(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 271 558**

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

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Número de solicitud europea: **03716948 .9**
(86) Fecha de presentación : **02.04.2003**
(87) Número de publicación de la solicitud: **1509717**
(87) Fecha de publicación de la solicitud: **02.03.2005**

(54) Título: **Válvula de control.**

(30) Prioridad: **05.06.2002 US 163327**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
**16.04.2007**

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
**16.04.2007**

(73) Titular/es: **Dresser, Inc.**
**11th Floor, Millennium 1**
**15455 Dallas Parkway**
**Addison, Texas 75001, US**

(72) Inventor/es: **Stares, James A. y**
**Bittner, Christopher**

(74) Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

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).



Venta de fascículos: Oficina Española de Patentes y Marcas. Pº de la Castellana, 75 – 28071 Madrid

## DESCRIPCIÓN

Válvula de control.

**Referencia cruzada aplicaciones previas**

Esta aplicación de patente reivindica prioridad respecto de la aplicación de patente de Estados Unidos número 10/163 327, presentada el 5 de junio de 2002, con el título "High Rangeability Globe Control Valve".

**Campo de la invención**

Esta invención se refiere en general, a válvulas de control de flujo, y más en concreto a válvulas de control guiadas en el armazón.

**Antecedentes de la invención**

La patente de EE.UU. número 4 256 284, describe un dispositivo de control de pérdidas, de corriente de fluido a alta energía, que utiliza un calibre escalonado-en espiral-cónico y un elemento de control, para minimizar el flujo de tolerancia. No obstante, la patente '284 presenta un diseño que minimiza el flujo de tolerancia, que es física y operativamente diferente respecto de la invención. El diseño de la patente de '284 no se ocupa de la geometría específica para controlar la recuperación de presión del fluido controlado, y no permite un rango amplio de trabajo.

Una típica válvula de globo, es una válvula de con un miembro de cierre con movimiento lineal, una o más aberturas, y un cuerpo que se distingue típicamente por una cavidad con forma globular alrededor de la región de abertura. El cuerpo es la parte de la válvula que constituye el límite principal de presión. El cuerpo proporciona típicamente los extremos de conexión con los tubos y el conducto de corriente de fluido. En una válvula de globo, el miembro de cierre es una parte móvil de la válvula, que está posicionada en el trayecto del flujo, para modificar el caudal a través de la válvula.

Un miembro de cierre de tapón es una pieza, a menudo de naturaleza cilíndrica, que se mueve en la corriente del flujo, con movimiento lineal, para modificar el caudal. Puede, o no, tener una parte contorneada para proporcionar una caracterización del flujo. También puede ser una parte cilíndrica, o afilada de forma cónica, que pueda tener un trayecto de flujo interno que modifique el caudal con un movimiento rotatorio. Otros miembros de cierre incluyen bolas, discos y compuertas, por ejemplo.

Un orificio del flujo en el conducto (trayecto) interactúa con el miembro de cierre para cerrar la válvula. El orificio puede estar provisto con una superficie de sellado para ser contactado mediante el miembro de cierre, o ser ajustado estrechamente a este, para proporcionar un corte hermético, o un escape limitado, por ejemplo para cerrar una válvula.

Un armazón es típicamente una pieza, en una válvula de globo, que rodea generalmente el miembro de cierre para proporcionar alineamiento, y facilitar el montaje de otras piezas del regulador de la válvula. El armazón puede servir, además, para proporcionar caracterización del flujo y/o una superficie de asiento. El regulador de la válvula de globo incluye típicamente las piezas internas de una válvula que están en contacto fluido, con el fluido controlado. Ejemplos de regulador de válvula son un tapón obturador, un anillo de contacto, y un armazón. El cuerpo no se considera parte del regulador.

La figura 1 describe una válvula de globo, de control 10 estándar, guiada por armazón, que comprende un cuerpo 12, que controla el flujo 14 mediante modular el tapón obturador 16 de la válvula, para exponer los agujeros 18 (aberturas o trayectos de flujo) de una región del puerto 19 en el armazón 20 de la válvula. Las superficies de control, son superficies que definen un área que estrangula el fluido en proceso, es decir la superficie está sometida a la aplicación de presión diferencial. Puede haber otras superficies en contacto con el fluido, pero no están activamente involucradas en el proceso de estrangulamiento. La superficie de control está, bien entre la abertura del armazón 18 y el tapón obturador 16 (figura 2), o entre el anillo del asiento 22 y el tapón obturador 16, dependiendo de la posición del tapón obturador 16 dentro del armazón 20.

