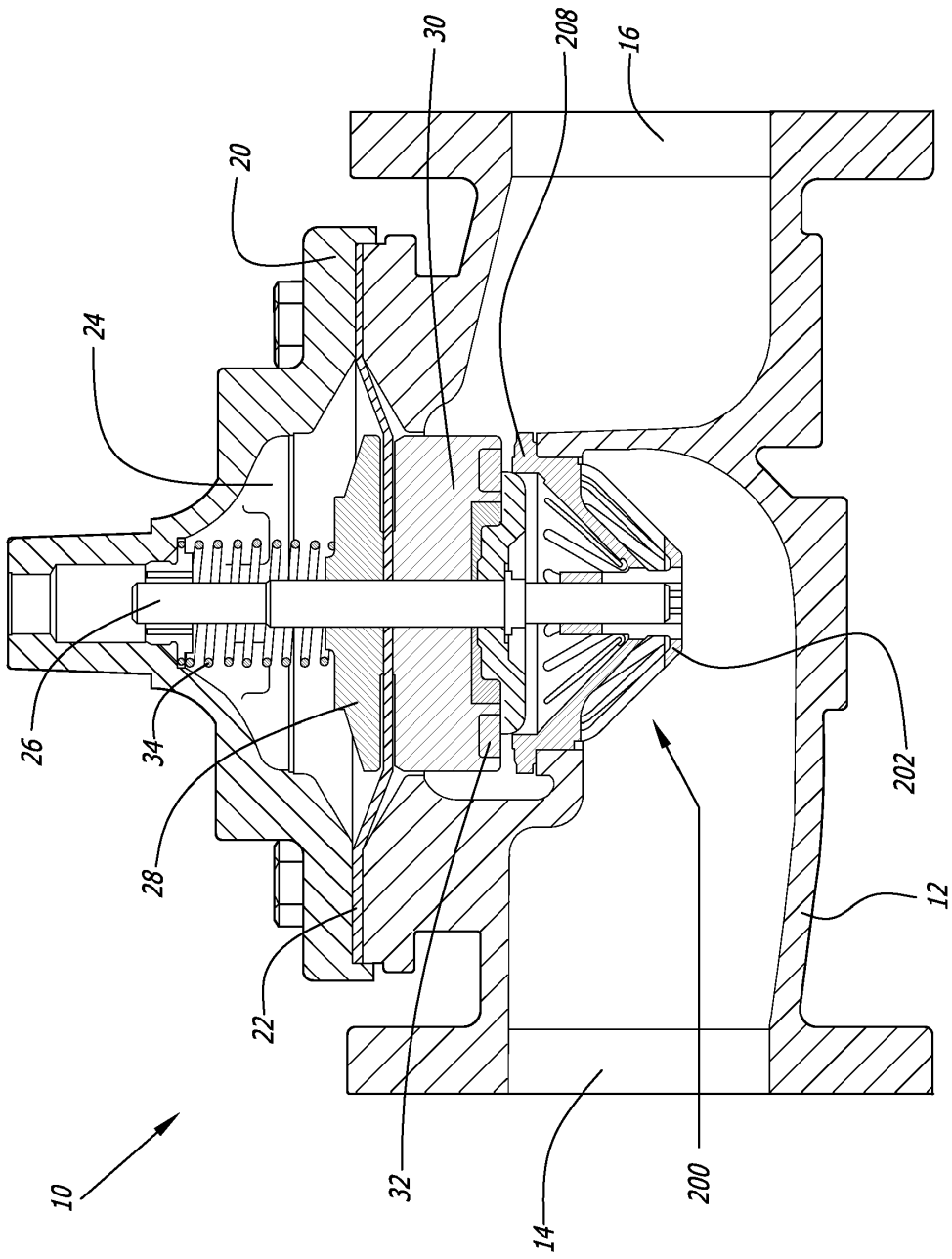


FIG. 7