

(12) FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO

(22) Data de pedido: **2002.02.20**

(30) Prioridade(s): **2001.02.20 US 269335 P**

(43) Data de publicação do pedido: **2003.12.10**

(45) Data e BPI da concessão: **2007.11.07**
032/2008

(73) Titular(es):

NL TECHNOLOGIES, LTD.

37 ASHFORD DRIVE PLAINSBORO, NJ 08536US

(72) Inventor(es):

DOUGLAS A. NEWBERG

US

(74) Mandatário:

PEDRO DA SILVA ALVES MOREIRA

RUA DO PATROCÍNIO, N.º 94 1399-019 LISBOA

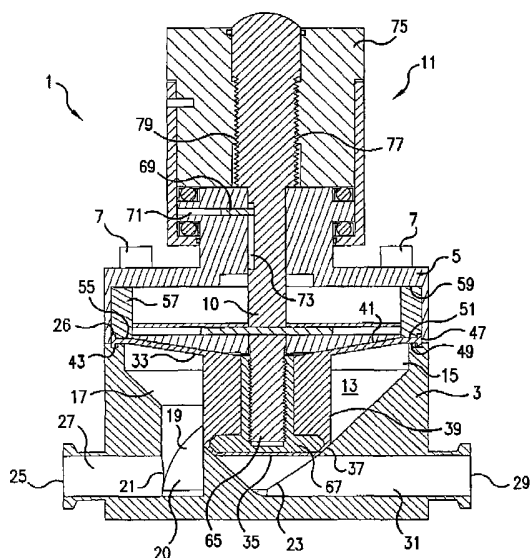
PT

(54) Epígrafe: **VÁLVULA DE DIAFRAGMA COM VEDAÇÃO CIRCUNFERENCIAL**

(57) Resumo:

RESUMO

"VÁLVULA DE DIAFRAGMA COM VEDAÇÃO CIRCUNFERENCIAL"



Um corpo de válvula para uma válvula inclui um corpo (3) tendo uma cavidade (13) interna nele formado. Uma passagem (27) de entrada e uma passagem (31) de saída são formadas no corpo (3). A passagem (27) de entrada tem uma abertura (21) de entrada em comunicação com a cavidade (13) interna, e a passagem (29) de saída tem uma abertura (23) de saída em comunicação com a cavidade (13) interna. Uma superfície (37) de vedação circunferencial é formada numa parede da cavidade (13) interna. A superfície (37) de vedação circunferencial estende-se entre a abertura (21) de entrada e a abertura (23) de saída e de modo circunferencial em torno da cavidade (13) interna. Para além disso, uma linha de fundo estendendo-se através da passagem (27) de entrada, cavidade interna e passagem (29) de saída forma uma superfície (20) coplanar para permitir um escoamento sem restrições do corpo.

DESCRIÇÃO

"VÁLVULA DE DIAFRAGMA COM VEDAÇÃO CIRCUNFERENCIAL"

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

1. Campo da Invenção:

A presente invenção refere-se a válvulas de diafragma. Em particular, a presente invenção refere-se a válvulas de diafragma que permitem um escoamento sem restrições de um corpo de válvula da válvula quando a válvula está na posição de abertura.

2. Descrição da Técnica Anterior:

A procura de produtos de qualidade mais elevada força as indústrias a reavaliarem, continuamente, elementos fundamentais e básicos dos seus processos numa investigação destinada a descobrir novos métodos e melhores componentes que conduzam a uma maior uniformidade com maiores níveis de reprodutibilidade de modo a obter a qualidade desejada. A avaliação dos resultados das inspecções efectuadas pelos inspectores da Food and Drug Administration (FDA) dos Estados Unidos nos últimos anos fez com que essa agência obrigasse a indústria a focar-se na validação de limpezas e, com uma relevância particular para este documento, na possibilidade de limpeza do equipamento, cuja grande parte são válvulas sanitárias. Algumas das preocupações são que determinados equipamentos nestes processos possam não

ser adequadamente passíveis de serem limpos no local de instalação, que processos de limpeza *in situ* não sejam, por si próprios, adequados para limpar o equipamento instalado ou que os processos e equipamento sejam apropriadamente correspondentes, mas os processos não estejam a ser correctamente executados.

