



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 296 915**

51 Int. Cl.:
F16K 51/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **02717456 .4**

86 Fecha de presentación : **20.02.2002**

87 Número de publicación de la solicitud: **1368587**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **10.12.2003**

54 Título: **Válvula de diafragma de sellado circunferencial.**

30 Prioridad: **20.02.2001 US 269335 P**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.05.2008

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.05.2008

73 Titular/es: **NL Technologies, Ltd.**
37 Ashford Drive
Plainsboro, New Jersey 08536, US

72 Inventor/es: **Newberg, Douglas, A.**

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 296 915 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Válvula de diafragma de sellado circunferencial.

Antecedentes del invento

1. Campo del invento

El presente invento se refiere a válvulas de diafragma. En particular, el presente invento se refiere a válvulas de diafragma que permiten el drenaje libre de un cuerpo de válvula de la válvula cuando la válvula está en la posición de abierta.

2. Descripción de antecedentes en la técnica

La demanda de productos de más alta calidad obliga a las industrias a estar evaluando continuamente los elementos fundamentales y básicos de sus procesos, en una búsqueda para descubrir nuevos métodos y mejores componentes, que proporcionen una mayor uniformidad, con niveles más altos de reproducibilidad, con objeto de conseguir la calidad deseada. Los resultados de la evaluación de la inspección hecha por los inspectores de la "United States Food and Drug Administration" (FDA de los EE.UU.) en los últimos años ha hecho que esa agencia impulse a la industria para que se concentre en la validación de la limpieza y, de relevancia particular para esta exposición, en la capacidad de limpieza del equipo, gran parte del cual son válvulas sanitarias. Entre sus preocupaciones está la de que algún equipo que intervenga en ese proceso pueda no ser susceptible de una limpieza adecuada en su posición, que los procedimientos de limpieza *in-situ* no sean de por sí adecuados para limpiar el equipo instalado, o que los procedimientos y el equipo estén apropiadamente acoplados pero que no estén siendo correctamente ejecutados los procedimientos.

Las válvulas representan, con mucho, la mayor categoría de equipo usado en los procesos. En relación con otros diseños de válvulas existentes, las válvulas de diafragma del tipo de rebosadero son sencillas, proporcionan buen aislamiento del proceso, tienen un buen índice de coste-eficacia en lo que se refiere a su instalación y mantenimiento, y porque se han considerado como susceptibles de su limpieza fácil y fiablemente en su posición. A diferencia de otras varias categorías de diseños de válvulas, las válvulas de diafragma de rebosadero presentan una buena capacidad de drenaje, con escasa retención de material cuando se instalan correctamente. Por estas razones, han venido siendo, durante los últimos cincuenta años, las válvulas de elección para uso en procesos higiénicos.

En los últimos años, las actuaciones de estas válvulas han estado sometidas a un escrutinio mucho mayor y en más profundidad, debido al menos en parte a la presión ejercida por la FDA. Aunque todavía siguen siendo la elección preferida para algunas aplicaciones, se ha hecho evidente que las válvulas de diafragma de rebosadero pueden plantear un riesgo significativo como fuente de contaminación cruzada, en particular cuando son incorrectamente instaladas, operadas y mantenidas, o bien cuando no se siguen correctamente los procedimientos de limpieza en su posición y de esterilización en su posición. Estas preocupaciones surgen del diseño básico de las válvulas de diafragma de rebosadero. Con referencia a la Figura 10, se ha ilustrado en ella una válvula de diafragma de rebosadero típica 101, la cual se corresponde básicamente con una válvula de la técnica anterior, del documento EP-A-686.794. La válvula de diafragma de rebosadero 101 incluye un cuerpo de

válvula 103, un diafragma 133 y un sombrerete, así como otros componentes típicos de válvulas (que no se han representado todos).

En la Figura 10, se forma un perímetro estático o asiendo circunferencial 136 entre el cuerpo de válvula 103 y el sombrerete, mediante un perímetro del diafragma 133. Además, se forma un sello de línea dinámica 137 a lo largo de un rebosadero 140. El problema principal con el diseño de la válvula de diafragma de rebosadero es que el sello 136 circunferencial estático es continuo con el sello de línea 137, que hace el diafragma 133 a través de la parte superior del rebosadero 140. Cuando se eleva la parte central del diafragma 133 para romper el sello de línea 137 a través del rebosadero 144, para permitir flujo a través de la válvula, la presión se aplica al borde interior del diafragma 133, donde forma el sello circunferencial estático 136 con el cuerpo de válvula 103. En consecuencia, una parte del sello circunferencial estático 136 se eleva también. Cuando se reforma el sello de línea 137 a través del rebosadero 140, haciendo descender para ello el diafragma 133, se aprisiona material entre el borde interior del diafragma 133 y el cuerpo de válvula 103, es decir, dentro del sello circunferencial estático 136. Con el tiempo, ese material aprisionado puede migrar, de vuelta a la cavidad interna 113 del cuerpo de válvula 103. Aunque esto pueda no llegar a ser un problema mientras está en curso un lote de un proceso, el no retirar por completo los residuos aprisionados durante los procedimientos de limpieza entre lotes, es una cuestión más seria, y puede ser considerada como muy crítica, entre campañas de diferentes productos, por la agencia FDA.

Además de lo expuesto en lo que antecede, en el pasado las válvulas de rebosadero se usaban típicamente con una orientación en la que el flujo a través de la válvula circulaba desde el paso de entrada al paso de salida, al fluir verticalmente sobre el rebosadero 140. Como consecuencia, quedaría aprisionado material en el lado de aguas arriba de la cavidad interna 113. Esto origina, por supuesto, contaminación cruzada.

Los actuales fabricantes, en un esfuerzo para mejorar el drenaje a través de sus válvulas y de reducir al mínimo la retención, recomiendan que las válvulas de diafragma de rebosadero sobresalgan en voladizo sobre el lado, de modo que los fluidos puedan fluir pasivamente alrededor del rebosadero y salir fuera, en vez de hacerlo verticalmente sobre el rebosadero. Aunque esto es necesario a fin de hacer que drenen las válvulas de rebosadero, también coloca una parte del sello circunferencial 136 en el fondo de la válvula, haciendo que ésta se convierta en un sumidero, en donde el material tenderá a acumularse y en donde el drenaje completo será muy difícil de conseguir plenamente. Por consiguiente, el uso de una válvula de rebosadero de esta manera exagera un reto de limpieza más significativa y de una posible fuente puntual de contaminación cruzada. En la bibliografía se pueden encontrar varios artículos sobre el tema de la capacidad de limpieza de las válvulas de rebosadero. Uno de los más recientes es un artículo aparecido en "Pharmaceutical Processing" (Septiembre, 2001, pág. 80), en el cual el autor hace un estudio comparativo de válvulas de rebosadero y de válvulas de diafragma radiales que demuestra que con frecuencia las válvulas de rebosadero no llegan a ser limpiadas por comple-

to. En este estudio, las válvulas de diafragma radiales proporcionaban una fiabilidad mucho más alta de la limpieza en su posición.

En consecuencia, el diseño de válvula alternativa primaria a las válvulas de rebosadero que ha tenido más aceptación en muchas industrias, es la válvula de diafragma radial, similar a la del ensayo del estudio mencionado en lo que antecede. En la Figura 11 se ha ilustrado una válvula de diafragma radial típica 201. Al igual que las válvulas de diafragma de rebosadero, las válvulas de diafragma radiales incluyen un diafragma flexible 233 que permite abrir y cerrar la válvula 201 al tiempo que se segregan del proceso los elementos mecánicos de la válvula 201. Las válvulas de diafragma radiales, sin embargo, difieren de las válvulas de diafragma de rebosadero en varios aspectos importantes. La ventaja más importante que ofrecen los diseños de diafragma radial, es la de que el sello circunferencial estático 236 entre el cuerpo de válvula 203 en una válvula de diafragma, no es continuo con el sello dinámico 237: como es el caso con las válvulas de rebosadero. Puesto que los dos sellos no son continuos, puede ser hecha actuar una válvula de diafragma radial sin que sea afectado el sello circunferencial 236. En consecuencia, se elimina efectivamente la contaminación cruzada, como resultado de la retención de residuos en el sello circunferencial 236, si se compara con la válvula de diafragma de rebosadero.

Aunque podría parecer que los problemas de contaminación cruzada que actualmente padece la industria podrían resolverse con las válvulas de diafragma de rebosadero, es un subproducto del diseño radial el que hace que las válvulas de diafragma de rebosadero sean una solución menos perfecta para el problema. Como antes se ha mencionado, las válvulas de diafragma radiales están definidas por la segregación del sello circunferencial 236, del sello dinámico o de control del flujo 237, y el paso que el mismo sella. Revisando la técnica anterior, se pondrá de manifiesto que en el sello dinámico 237, el paso 224 de control del flujo, y la superficie 237 de sellado dinámico anular con la que casa inmediatamente encima del mismo, están situados en el centro de la cavidad interna de la válvula. En consecuencia, la parte flexible 241 del diafragma 233 entre el sello circunferencial estático 236 y el sello dinámico 237, es suficiente para permitir el necesario margen de movimiento de la punta de sellado dinámico 235 del diafragma 233 para sellar el paso 224 de control del flujo, al tiempo que reduce al mínimo el esfuerzo sobre la parte flexible 241 del diafragma 233. A la vista de esto, la parte del diafragma 233 que coincide con el cuerpo de válvula 203 en sello circunferencial 236, no se eleva. En consecuencia, no se aprisiona material en el sello circunferencial, como en una válvula de rebosadero.