Para obtener capacidades de flujo elevado a través de una válvula semejante, se utiliza anillos de asiento, armazones, y tapones obturadores de gran tamaño. Para permitir el movimiento libre del tapón obturador 16 dentro del armazón 20, debe proporcionarse una holgura radial 24 entre el diámetro externa del tapón obturador 26 y el calibre interno 28 del armazón (figura 3). Esta holgura radial 24 se incrementa típicamente con el tamaño de la válvula. Cuando el tapón obturador 16 es apartado de la superficie de asiento 30 de la válvula, y antes de que el área inicial 32 de la abertura del armazón sea expuesta, se permite el paso del flujo 34 de fluido, en el área de holgura radial. El flujo 34 transmitido a través de este área de holgura radial 24, es el flujo mínimo en la válvula 10. El área 24 de holgura del flujo es importante en este tipo de diseños de válvula, debido a que este área 24 limitará a el mínimo flujo controlable definido por las características de la válvula.

La característica de flujo de una válvula de control 10 de estrangulación, del armazón, esta definida por el área de estrangulación de la abertura del armazón, expuesta (véase por ejemplo las figuras 2 y 3, elementos 38 y 18 respectivamente). El estrangulamiento más abajo del área de la abertura del armazón, provoca que toda la caída de presión de estrangulamiento, se produzca en el área del flujo de holgura 24 (es decir, el flujo a través de la holgura de guía). Bajo condiciones de caída en alta presión, en particular en un descenso de líquido a alta presión (frente al caso del gas), la estrangulación del flujo de holgura puede ser muy dañina para superficies metálicas, provocando así erosión 36. Algunas válvulas de estrangulación de armazón 10 utilizarán múltiples etapas 38 de caída de presión, a lo largo del área de flujo del armazón, sin embargo las aberturas del flujo en etapas (40 en la figura 2), localizadas por encima del área de estrangulación 42, tienen comunicación directa con la válvula de salida (orificio) 44, a través del área de holgura guía 24. Esto conducirá a la caída total de presión entre los trayectos de flujo de etapas no expuestas, y los trayectos de flujo expuestos (véase la figura 2). Esto puede, en último término, conducir a la erosión 36 en la holgura guía 24, debido a la cavitación y al desgaste a alta velocidad, lo que tiene como resultado eventuales problemas de vibración de la válvula en la holgura. La erosión continuada incrementará la holgura guía, y exacerbará los problemas relacionados con la vibración.

Los fabricantes de válvula definen la proporción del máximo flujo controlable frente al mínimo flujo controlable, como el rango de trabajo. La mayoría de las válvulas de control de tipo de globo, guiadas por

armazón, tienen un rango de trabajo limitado por el flujo de la holgura, de aproximadamente 100:1.

El documento EP-A-0 525 688 revela una válvula de control tipo globo, que comprende un tapón de obturador, que está alineado de forma móvil en un armazón, para tomar contacto con un asiento al efecto de aflojar la válvula. El tapón obturador tiene un sellado blando, que es presionado contra un asiento de la válvula al efecto de cerrar la válvula de forma estanca.

**Objetivos de la invención**

Por consiguiente, es un objetivo de la invención proporcionar una válvula con un rango de trabajo mayor de aproximadamente 100:1. Un objetivo más, es proporcionar una válvula con un rango de trabajo mayor de aproximadamente 500:1.

Otro objetivo, es proporcionar una válvula que reduzca o elimine los daños de erosión por cavitación, en las áreas de asiento.

Otro objetivo es proporcionar una válvula con un área de recuperación de presión, separada respecto del área de asiento.

Otro objetivo más, es proporcionar una válvula con un rango de trabajo incrementado, que reduzca o elimine los daños por cavitación sobre las superficies de asiento.

Otro objetivo es proporcionar una válvula con un sellado de holgura.

Otro objetivo más, es proporcionar una válvula con un sellado de holgura, y un área de recuperación de presión.

Otros objetivos y ventajas, serán evidentes a partir de las enseñanzas aquí contenidas.

**Sumario de la invención**

La invención se refiere a una válvula de control de tipo globo, como la reivindicada en la reivindicación 1.