As válvulas são, de longe, a categoria de equipamento mais utilizada nos processos. Relativamente a outras concepções de válvulas existentes, as válvulas de diafragma do tipo com barreira interna são simples, proporcionam um bom processo de isolamento, são económicas em termos de instalação e manutenção e porque se considera que podem ser limpas no local de instalação de um modo fácil e fiável. Ao contrário de várias outras categorias de concepções de válvula, as válvulas de diafragma com barreira interna proporcionam, de um modo geral, uma boa capacidade de escoamento com pouca retenção de material quando correctamente instaladas. Por estes motivos, têm sido, ao longo dos últimos cinquenta anos, a válvula de eleição utilizada em processos higiénicos.

Nos últimos anos, o desempenho destas válvulas tem sido sujeito a um escrutínio muito maior e mais apertado, pelo menos em parte, devido à pressão da FDA. Embora seja ainda a escolha preferida para determinadas aplicações, tem sido evidente que as válvulas de diafragma com barreira interna podem apresentar um risco significativo na forma de uma fonte de contaminação cruzada, particularmente se forem instaladas, accionadas e mantidas de modo incorrecto, ou se os processos de limpeza e esterilização no local de instalação não forem correctamente seguidos. Estas preocupações resultam da concepção básica das válvulas de diafragma com barreira interna. No que se refere à

Figura 10, ilustra-se uma válvula 101 de diafragma com barreira interna típica que corresponde, basicamente, a uma válvula da técnica anterior do documento EP-A-686794. A válvula 101 de diafragma com barreira interna inclui um corpo 103 de válvula, um diafragma 133 e uma tampa, bem como outros componentes de válvula típicos (nem todos estão mostrados).

Na Figura 10, uma vedação 136 perimétrica ou circunferencial estática está formada entre o corpo 103 de válvula e a tampa por um perímetro do diafragma 133. Para além disso, uma vedação 137 linear dinâmica é formada ao longo de uma barreira 140 interna. O problema principal com a concepção da válvula de diafragma com barreira interna é que a vedação 136 circunferencial estática é uma continuação da vedação 137 linear feita pelo diafragma 133 ao longo do topo da barreira 140 interna. Quando a parte central do diafragma 133 é elevada para romper a vedação 137 linear ao longo da barreira 144 interna, para permitir um escoamento através da válvula, aplica-se pressão à borda interna do diafragma 133 na zona onde forma a vedação 136 circunferencial estática com o corpo 103 de válvula. Consequentemente, uma parte da vedação 136 circunferencial estática também é elevada. Quando a vedação 137 linear se torna a fechar ao longo da barreira 140 interna, ao fazer-se baixar o diafragma 133, há material que fica preso entre a borda interna do diafragma 133 e o corpo 103 de válvula, *i. e.*, no interior da vedação 136 circunferencial estática. Este material preso pode, ao longo do, tempo migrar de volta para a cavidade 113 interna do corpo 103 de válvula. Embora isto não constitua um grande problema enquanto uma parte de um processo está em progresso, o facto de não se removerem completamente os resíduos presos durante processos de limpeza entre processos é uma questão mais

grave e pode ser considerada, pela FDA, muito crítica entre campanhas de produtos diferentes.

Além do que foi dito anteriormente, as válvulas com barreira interna eram, no passado, tipicamente utilizadas com uma orientação em que o fluxo através da válvula seguia da passagem de entrada para a passagem de saída escoando-se verticalmente por cima da barreira 140 interna. Consequentemente, o material iria ficar preso no lado a montante da cavidade 113 interna. Isto, obviamente, dá origem a contaminação cruzada.