Como es fácil comprender, con la disposición de la válvula de diafragma radial, una abertura dentro de la cavidad interna 213 de un paso de flujo 226 está situada radialmente hacia fuera desde el paso 224 de control del flujo, situado centrado, y radialmente hacia dentro desde el sello circunferencial 236. También se observará que las superficies de esos dos pasos desembocan en la cavidad interna 213 de la válvula a través de la misma pared 242. La pared 242 es sustancialmente plana, o acoplada como se ha ilustrado en la Figura 11, y uno al menos de los ejes de los pasos de flujo tiende a entrar en la cavidad interna 213, con

una inclinación que se aproxima a un ángulo recto.

Como consecuencia de la combinación de la orientación de los pasos con respecto a la pared 242 de la cavidad interna 213, a cuyo través entran aquellos, la abertura de un paso de fluido 224 está situada centrada en la cavidad interna 213, con el otro paso 226 situado radialmente. Además, ambos pasos están dentro del sello circunferencial 236. De acuerdo con la técnica anterior, solamente se puede hacer que las válvulas de diafragma radiales drenen por completo si las mismas están orientadas verticalmente, es decir, con la salida en el fondo, y solamente drenarán si el fondo de la salida está adyacente al sello circunferencial 236. En consecuencia, en la Figura 11 sería necesario orientar la válvula 201 de tal modo que el paso 226 quede orientado hacia abajo.

Como es fácil comprender, puesto que las válvulas de diafragma radiales solamente pueden ser hechas drenar por completo si están orientadas en dirección vertical, hay una severa limitación en cuanto a cómo pueden ser usadas efectivamente las válvulas de diafragma radiales de la técnica anterior. Concretamente, la orientación de una válvula de diafragma radial en una dirección vertical da por resultado una caída vertical significativa a través de la misma. Debido a las numerosas válvulas que se requieren para algunos sistemas, la orientación de todas las válvulas en dirección vertical no es posible, a causa de las limitaciones de espacio. En consecuencia, las válvulas de diafragma radiales no han desplazado a las válvulas de diafragma de rebosadero en la práctica, a pesar de las limitaciones en cuanto a la limpieza *in-situ* de los diseños de válvulas de diafragma de rebosadero.

Sumario del invento

Una vez que se han descrito las buenas cualidades y los puntos débiles de las dos categorías predominantes de válvulas usadas para un procesado higiénico, el presente inventor desearía presentar un nuevo diseño de válvula alternativo, que combina las mejores características de cada una de las categorías de diseño antes consideradas, al tiempo que se eliminan los puntos débiles. Como se verá en el presente invento, es posible construir un diseño de válvula que pueda incorporar los componentes de sellado de diafragma deseables, en que el sello dinámico se segrega del sello circunferencial estático, donde las superficies de contacto del proceso del cuerpo de válvula y del diafragma son totalmente accesibles al flujo del proceso, sin que se creen áreas de encharcamiento, sellos que resumen, ni áreas de fisuras adicionales, de modo que se puedan efectuar la limpieza y la esterilización de la válvula en su posición del modo más efectivo.

El presente invento ofrece la ventaja añadida de ser de un diseño compacto, que puede ser además fabricado económicamente debido, en parte, a la naturaleza abierta de la cavidad interna y a los pasos formados en el cuerpo de válvula. Además, cuando se construye como una realización en donde los pasos de entrada y de salida son coaxiales, el presente invento ofrece la ventaja de ser bilateralmente simétrico, lo que permite poder usar el mismo sin modificación ni pérdida alguna de eficacia operativa, en aplicaciones a derechas o a izquierdas, para lo que únicamente se requiere girar el cuerpo. La válvula del presente invento proporciona también un mejor flujo con mejores características de autolimpieza y esterilización, debido a la reducción al mínimo de las zonas de reposo y al camino del flujo de descarga de barrido que se creará

al fluir el material a, y fuera de, la cavidad interna de la válvula.

Un objeto principal del presente invento es proporcionar un dispositivo que pueda ser limpiado y esterilizado efectivamente en su posición, en que el proceso pueda ser aislado efectivamente de los elementos de válvula mecánicos mediante el uso de un diafragma u otros miembros de sellado efectivo, y en que se pueda seguir consiguiendo el drenaje libre, sin obstáculo, a través de la válvula.

Otro objeto del presente invento es permitir el flujo a través de la válvula sin que para ello se requiera un escalón de subida ni un escalón de bajada del flujo, y hacerlo así sin acumulación de flujo de material en el cuerpo de válvula, como ocurre actualmente con las válvulas de diafragma radiales de la técnica anterior.

Todavía otro objeto del invento es proporcionar un sello de diafragma dinámico para sellar de modo reversible el flujo del proceso a través de la válvula que está separada e individualizada del sello estático que se forma entre el diafragma y el cuerpo de válvula, de tal modo que cuando se activa el sello dinámico, el sello estático permanece sin ser esencialmente afectado. En consecuencia, el sello estático no tiende a acumular y alojar materiales a lo largo de la costura entre el diafragma y el cuerpo de válvula, como ocurre actualmente con las válvulas de diafragma del tipo de rebosadero.

Todavía otra finalidad del presente invento es proporcionar un diseño que pueda ser limpiado y esterilizado efectivamente en su posición.

Todavía otra finalidad de este diseño es proporcionar un diseño que pueda realizarse con un sello de aro tórico, o con un sello de diafragma.

Otro objeto de este invento es proporcionar un dispositivo que pueda ser fácilmente desmantelado, inspeccionado y mantenido.

Otro objeto del presente invento es proporcionar un aparato que pueda ser operado manual o automáticamente.

Todavía otro objeto del invento es proporcionar un dispositivo que pueda ser modificado y combinado para formar una válvula con entradas y salidas orientadas con ángulos diferentes entre sí, de tal modo que en el caso de una válvula de forma de "L", se formen válvulas con entradas y/o salidas simples o múltiples, tal como en el caso de una válvula de "2 vías", para formar válvulas compuestas en las que en un solo cuerpo se puedan combinar varias cavidades internas, entradas y salidas, que puedan, o no, ser interconectadas.

Los anteriores objetos del presente invento pueden conseguirse proporcionando un cuerpo de válvula de acuerdo con la reivindicación 1 que se acompaña en el anexo. El cuerpo de válvula tiene una cavidad interna formada en el mismo. En el cuerpo están formados un paso de entrada y un paso de salida. El paso de entrada tiene una abertura de entrada en comunicación con la cavidad interna, y el paso de salida tiene una abertura de salida en comunicación con la cavidad interna. En una pared de la cavidad interna se forma una superficie de sellado circunferencial. Al menos una parte de la superficie de sellado circunferencial se extiende entre la abertura de entrada y la abertura de salida, y circunferencialmente alrededor de la cavidad interna. Además, un camino continuo sin obstáculos para el flujo a lo largo del fondo de la válvula, se extiende a través del paso de entrada, de la cavidad interna y

de paso de salida que forma una superficie coplanaria para permitir el drenaje libre del cuerpo. En las reivindicaciones subordinadas que se acompañan en el anexo se definen otras realizaciones del invento.

La válvula del presente invento puede ser equipada con un elemento de sellado de diafragma radial, o bien se puede accionar manual o automáticamente un sello de aro tórico y puede estar formada como una sola válvula, o bien acoplada en un grupo de ellas como una unidad de control del flujo que abarca múltiples caminos para el flujo y múltiples cavidades internas.

Otros alcances de la aplicabilidad del presente invento se pondrán de manifiesto a la vista de la descripción detallada que se hace aquí en lo que sigue. Sin embargo, ha de quedar entendido que la descripción detallada y los ejemplos específicos, si bien implican realizaciones preferidas del invento, se dan únicamente a modo de ilustración, ya que a los expertos en la técnica se les harán evidentes, a la vista de esta descripción detallada, varios cambios y modificaciones sin desviarse del espíritu ni rebasar el alcance del invento.