**Especificación**

En una realización de una válvula de control de tipo globo, un tapón de obturador está alineado de forma móvil en un armazón, para contactar con un asiento al efecto de cerrar una válvula. El armazón incluye una pared del armazón. El tapón obturador incluye una parte rebajada con al menos una pared, en la parte rebajada, sustancialmente paralela a la pared del armazón. Hay un área de recuperación de vapor, posicionada entre el armazón y el tapón obturador, y está definida sustancialmente por el área entre la pared del armazón y la parte rebajada del tapón. Preferentemente, al menos cuando está abierto el tapón obturador, el área de recuperación de vapor está sobre el asiento. El sellado reduce el flujo a través de una holgura, entre el armazón y el tapón obturador. Para algunas aplicaciones, el sellado comprende un sellado exterior que contacta con el armazón, y un sellado interno entre el sellado exterior y el tapón obturador.

De forma más general, se provee una válvula de control con medios para fomentar el colapso de burbujas de vapor. En una realización concreta, un miembro de cierre interacciona con un orificio para cerrar una válvula. El medio para fomentar el colapso de burbujas de vapor, está posicionado entre el orificio y el miembro de cierre, cuando se abre el miembro de cierre, de forma que el mencionado medio es sustancialmente normal al trayecto de la corriente de fluido. Hay una holgura definida entre el miembro de cierre y un medio para alinear el miembro de cierre. Los medios para reducir el flujo a través de la holgura comprenden, por ejemplo, un sellado acoplado para moverse con el miembro de cierre.

De forma más específica, puede proveerse una válvula de control con un tapón obturador, móvil de forma lineal, posicionado en un trayecto de la corriente de fluido. El tapón obturador se mueve en un armazón, que comprende una pluralidad de aberturas localizadas en la dimensión axial, a lo largo del armazón. Así, mover el tapón obturador modificará el caudal de fluido. Hay una holgura radial, definida entre el armazón y el tapón obturador. Y un sellado, que comprende un sellado interno elastómero y un sellado externo metálico, y reduce el flujo a través de la holgura. El tapón obturador define, al menos en parte, una galería de recuperación de vapor, entre el tapón obturador y el armazón, donde la galería está por debajo de la abertura inferior, cuando el tapón obturador está asentado. Cuando el tapón obturador es elevado para exponer, al menos en parte, la parte inferior, la galería está sobre un asiente que interacciona con el tapón obturador para cerrar la válvula.

Se comprenderá que el uso de términos de direcciones, como son encima y debajo, es solo por conveniencia, y no pretende limitar al alcance de las enseñanzas ni de la invención reivindicada. En general, una posición por encima significa corriente arriba, en oposición al sentido de la corriente de de fluido, respecto de la posición corriente abajo.

**Breve descripción de los dibujos**

En los dibujos:

la figura 1 muestra una vista en sección, de una válvula de control guiada por armazón, del arte previo;

la figura 2 muestra una vista en sección, de un regulador por etapas del trayecto del flujo, del arte previo;

la figura 3 es una vista en primer plano, en sección, de un área de estrangulamiento de la válvula del arte previo mostrada en la figura 1;

la figura 4 a una vista en sección, de la válvula de guiada por armazón, acorde con las presentes enseñanzas, y que comprende un sellado acoplado con el tapón obturador; y

la figura 5 muestra una vista en primer plano, en sección, de un área de estrangulamiento de la válvula mostrada en la figura 4. Se describe un sellado de dos miembros, en combinación con una galería de recuperación de presión.

**Descripción detallada de la realización ilustrada**

En referencia a las figuras 4 y 5, se describe una válvula de control 10' mejorada, de tipo globo, guiada por armazón. A partir de lo que sigue será evidente, para aquellas personas cualificadas en el arte, que la invención reivindicada no se limita exclusivamente a válvulas de control del tipo globo guiadas por armazón. En las figuras 4-5, un tapón 16 móvil en una dimensión lineal, está posicionado dentro de un trayecto de corriente de fluido, para modificar el caudal, incluyendo detener sustancialmente el flujo. Son aceptables otros miembros de cierre, para modificar el caudal. Un armazón por etapas 20 alinea el tapón obturador 16. El armazón por etapas 20 comprende una pluralidad de aberturas 18 en una región de abertura 19, que están localizadas en la dimensión axial, a lo largo del armazón 20. Así, se varía la corriente de fluido a través del movimiento del tapón obturador 16. El tapón obturador 16 y el armazón 20, definen una holgura radial 24. Una superficie de asiento

30, interacciona con el tapón obturador 16, para detener sustancialmente la corriente de fluido 14 cuando el tapón obturador 16 está asentado. Un área de recuperación de presión 50, que es una galería, es decir de naturaleza cilíndrica o de tipo anillo, en una realización predeterminada, está definida entre el tapón obturador 16 y el armazón 20. Preferentemente, el área de recuperación de presión 50 está por debajo de la pluralidad de aberturas 18, cuando el tapón 16 está asentado. Un sellado del flujo de holgura 52 está posicionado entre el armazón 20 y el tapón obturador 16, y por encima del asiento 30. El sellado de holgura 52 ilustrado, comprende un sellado externo 54 preferentemente de metal, y un sellado interno 56 preferentemente de elastómero.