Breve descripción de los dibujos

El presente invento se podrá comprender mejor a la vista de la descripción detallada que se hace aquí en lo que sigue, y de los dibujos que se acompañan, los cuales se incluyen únicamente a modo de ilustración, y que por lo tanto no son limitadores del presente invento, y en los que:

La Figura 1 es una vista en corte transversal vertical a través de la válvula del presente invento, en la que se ha ilustrado la válvula en una posición de cerrada;

La Figura 2 es una vista en corte transversal vertical a través de la válvula del presente invento, en la que se ha ilustrado la válvula en una posición de abierta;

La Figura 3 es una vista en perspectiva del cuerpo de válvula y el diafragma del presente invento, de acuerdo con una realización del presente invento;

La Figura 4 es una vista en corte transversal horizontal de la válvula a una altura media entre la entrada y la salida, cuando la válvula está situada para funcionamiento en que, en el caso de esta válvula (la misma que se ha ilustrado en la Figura 3) está en voladizo sobre su lado, formando un ángulo de 45° con la horizontal.

La Figura 5 es una vista en planta por arriba de la válvula de la Figura 3;

La Figura 6 es una vista en corte transversal vertical de la válvula de la Figura 3;

La Figura 7 es una vista en corte transversal vertical similar al de la Figura 6, en la que se ha ilustrado una realización alternativa de la válvula de acuerdo con el presente invento;

La Figura 8 es una vista en perspectiva de una realización alternativa de la válvula del presente invento;

La Figura 9 es una vista en perspectiva de una realización alternativa de la válvula del presente invento;

La Figura 10 es una vista en perspectiva de una válvula de acuerdo con la técnica anterior; y

La Figura 11 es una vista en corte transversal de una válvula de acuerdo con la técnica anterior.

Descripción detallada de las realizaciones preferidas

A continuación se describirá el presente invento con referencia a los dibujos que se acompañan. Con referencia a las Figuras 1-5, se describirá una prime-

ra realización del presente invento. Las Figuras 1 y 2 son vistas en corte transversal vertical a través de la válvula 1 del presente invento. En la Figura 1 se ha ilustrado la válvula en una posición de cerrada, y en la Figura 2 se ha ilustrado la válvula en una posición

de abierta. La válvula 1 incluye un cuerpo de válvula 3 y un sombrerete 5. El sombrerete 5 puede ser conectado al cuerpo de válvula 3 a través de numerosos tipos de mecanismos, incluyendo mordazas, etc. Sin embargo, en las Figuras 1-5, el sombrerete 5 se ha ilustrado como conectado al cuerpo de válvula 3 por una pluralidad de pernos 7 que se extienden dentro de los correspondientes agujeros 9 para pernos formados en el sombrerete 5 y en el cuerpo de válvula 3 (véase la Figura 3).

La válvula 1 incluye también una varilla actuadora de válvula 10 montada en el sombrerete 5. En las Figuras 1 y 2, la varilla actuadora de válvula 10 se ha ilustrado con un actuador manual 11 para abrir y cerrar la válvula. Sin embargo, ha de quedar entendido que podría también usarse un actuador automático, tal como un actuador neumático.

A continuación se describirá la estructura del cuerpo de válvula 3 del presente invento. El cuerpo de válvula 3 incluye una cavidad interna 13, un paso de entrada 27, y un paso de salida 31, formados en el mismo. Una línea de fondo que se extiende a través del paso de entrada 27, de la cavidad interna 13, y del paso de salida 31, forma una superficie 20 coplanaria cuando se pone en voladizo el cuerpo de válvula alrededor de un eje geométrico del paso de entrada 27. En la primera realización del presente invento, la línea de fondo está formada por la superficie coplanaria 20 para formar una línea de flujo continua, suave e ininterrumpida desde la entrada 25 a la salida 29, cuando la válvula 1 está en voladizo de 45° a un lado. Esa orientación de la válvula 1 permite que la válvula 1 drene libremente al lado del proceso cuando la válvula 1 esté en una posición de abierta, como se ha ilustrado en la Figura 2. Es también de hacer notar que en un sistema típico, la válvula estaría orientada para tener la entrada 25 ligeramente por encima de la salida 20, con objeto de ayudar a ese drenado libre.

En las Figuras 1-5, se ha ilustrado la válvula 1 como una válvula de 45°, que por lo tanto estaría montada de tal modo que la válvula estuviese en voladizo alrededor del eje geométrico del paso de entrada 27 en 45°. Sin embargo, se comprenderá fácilmente por quienes posean los conocimientos corrientes de la técnica, que la válvula puede ser igualmente construida de otro modo, dependiendo de la aplicación. Por ejemplo, la válvula del presente invento puede ser también construida como, por ejemplo, una válvula de 57° o de 24°, lo que requeriría montar la válvula de tal modo que estuviese la válvula en voladizo alrededor del eje geométrico del paso de entrada 27 en 67° y 24°, respectivamente.

Con referencia de nuevo a la Figura 1, una parte principal de la cavidad interna 13 incluye una parte cilíndrica 15 y una parte cónica 17. Sin embargo, ha de quedar entendido que la forma de la cavidad interna 13 puede también conformarse con otras formas. El cuerpo de válvula 3 puede también incluir un canal 19, el cual está en comunicación con una abertura de entrada 21 del paso de entrada 27 y con la parte principal de la cavidad interna 13. La abertura de entrada 21 está también en comunicación con una entrada 26

a través del paso de entrada 27. Además, una abertura de salida 23 del paso de salida 31 está en comunicación con la parte principal de la cavidad interna 13. La abertura de salida 23 está en comunicación con una salida 29 a través del paso de salida 31.

Es de hacer notar que los términos “entrada” y “salida” se usan únicamente para designar los lados opuestos de una superficie de sellado circunferencial 37 formada en la cavidad interna 13, la cual segrega los lados de aguas arriba de los de aguas abajo de un proceso. Sin embargo, la válvula 1 del presente invento puede ser instalada para que tenga ya sea la entrada 25 ó ya sea la salida 29 orientada hacia el lado de aguas arriba o el lado de aguas abajo del proceso. Además, un proceso puede ocurrir en una dirección con relación a la válvula 1 en algunos casos, mientras que puede hacerlo en una segunda dirección opuesta en otros casos.

Con referencia de nuevo a la Figura 1 del presente invento, se ha ilustrado la válvula 1 en la posición de cerrada, mientras que en la Figura 2 se ha ilustrado la válvula 1 en la posición de abierta. Con objeto de mantener el lado del proceso de la válvula 1 aislado del lado en que no hay proceso de la válvula 1, se puede utilizar un diafragma 33. El diafragma 33 incluye una punta de sellado 35, la cual es móvil a, y fuera de, contacto con una superficie de sellado circunferencial 37, mediante el actuador manual 11. El diafragma 33 incluye también una extensión 39 hacia adelante, la cual puede ser rebajada (no representado), permitiendo a la parte flexible 41 del diafragma 33 una mayor flexibilidad. En consecuencia, se permite a la punta de sellado 35 un margen de recorrido mayor, y por lo tanto se puede conseguir un margen de flujo mayor a través de la válvula 1. La punta de sellado del diafragma 33 puede ser cónica o tener forma de tronco de cono, con objeto de cooperar con la superficie de sellado circunferencial 37. Son también posibles otras realizaciones del invento, en las que el diafragma 33 no tenga otra extensión hacia adelante que no sea la diseñada como un hoyo grande en el, por lo demás, plano diafragma, coincidiendo una parte delantera del hoyo con la superficie de sellado circunferencial 37 y sellándola. Sin embargo, ha de quedar entendido que la forma de la punta de sellado puede ser también conformada con otras formas cerradas. Todo lo que se requiere es que la punta de sellado 35 y la superficie de sellado circunferencial 37 cooperen entre sí para formar un sello alrededor de la circunferencia de la cavidad interna 13.

El perímetro exterior 47 del diafragma 33 es generalmente redondo, y puede incluir uno o más labios representados en la primera realización con un labio delantero 43 y un labio trasero 45, para ayudar a anclar el perímetro 47 del diafragma dentro del cuerpo de válvula 3. Una pared anular delantera 49 del diafragma 33 forma una superficie de sellado estática con una pared trasera 51 del cuerpo de válvula 3. El labio delantero 43 ajusta dentro de una estría 53 formada dentro del cuerpo de válvula 3.

El perímetro 47 del diafragma 33 se mantiene en posición por estar presionado desde detrás por una cara delantera 55 de un anillo de compresión 57. El anillo de compresión 57 es presionado desde atrás mediante una cara delantera 59 del sombrerete 5. Como se ha mencionado en lo que antecede, el sombrerete 5 se aprieta sobre el cuerpo de válvula 3 mediante, por

ejemplo, pernos, mordazas, etc., habiéndose ilustrado los pernos 7 en las Figuras 1-6.

Girando el actuador manual 11 se hará que la varilla actuadora de válvula 10 sea retraída de modo reversible desde la posición cerrada o de sellado. El extremo delantero 65 de la varilla actuadora de válvula 10 está fijado a una pieza de inserción 67 en el diafragma 33. Esto hace que la punta de sellado 35 del diafragma 33 coincida con la superficie de sellado circunferencial 37 del cuerpo de válvula 3 alrededor de la abertura de salida 23 del paso de salida 31. Un pasador 69 está metido a presión en un agujero 71 en el sombrerete 5. El pasador 69 sobresale dentro de una ranura 73 formada en la varilla actuadora de válvula 10, impidiendo que ésta gire al ser hecho girar el pomo 75 del actuador manual 11. En consecuencia, las roscas hembra 77 formadas en el conjunto de pomo 75 fuerzan a las roscas macho 79 formadas en la varilla actuadora de válvula 10, para retraer la varilla actuadora de válvula 10 y la punta de sellado unida 35, abriendo así la válvula 1, como se ha ilustrado en la Figura 2.

Con referencia a la Figura 3 del presente invento, se ha ilustrado en ella una vista en perspectiva de la válvula 1. En la Figura 3, el eje del paso de entrada 27 y el del paso de salida 31 están descentrados con respecto al centro del cuerpo de válvula 3. Como consecuencia, aunque se puede hacer funcionar la válvula en muchas orientaciones, puede hacerse que esta realización tenga una línea de flujo horizontal continua, lisa e ininterrumpida desde la entrada 25 a la salida 29 cuando el eje geométrico a través de la entrada 25 y la salida 29 sea horizontal, y cuando la válvula esté también en voladizo a un lado alrededor de un eje geométrico del paso de entrada 27. En este caso particular, la válvula estaría en voladizo de 45°. Con objeto de ayudar a la orientación del cuerpo de válvula 3 cuando está en un sistema, se puede formar una superficie en ángulo 81 sobre la superficie exterior del cuerpo de válvula 3. Eso forma una línea de mira, que puede usarse para asegurar que la válvula 1 esté situada correctamente dentro de un sistema. Cuando la superficie en ángulo 81 esté situada paralela a un plano horizontal, la línea de fondo se forma por la superficie coplanaria 20 para formar una línea de flujo continua, suave, ininterrumpida desde la entrada 25 a la salida 29. En consecuencia, la superficie en ángulo 81 deberá estar construida para que sea paralela a la superficie coplanaria 20, pero espaciada de la misma. Es también de hacer notar que la superficie en ángulo 81 puede estar también en ángulo para ayudar al flujo a través de la válvula 1 desde la entrada 25 a la salida 29, como se ha mencionado anteriormente.

En la Figura 3 se ha representado claramente el canal 19 en su forma preferida, en la que se forma una transición suave desde la abertura de entrada 21. La línea de trazos de la Figura 3 ilustra el camino del flujo entre el canal 19 y la abertura de salida 23. Como puede comprenderse claramente, cuando esa línea de trazos está orientada paralela a un plano horizontal, el camino que sigue el flujo sería paralelo al perímetro exterior de la superficie cónica formada por la parte cónica 17 de la cavidad interna 13. Dicho con otras palabras, cuando la línea de trazos esté orientada paralela a un plano horizontal, el camino del flujo a lo largo del fondo del canal 19 sería coplanario con el perímetro exterior de la superficie cónica en donde se encuentran los dos. También, una línea que se extien-

da desde el perímetro del cono hacia lo que sería el vértice del cono, un punto dentro de la abertura de salida 23, sería también coplanaria. En consecuencia, el flujo cruza el sello circunferencial formado entre la superficie de sellado circunferencial 37 y la punta de sellado 35 del diafragma 33.

Con referencia a la Figura 4 del presente invento, se explicará el flujo a través de la válvula 1. Como se ha mencionado en lo que antecede, el flujo a través de la válvula 1 permite el libre drenaje de la válvula desde la entrada 25 a la salida 29, cuando la válvula está en una posición de abierta, como se ha ilustrado en la Figura 2. En la Figura 4, el flujo a través de la válvula se ha ilustrado mediante flechas. Como puede comprenderse claramente, el flujo entra a través de la entrada 25 y continúa a través del paso de entrada 27, la abertura de entrada 21, el canal 19 de la cavidad interna 13, la abertura de salida 23, el paso de salida 31, y la salida 29, por turno.

La Figura 4 es una vista en corte transversal a través del cuerpo de válvula 3 de la Figura 3 a lo largo de un plano paralelo a la superficie coplanaria 20. Como puede comprenderse claramente, se forma un flujo continuo a través de la válvula, ya que la línea de fondo del paso de entrada 27, la cavidad interna 13 y el paso de salida 31, forman la superficie coplanaria 20 cuando la válvula está en voladizo alrededor del eje geométrico del paso de entrada 27, para orientar la superficie coplanaria paralela a un plano horizontal. Como se ha mencionado en lo que antecede, la válvula 1 de la primera realización estaría en voladizo de 45°.

En las Figuras 3 y 4 del presente invento, el eje geométrico del paso de entrada 27 y el del paso de salida 21 están descentrados, a un lado del cuerpo de válvula 3. Es de hacer notar, sin embargo, que el paso de entrada 27 y el paso de salida 31 pueden ser también construidos para pasar a través del centro del cuerpo de válvula 3. Con esta construcción, la válvula 1 puede ser construida bilateralmente, de modo que se pueda usar la válvula 1 en ya sea una orientación a derechas o ya sea una orientación a izquierdas. Sin embargo, ha de quedar entendido que, dependiendo de que la válvula 1 haya de ser usada como una válvula a derechas o como una válvula a izquierdas, la válvula estaría en voladizo alrededor del eje del paso de entrada 27 y del paso de salida 31 al lado derecho o al lado izquierdo, respectivamente.

Con referencia a la Figura 5 del presente invento, la superficie de sellado circunferencial 37 se ha ilustrado claramente como formada por un círculo que se extiende alrededor del perímetro de la cavidad interna 13. Es de hacer notar, sin embargo, que como se ha mencionado en lo que antecede, la superficie 37 no tiene que estar necesariamente formada con la forma de un círculo, sino que podría estar formada con cualquier otra forma cerrada, siempre que la superficies 37 se extienda 360° alrededor de la cavidad interna 13.

En la Figura 5, el flujo progresa como se ha explicado en lo que antecede, desde la entrada 25, a través del paso de entrada 27, a la abertura de entrada 21, y luego prosigue a través del canal 19, a lo largo de la superficie de la parte cónica 17, a la abertura de salida 23, y luego continúa a través del paso de salida 31, a la salida 29. Aunque se ha descrito la válvula del presente invento como que tiene una parte cónica 17 y un canal 19 en la cavidad interna 13, comprenderán

fácilmente quienes posean los conocimientos corrientes de la técnica que solamente hay necesidad de establecer la transición suave entre la abertura de entrada 21 y la abertura de salida 23. En consecuencia, la cavidad interna 13 puede ser formada también con otras formas.

Con referencia a la Figura 6 del presente invento, se ha ilustrado en ella una vista en primer plano de una disposición alternativa del diafragma 33. En esta realización, el diafragma 33 tiene una extensión hacia adelante 39 mucho más corta, lo que permitiría un menor margen de movimiento en la retracción de la punta de sellado 35 desde la superficie de sellado circunferencial 37, pero podría reducir significativamente el volumen interno del cuerpo de válvula 3, permitiendo que la válvula 1° sea más compacta, al tiempo que ayuda a rectificar la dirección del flujo a través de la cavidad interna 13, para conseguir un rendimiento óptimo del flujo pasante. Como con cualquier válvula, la extensión en exceso de los componentes operantes de la válvula y de los elementos de sello asociados, puede ser causa de que la válvula funcione en condiciones inferiores a las óptimas. En ese caso, sin topes del recorrido, ello podría afectar al sello estático formado por el cuerpo de válvula 3 y el perímetro 47 del diafragma 33, haciendo que el diafragma 33 se separe del cuerpo 3 a lo largo de un sello estático formado entre la pared anular delantera 49 y la pared trasera 51. Tal extensión excesiva crearía una bolsa temporal en donde el material podría quedar recogido, y daría por resultado la clase de problemas de contaminación cruzada que actualmente se experimentan con las válvulas de diafragma del tipo de rebosadero. Como se ha mencionado en lo que antecede, la flexibilidad de la parte de diafragma entre la superficie de sellado circunferencial 37, la cual forma un sello dinámico, y la pared anular delantera 49 del diafragma 33, la cual forma el sello estático entre el cuerpo de válvula 3 y el perímetro 47 del diafragma 33, es importante ya que una separación demasiado pequeña y/o un material demasiado rígido pueden ser causa de la transferencia del movimiento de la parte de sellado dinámico del diafragma a la parte que debería permanecer estática. En esta realización, el recorrido del diafragma está más limitado que en la realización representada en la Figura 2, pero el flujo a través del cuerpo de válvula sería relativamente más alto y más eficiente, ya que las secciones transversales de la abertura de entrada 21 y de la abertura de salida 23 son mayores, en relación con el tamaño de la cavidad interna de la válvula. Cuando se considera con el hecho de que es necesario poco recorrido para mover la válvula desde la posición de abierta a la de cerrada, y que hay menos área superficial interna, esa combinación de atributos es sumamente deseable y ventajosa. Cuando se opera dentro de las especificaciones de diseño, ese diseño evita los problemas de las válvulas de la técnica ante-

rior, las cuales experimentan acumulación de material alrededor del sello estático de la válvula.