Por consiguiente, una realización de una válvula consiste en un sellado de flujo de holgura 52 diseñado especialmente, y un área de recuperación de presión 50 por debajo del sellado 52, entre el tapón obturador 16 y el armazón 20. El sellado 52 consiste en un anillo de guía externo y un anillo de sellado interno 56, con una unión un solapamiento 57. El anillo externo 54 contacta con el diámetro interior del armazón 28 (véase la figura 2), proporcionando el sellado de holgura de guía primario. Además, el anillo interno elastómero 56 proporciona excitación adicional al sellado primario 54. Cuando la válvula 10' es abierta, y se expone las primeras aberturas del armazón 58 mediante mover hacia arriba el tapón obturador 16, se permite al fluido controlado 60 pasar entre la abertura del armazón 58 y el sellado del flujo de holgura 54. En algunas aplicaciones, el asiento 30 esta formado sobre una superficie endurecida 62 (véase por ejemplo la figura 5), para resistir la erosión.

La posición inicial de un trayecto de flujo en una válvula, es típicamente la fase de mayor reducción de presión en la aplicación de válvula. Cuando el fluido pasa a través de una restricción del orificio, como es el interfaz sellado-abertura del armazón (véase los flujos de holgura 34 en la figura 3, o el flujo 60 en la figura 5), la presión local del fluido puede caer por debajo de la presión de vapor del fluido controlado. Si esto ocurre, el fluido formará cavidades vaporosas, es decir hervirá. A cierta distancia corriente abajo respecto de la creación de la cavidad de vapor, la presión crecerá de nuevo por encima de la presión de vapor, y la burbuja de vapor colapsará, es decir se producirá cavitación. El colapso de la burbuja de vapor liberará cantidades muy grandes de energía, bien en forma de ondas de choque, o como chorros de fluido a alta velocidad. Durante tales colapsos, las superficies próximas quedarán dañadas. La galería de recuperación de presión 50 proporciona un área que fomenta el colapso de las burbujas de vapor, mediante lo que impide que las burbujas viajen y colapsen corriente abajo, y dañen superficies críticas de asentamiento.

Por consiguiente en una realización, un miembro de cierre, por ejemplo el tapón 16 u otro miembro, es posicionado en el trayecto de la corriente de fluido 14, para modificar la velocidad de la corriente de fluido. El armazón 20 alinea el miembro de cierre, y comprime una o más aberturas 18, a través de las cuales fluye fluido. Se define una holgura 24 entre el armazón 20 y el miembro de cierre 16. Una superficie de sellado 30 interacciona con el miembro de cierre 16, para cerrar la válvula. Un área de recuperación de presión 50, está localizada entre el armazón 20 y el miembro de cierre 16. Preferentemente, el área de recuperación de presión 50 está por debajo de uno o más puertos 18, cuando el elemento de cierre 16 está asentado en la superficie de asiento 30.

Los intentos previos en el arte previo, no solucionaron directamente la cuestión del flujo del holgura. En cambio, los problemas asociados con una aplicación de válvula de alto rango de trabajo, han sido solucionados típicamente a través del uso de dos válvulas. Una válvula es para un servicio a alta presión con bajo caudal, y la otra válvula, instalada usualmente en un conducto paralelo, es para un servicio de alta capacidad y baja caída de presión. Esta disposición del arte previo proporciona una solución costosa, que también ha demostrado dificultades para un control apropiado. Se necesita programación especial de control, para asegurar una secuencia propia (apertura y cierre basados en demanda de flujo), de la válvula de derivación de bajo caudal y la válvula principal de alta capacidad. Una secuencia inadecuada puede tener como resultado una activación del tapón obturador de la válvula principal, demasiado próxima al asiento de la válvula, teniendo como resultado de niveles dañinos del flujo de holgura.

Alternativamente, una solución del arte previo a este problema, mediante una sola válvula, ha utilizado un tapón obturador y un armazón especiales, diseñados con trayectos de flujo en etapas y holguras radiales reducidas. Sin embargo, estos diseños están limitados por el flujo del espacio de holgura (véase por ejemplo la figura 2, elemento 34).

Uno de los problemas solucionados por esta invención, es como incrementar el rango de trabajo de la válvula para aplicaciones con descenso de alta presión, reduciendo a la vez los problemas asociados de erosión y vibración, inherentes con el estrangulamiento hacia, o por debajo de, el área de flujo de holgura, del tapón obturador frente al armazón. El estrangulamiento por debajo de la área de flujo de holgura, puede conseguirse mediante hacer funcionar la válvula en carreras muy pequeñas, exponiendo de ese modo una holgura diminuta entre las superficies de asentamiento. Pero este tipo de estrangulamiento conduce a la erosión de las superficies de asentamiento. La erosión de las superficies de asentamiento conduce además a una reducción de la capacidad de corte apretado, lo que tiene como resultado una erosión continuada del asiento, y fugas cuando la válvula está cerrada. Las presentes enseñanzas solucionan ambos problemas mencionados, mediante la reducción significativa del flujo de holgura guía, a través del sellado del flujo de holgura, y la protección de las superficies de asentamiento respecto de la erosión, mediante la reducción del flujo de alta velocidad a posiciones mínimas de carrera del tapón obturador, a través del área de recuperación de presión. En algunas aplicaciones, la invención fuerza que la caída de alta presión se produzca solo en los menores trayectos expuestos de flujo de estrangulación, no a través del área de holgura.

En una realización, el armazón 20 alinea el miembro de cierre 16 en el flujo 14, para modificar el caudal. El armazón 20 y el miembro de cierre 16 definen la holgura 24, a través de la cual fluye el fluido 34, o intenta subir. Un orificio de flujo 44 en el trayecto de flujo, comprende una superficie de asiento 30. El miembro de cierre 16 interacciona con la superficie de asiento 30, para cerrar la válvula. Un sellado del flujo de holgura 52, está posicionado entre el miembro de cierre 16 y el armazón 20 para reducir, y en

algunas aplicaciones detener, el flujo 34 a través de la holgura 24.

Si bien se ha ilustrado y descrito realizaciones y aplicaciones concretas de la presente invención, debe entenderse que la invención no está limitada a la construcción precisa ni a las composiciones aquí reveladas, y que pueden resultar evidentes diversas modificaciones, cambios y variaciones, a partir de las descripciones anteriores, sin apartarse del alcance de la invención, tal como se define en las reivindicaciones anexas.

## REIVINDICACIONES

1. Una válvula de globo (10'), de control, que comprende un tapón obturador (16) alineado de forma móvil en un armazón (20) para contactar un asiento (22), al efecto de cerrar la válvula, en la que el armazón incluye una pared del armazón, teniendo además la mencionada válvula un área de recuperación de presión (50) entre el tapón obturador y el armazón, en la que el tapón obturador incluye una parte rebajada, con al menos una pared sin aberturas a través de la mencionada pared, en la parte rebajada, la mencionada pared es sustancialmente paralela a la pared del armazón, y el área de recuperación de presión está definida sustancialmente por el área entre la pared del armazón y la parte rebajada, y en la que el tapón obturador (16) y el armazón (20) definen una holgura radial, comprendiendo además un sellado del flujo de holgura (52) que está dispuesto en el tapón obturador, y es móvil en la holgura radial con respecto al armazón (20), estando el mencionado sellado del flujo de holgura (52), dispuesto sobre el área de recuperación de presión (50),

**caracterizada** porque:

el área de recuperación de presión (50) comprende una galería con un extremo inferior abierto, y permite el flujo descendente de fluido (14) a través de la galería, y fuera del extremo inferior abierto, y sobre el asiento (22) hasta la salida de la válvula (44).

2. La válvula de globo (10'), de control, de la reivindicación 1, en la que el área de recuperación de presión (50) está posicionada encima del asiento.

3. La válvula de globo (10'), de control, de la reivindicación 1, en la que el sellado del flujo de holgura (52), comprende:

un sellado externo (54) que contacta con el armazón (20); y

un sellado interno (56) entre el tapón obturador (16) y el sellado externo (54).

4. La válvula de globo (10), de control, de la reivindicación 3, en la que el sellado externo (54) comprende un punto de solapamiento (57).

5. La válvula de globo (10), de control, de la reivindicación 3, en la que el sellado interno (56) es un elastómero.

6. La válvula de globo (10'), de control, de la reivindicación 1, que comprende además una superficie de asiento que interacciona con el tapón obturador, para cerrar la válvula; donde el área de recuperación de presión (50) está por debajo de una o más aberturas axiales (18) en el armazón (16), a través de las cuales se mueve el fluido (14).