Como una disposición alternativa, la Figura 7 del presente invento ilustra un aro tórico 83, el cual sella entre la varilla actuadora de válvula 10 y el sombrerete 5. También se ha previsto un sello anular estático 85 entre el sombrerete 5 y el cuerpo de válvula 3, y un sello dinámico entre la superficie de sellado circunferencial 37 y la punta de sellado 34 unida a la varilla actuadora 10. Esta disposición no originaría presión sobre el sello estático entre el cuerpo de válvula 3 y el sombrerete 5 durante el funcionamiento de la válvula 1. En consecuencia, el material que quede cogido en el espacio formado entre el cuerpo de válvula 3 y el sombrerete 5, puede ser sustancialmente reducido.

Con referencia a las Figuras 8 y 9 del presente invento, se han ilustrado en ellas dos realizaciones de válvula de tres vías. En las Figuras 8 y 9, cuando la válvula 1 está en la posición de cerrada, la entrada 25 está sellada aislada. Sin embargo, se permite que continúe el flujo entre la entrada 86 y la salida 87. Ha de quedar entendido que la entrada 86 y la salida 87 pueden ser abiertas y cerradas aguas arriba y aguas abajo, respectivamente, mediante una válvula 1 adicional del presente invento, o de otro tipo de válvula en el sistema. Cuando se desee establecer flujo entre la entrada 25 y la entrada 86 y la salida 87, se cierra una de la entrada 86 y la salida 87, y se lleva la punta de sellado 35 fuera de la superficie de sellado circunferencial 37, con objeto de permitir comunicación entre ellas.

Es de hacer notar que las Figuras 8 y 9 son realizaciones similares. Sin embargo, la diferencia entre las realizaciones de las Figuras 8 y 9 está en el hecho de que el flujo a través de la válvula 1 en la posición de cerrada es recto en la realización de la Figura 8, mientras que el flujo a través de la válvula 1 en la Figura 9 forma un ángulo de 90°. Además, la realización de la Figura 8 ilustra cuatro canales 19 formados en la cavidad interna 13, mientras que la Figura 9 ilustra dos canales 19. En la Figura 9, la abertura de entrada 86 y la abertura de salida 89 se han ilustrado como siendo adyacentes entre sí.

Ambas realizaciones, las de las Figuras 8 y 9, son válvulas de 30° e incluyen dos superficies en ángulo 81, las cuales ayudan a la colocación en posición de la válvula 1 en un sistema, dependiendo de que se use la válvula 1 con una orientación a derechas o con una orientación a izquierdas.

Habiendo sido así descrito el evidente, será evidente que puede variarse el mismo de diversas formas. Tales variaciones no han de ser consideradas como una desviación del espíritu ni como un rebasamiento del alcance del invento, y se pretende que todas esas modificaciones que serían evidentes para quienes sean expertos en la técnica, queden incluidas dentro del alcance de las reivindicaciones que siguen.

REIVINDICACIONES

1. Un cuerpo de válvula para una válvula, que comprende:

un cuerpo (3);

una cavidad interna (13) formada en dicho cuerpo (3);

un paso de entrada (27) formado en dicho cuerpo (3), teniendo dicho paso de entrada (27) una abertura de entrada (21), estando dicha abertura de entrada (21) en comunicación con dicha cavidad interna (13);

y

un paso de salida (31) formado en dicho cuerpo (3), teniendo dicho paso de salida (31) una abertura de salida (23), estando dicha abertura de salida (23) en comunicación con dicha cavidad interna (13); **caracterizado por**

una superficie de sellado circunferencial (37) formada en una pared de dicha cavidad interna (13), extendiéndose dicha superficie de sellado circunferencial (37) entre dicha abertura de entrada (21) y dicha abertura de salida (23) y circunferencialmente alrededor de dicha cavidad interna (13); y

una superficie inferior (20) de dicho cuerpo (3) que forma un camino continuo, coplanario horizontal desde una entrada (25) de dicho paso de entrada (27) a una salida (29) de dicho paso de salida (31), para permitir el drenaje libre de dicho cuerpo (3).

2. El cuerpo de válvula de acuerdo con la reivindicación 1, comprendiendo además dicha cavidad interna (13):

una cavidad principal (15, 17); y

un canal (19) formado entre dicha abertura de entrada (21) y dicha cavidad principal.

3. El cuerpo de válvula de acuerdo con la reivindicación 1, en el que al menos una parte de dicho camino continuo, coplanario, horizontal que se extiende a través de dicha cavidad interna (13) no es coaxial con un eje geométrico de dicho paso de entrada (27).

4. El cuerpo de válvula de acuerdo con la reivindicación 2, en el que al menos una parte de dicho camino continuo, coplanario, horizontal que se extiende a través de dicha cavidad interna (13) no es coaxial con un eje geométrico de dicho paso de entrada (27).

5. El cuerpo de válvula de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicha cavidad interna (13) comprende además una parte cónica (17), estando formada dicha superficie de sellado circunferencial (37) alrededor de una circunferencia de dicha parte cónica (17).

6. El cuerpo de válvula de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicha superficie de sellado circunferencial (37) es una primera superficie de sellado circunferencial, comprendiendo además dicho cuerpo de válvula (3) una segunda superficie de sellado circunferencial (53), extendiéndose dicha segunda superficie de sellado circunferencial (53) alrededor de una abertura de dicha cavidad interna (13).

7. Una válvula que comprende un cuerpo de válvula según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes.

8. La válvula de acuerdo con la reivindicación 7, que comprende además:

un sombrerete (5), estando montado dicho som-

brerete (5) en la parte superior de dicho cuerpo de válvula (3) para cubrir dicha cavidad interna (13); y

una varilla actuadora de válvula (10) soportada por dicho sombrerete (5), incluyendo dicha varilla actuadora (10) una punta de sellado (35) en un extremo de la misma, para cooperar con dicha superficie de sellado circunferencial (37) para abrir y cerrar la comunicación entre dicho paso de entrada (27) y dicho paso de salida (31).

9. La válvula de acuerdo con la reivindicación 8, comprendiendo además dicha cavidad interna (13):

una cavidad principal (15, 17); y

un canal (19) formado entre dicha abertura de entrada (21) y dicha cavidad principal.

10. La válvula de acuerdo con la reivindicación 8, en la que un plano vertical que se extiende a través de un eje geométrico de dicho paso de entrada (27) y paralelo a éste, no es coplanario con un eje geométrico de dicha varilla actuadora de válvula (10).

11. La válvula de acuerdo con la reivindicación 9, en la que un plano vertical que se extiende a través de un eje geométrico de dicho paso de entrada (27) y paralelo a éste, no es coplanario con un eje geométrico de dicha varilla actuadora de válvula (10).

12. La válvula de acuerdo con la reivindicación 8, en la que al menos una parte de dicho camino continuo, coplanario, horizontal, que se extiende a través de dicha cavidad interna (13), no es coaxial con un eje geométrico de dicho paso de entrada (27).

13. La válvula de acuerdo con la reivindicación 9, en la que al menos una parte de dicho camino continuo, coplanario, horizontal, que se extiende a través de dicha cavidad interna (13), no es coaxial con un eje geométrico de dicho paso de entrada (27).

14. La válvula de acuerdo con la reivindicación 8, que comprende además un sello estático (55) entre dicho sombrerete (5) y dicho cuerpo de válvula (3), estando formado dicho sello estático (55) por un perímetro (47) de un diafragma (33), extendiéndose dicho diafragma (33) entre dicho sello estático y dicha punta de sellado (35) para sellar dicha cavidad interna (13) desde un actuador de válvula (11) e dicha varilla actuadora de válvula (10).

15. La válvula de acuerdo con la reivindicación 8, que comprende además:

un sello estático (85) entre dicho sombrerete (5) y dicho cuerpo de válvula (3);

un sello dinámico (83) entre dicho sombrerete (5) y dicha varilla actuadora de válvula (10), para sellar dicha cavidad interna (13) desde un actuador de válvula (11) de dicha varilla actuadora de válvula (10).

16. La válvula de acuerdo con la reivindicación 8, en la que dicha cavidad interna (13) comprende además una parte cónica (17), estando formada dicha superficie de sellado circunferencial (37) alrededor de una circunferencia de dicha parte cónica (17).

17. La válvula de acuerdo con la reivindicación 8, en la que dicha superficie de sellado circunferencial (37) es una primera superficie de sellado circunferencial, comprendiendo además dicho cuerpo de válvula (3) una segunda superficie de sellado circunferencial (53), extendiéndose dicha segunda superficie de sellado circunferencial (53) alrededor de una abertura de dicha cavidad interna (13).