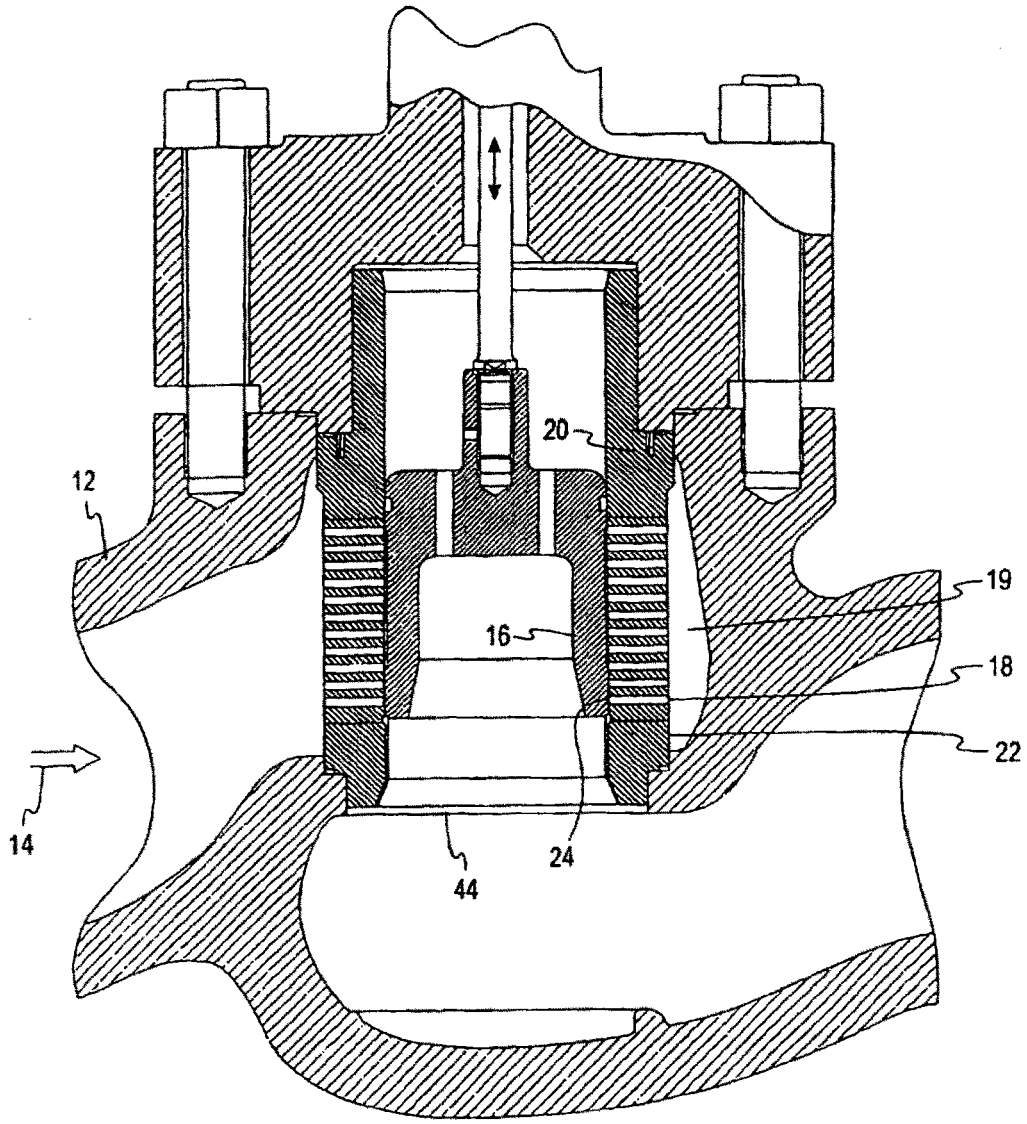


FIG. 1

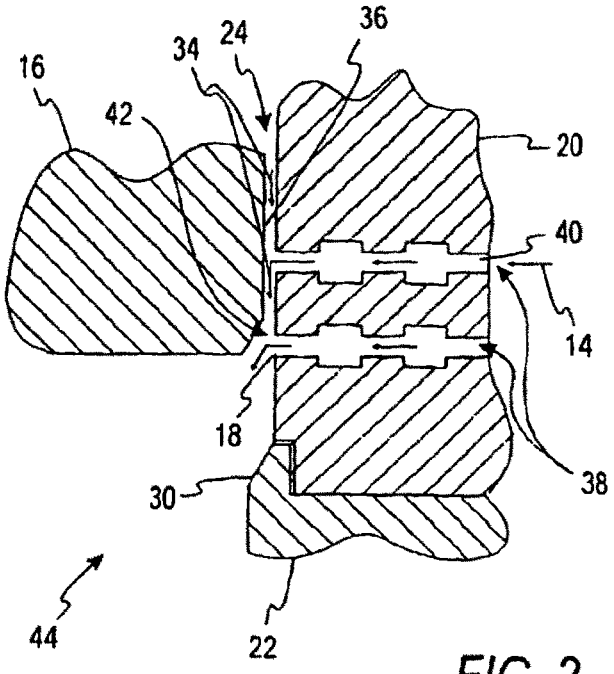
16
34
24
36
42
20