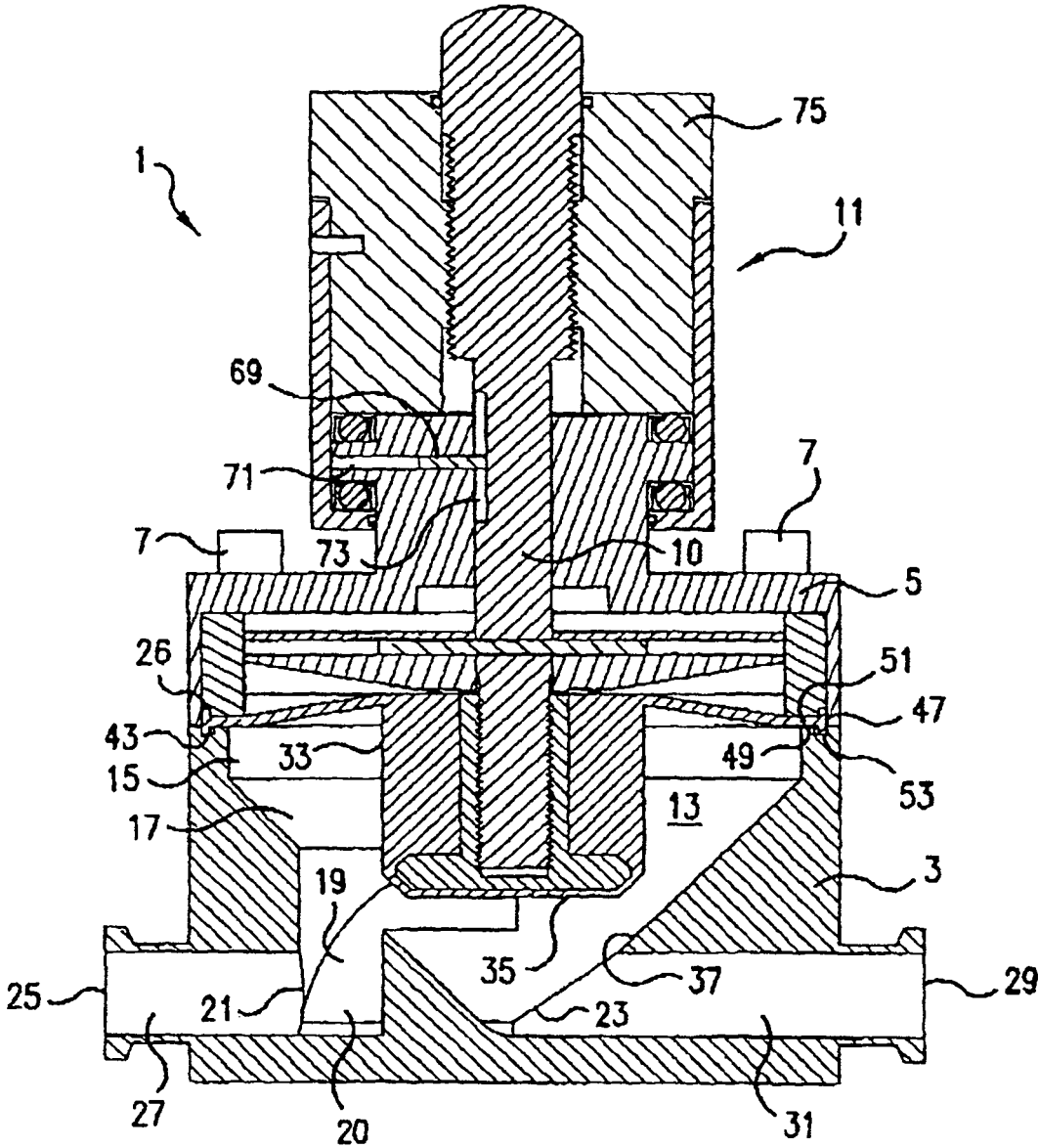


FIG. 2

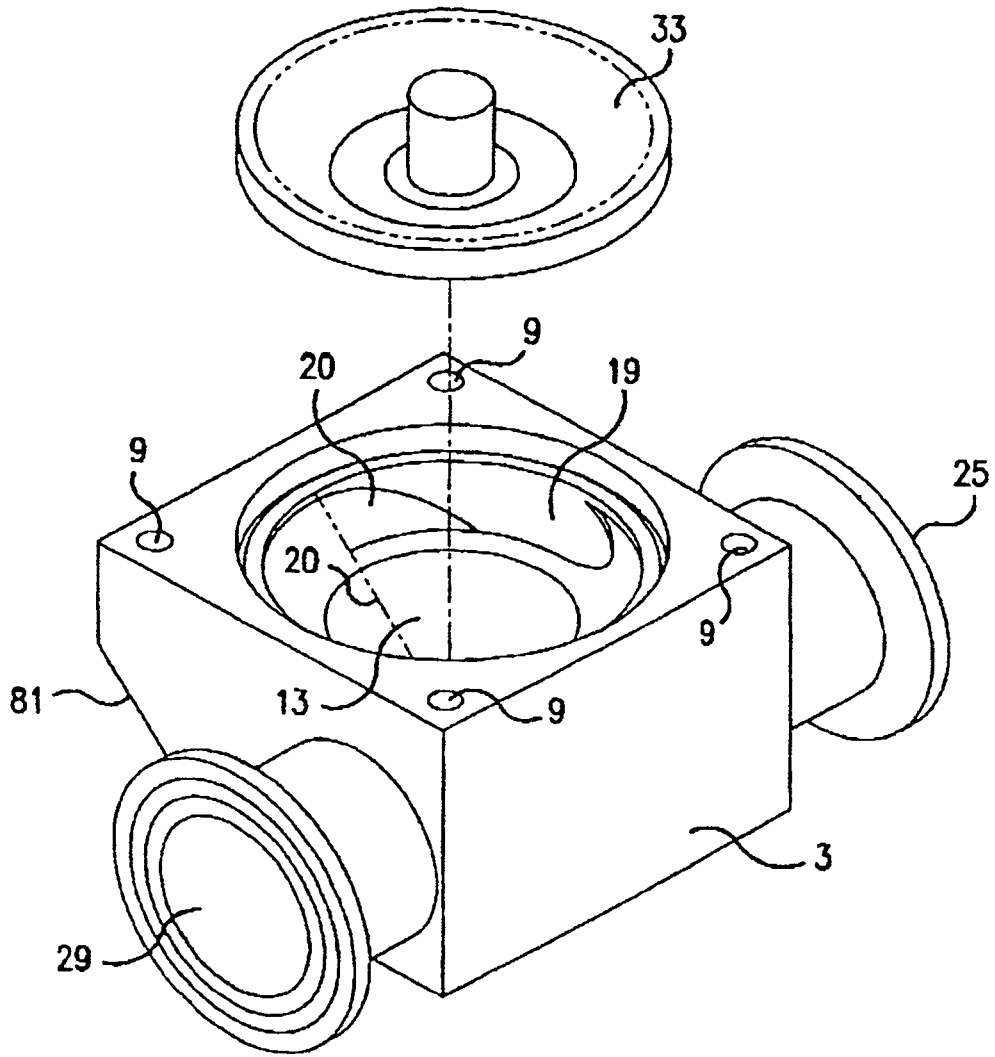


FIG.3

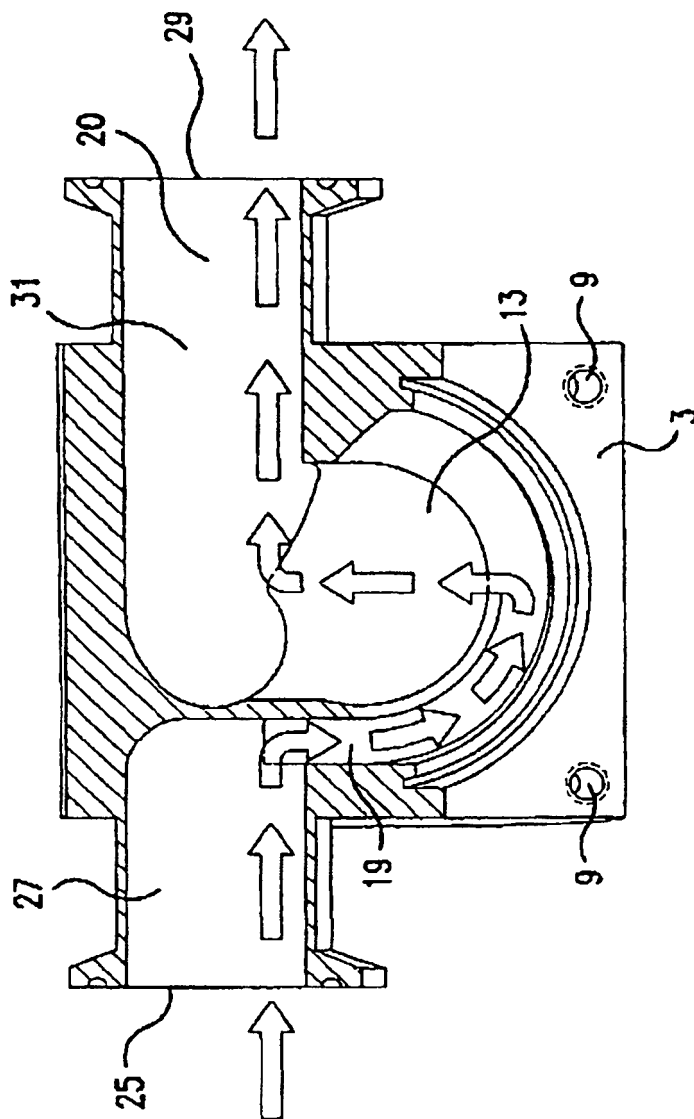


FIG.4

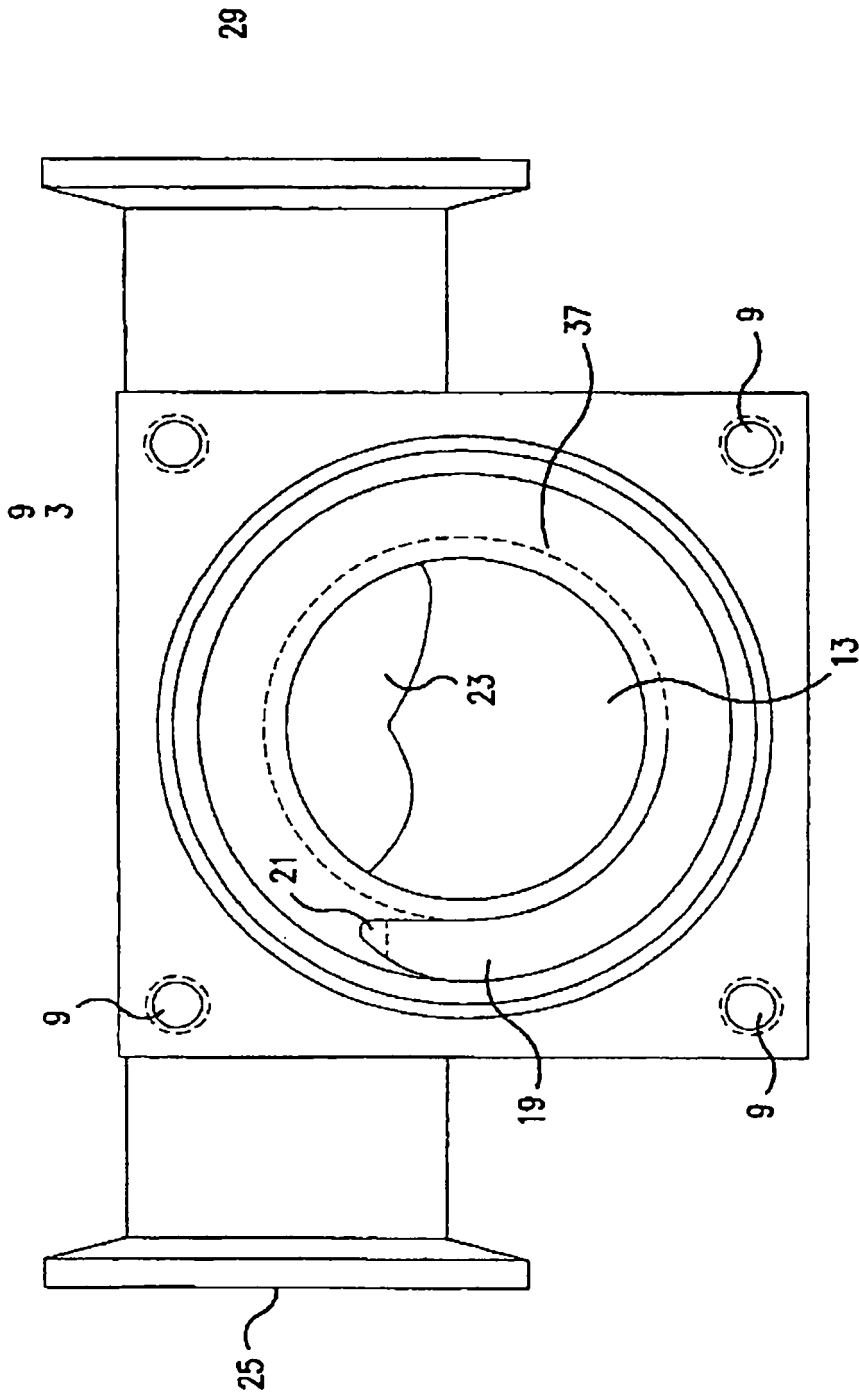


FIG. 5

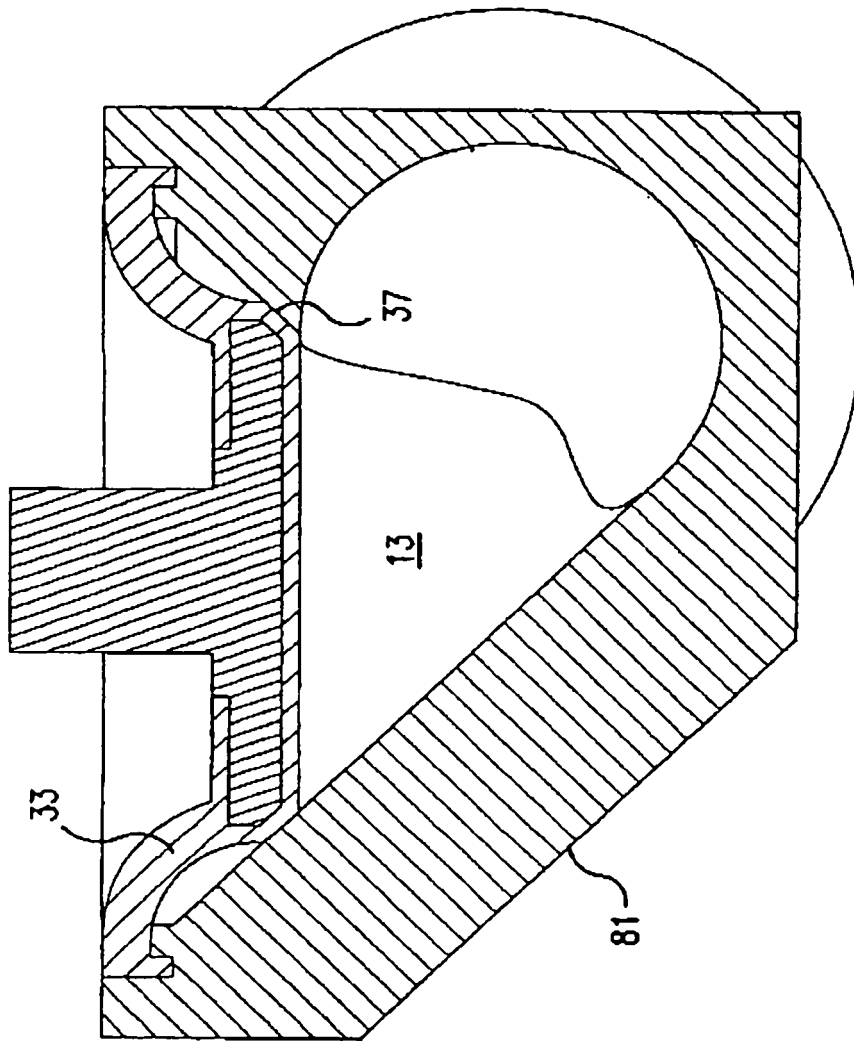


FIG.6

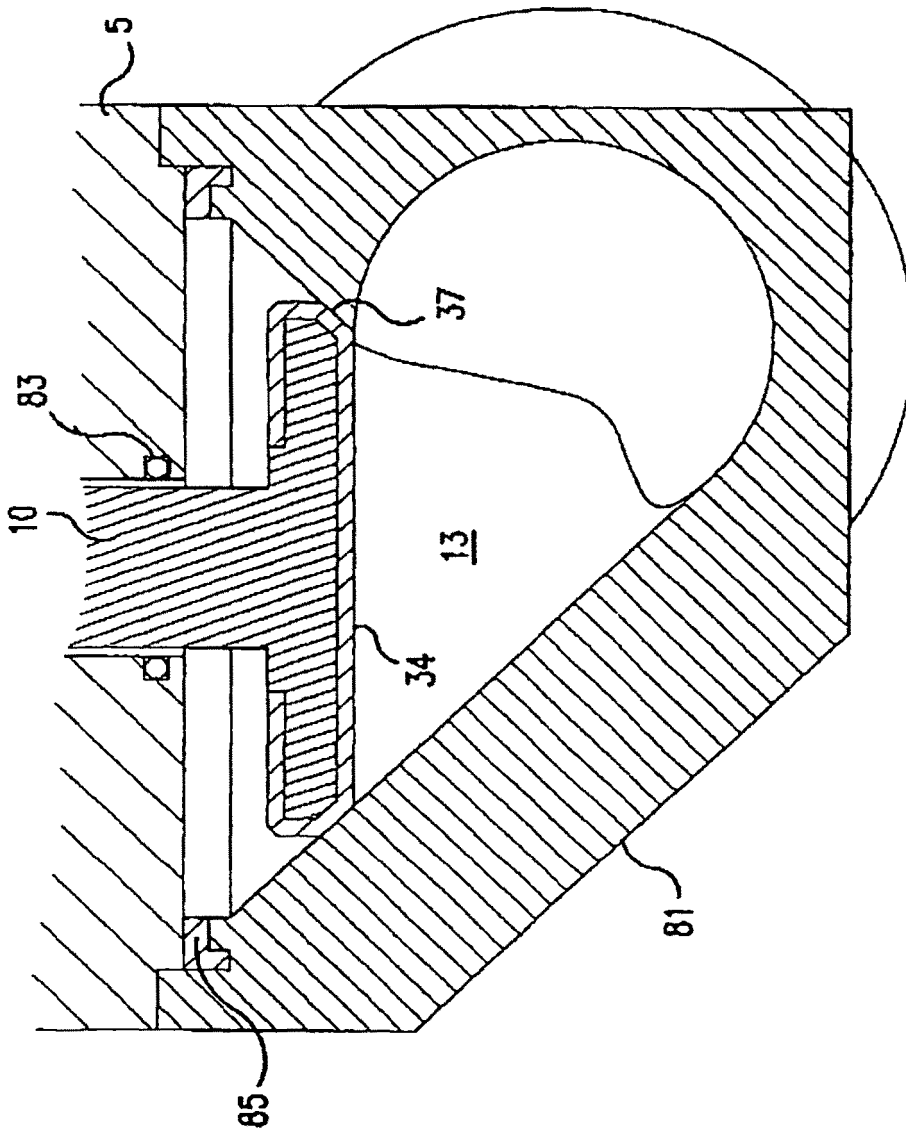


FIG.7

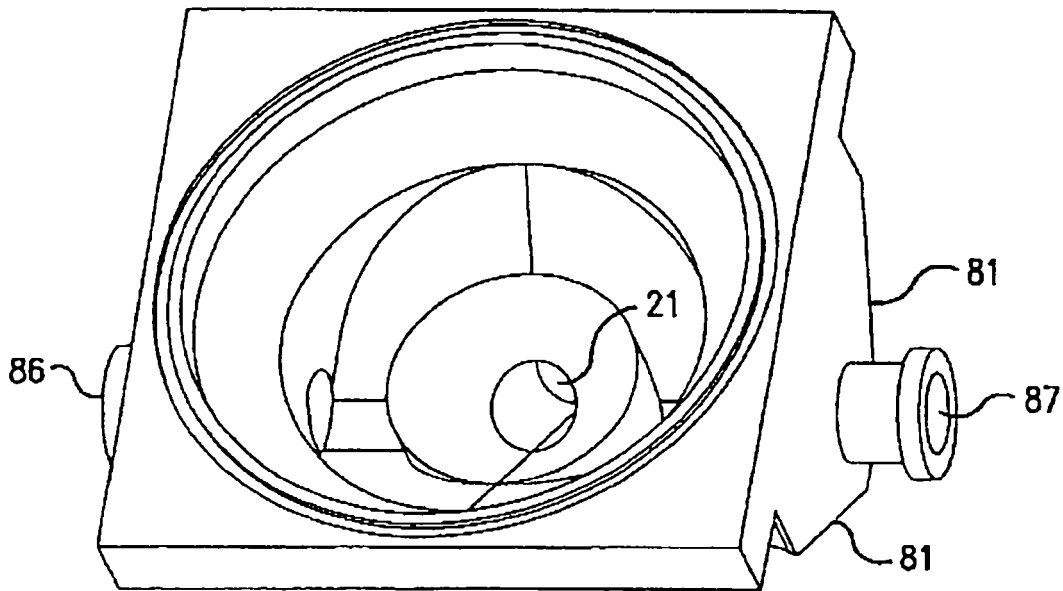


FIG.8