40
14
18
38
30
44
22

FIG. 2

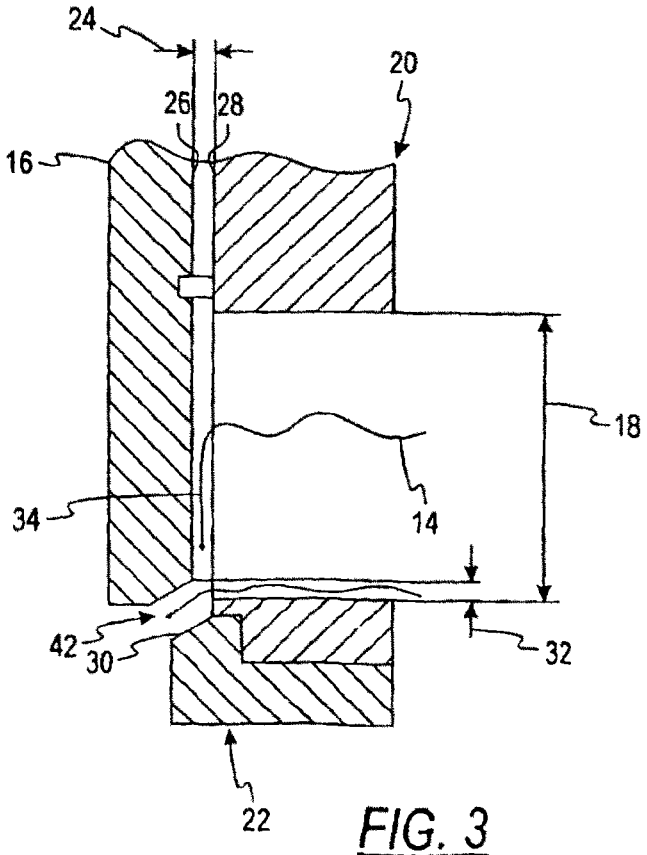
24
26
28
20
16
18
14
34
42
30
32
22