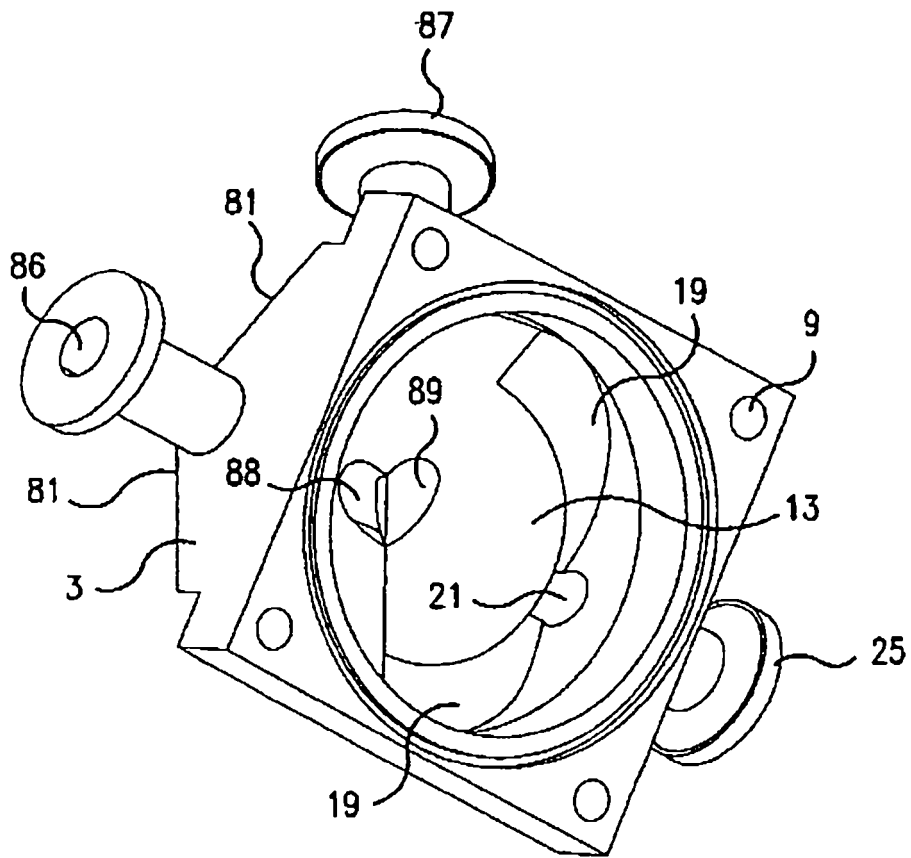


FIG.9

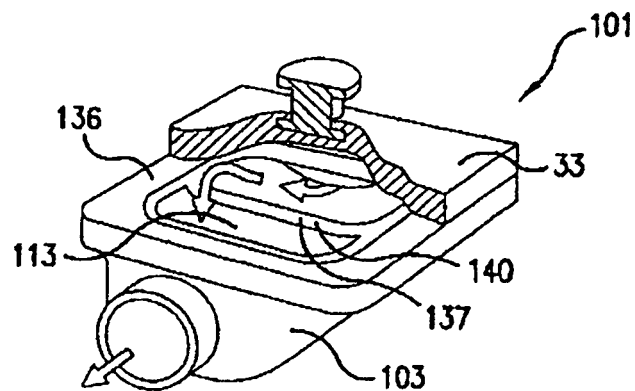


FIG. 10
TÉCNICA ANTERIOR

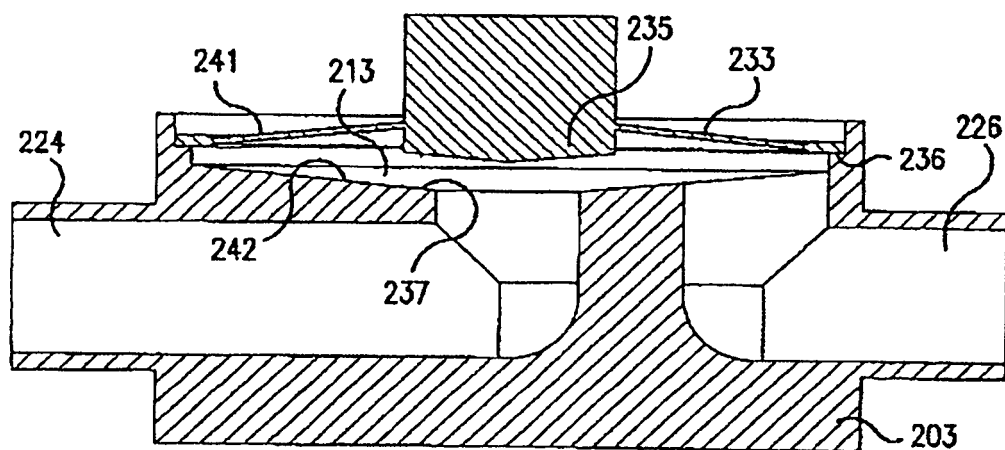


FIG. 11
TÉCNICA ANTERIOR