FIG. 3

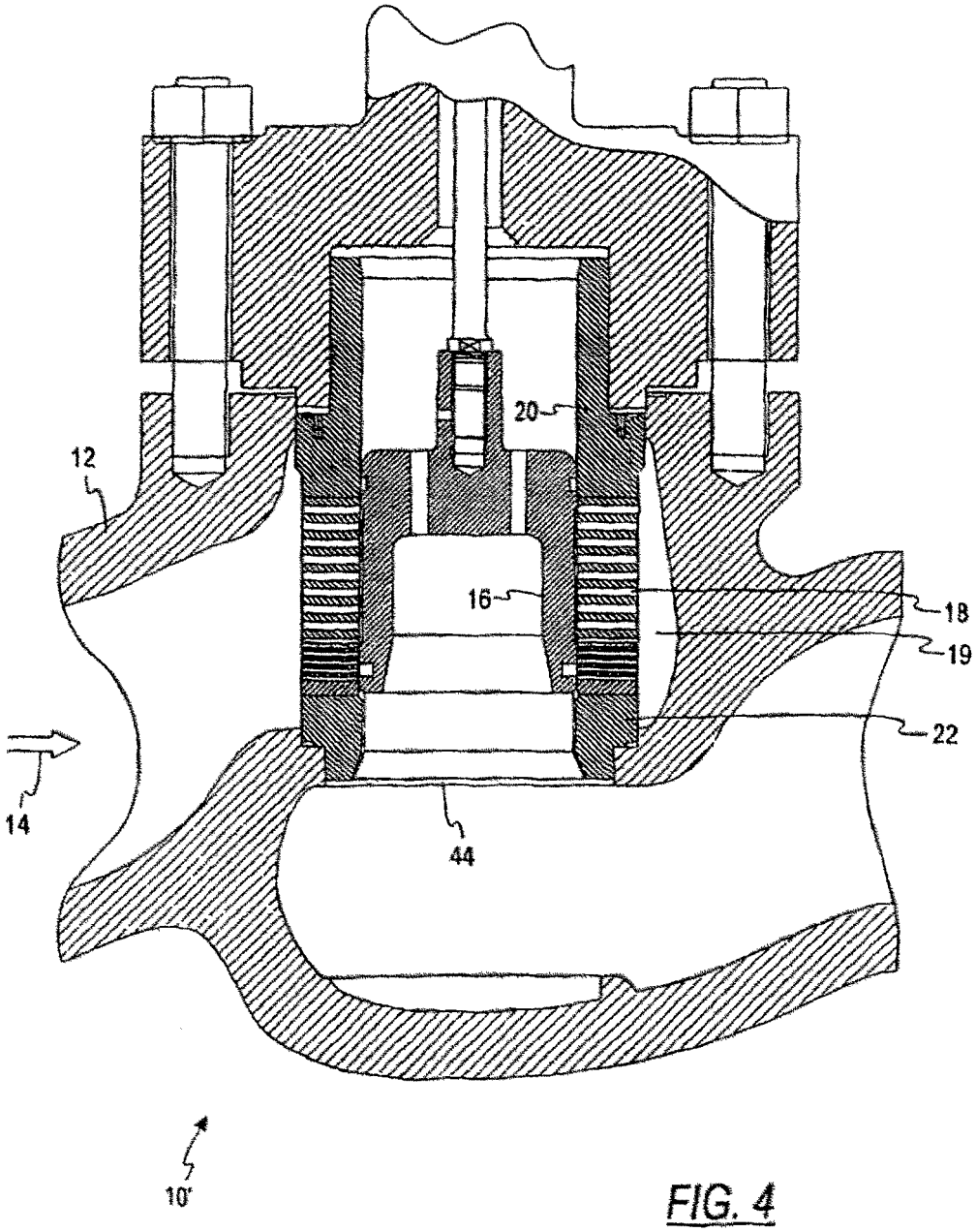


FIG. 4

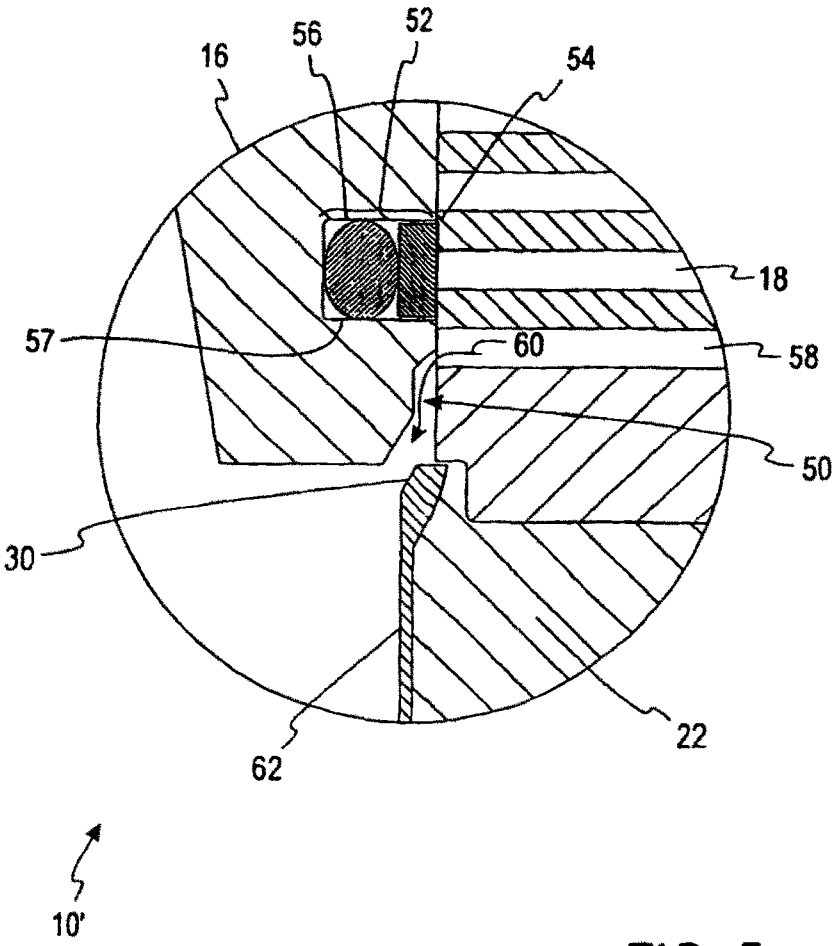


FIG. 5