Os fabricantes actuais, num esforço para melhorar o escoamento através das suas válvulas e minimizar a retenção, recomendam que as válvulas de diafragma com barreira interna fiquem colocadas em consola, viradas sobre a parte lateral, para que os fluidos se possam escoar, de modo passivo, em torno da barreira interna e para fora, em vez de o fazerem verticalmente por cima da barreira interna. Embora isto seja necessário de modo a que as válvulas com barreira interna possam escoar, isto também coloca uma parte da vedação 136 circunferencial no fundo da válvula, fazendo com que esta se torne num reservatório no qual o material tem tendência a ser recolhido e em que irá ser muito difícil obter um escoamento completo. Consequentemente, quando se utiliza uma válvula com barreira interna desta forma o desafio de limpeza torna-se mais significativo e aumenta a possibilidade de haver uma fonte pontual de contaminação cruzada. Podem encontrar-se vários artigos na literatura referentes ao tema da possibilidade de limpeza de válvulas do tipo com barreira interna. Um dos mais recentes é um artigo da Pharmaceutical Processing (Setembro, 2001, pág. 80) no qual o autor, num estudo comparativo de válvulas com barreira interna e

válvulas de diafragma radial, demonstra que as válvulas com barreira interna não são, frequentemente, bem limpas. Neste estudo, as válvulas de diafragma radial proporcionam uma fiabilidade de limpeza no local de instalação muito maior.

Consequentemente, a concepção de válvula alternativa principal de válvulas com barreira interna preferida em muitas indústrias é a válvula de diafragma radial, idêntica à do teste no estudo supracitado. A Figura 11 ilustra uma válvula 201 de diafragma radial típica. Como no caso das válvulas de diafragma com barreira interna, as válvulas de diafragma radial incluem um diafragma 233 flexível que permite a abertura e fecho da válvula 201 ao mesmo tempo que segrega os elementos mecânicos da válvula 201 do processo. As válvulas de diafragma radial, no entanto, diferem das válvulas de diafragma com barreira interna de muitas formas importantes. A vantagem mais importante que as concepções de diafragma radial proporcionam é que a vedação 236 circunferencial estática entre o corpo 203 de válvula numa válvula de diafragma radial não é a continuação da vedação 237 dinâmica; como é o caso das válvulas com barreira interna. Dado que as duas vedações não são contínuas, uma válvula de diafragma radial pode ser accionada sem que a vedação 236 circunferencial seja afectada. Consequentemente, a contaminação cruzada, resultante da retenção de resíduos na vedação 236 circunferencial, é efectivamente eliminada comparativamente com a válvula de diafragma com barreira interna.

Embora pareça que a solução dos problemas da contaminação cruzada que afectam, actualmente, a indústria, pode ser resolvida por válvulas de diafragma radial, é um subproduto da concepção radial que faz com que as válvulas de diafragma radial sejam uma solução imperfeita para o problema. Como mencionado

anteriormente, as válvulas de diafragma radial são definidas pela segregação da vedação 236 circunferencial relativamente ao controlo de fluxo ou vedação 237 dinâmica e à passagem que esta veda. Uma análise da técnica antecedente irá mostrar que, na vedação 237 dinâmica, a passagem 224 de controlo de fluxo e a correspondente superfície 237 de vedação dinâmica anelar imediatamente à sua volta estão posicionadas no centro da cavidade interna da válvula. Consequentemente, a parte 241 flexível do diafragma 233, entre a vedação 236 circunferencial estática e a vedação 237 dinâmica, é suficiente para permitir que a necessária gama de movimento da ponta 235 de vedação dinâmica do diafragma 233 vede a passagem 224 de controlo de fluxo, ao mesmo tempo que minimiza a tensão sobre a parte 241 flexível do diafragma 233. Tendo isto em consideração, a parte do diafragma 233, que coincide com o corpo 203 de válvula na vedação 236 circunferencial, não é levantada. Consequentemente, o material não fica preso na vedação circunferencial, como numa válvula com barreira interna.

Como se pode compreender facilmente, com a configuração da válvula de diafragma radial, uma abertura na cavidade 213 interna de uma passagem 226 de fluxo fica localizada radialmente para o exterior relativamente à passagem 224 de controlo de fluxo colocada centralmente, e radialmente para o interior relativamente à vedação 236 circunferencial. Também se deve salientar que a superfície destas duas passagens desemboca na cavidade 213 interna da válvula através da mesma parede 242. A parede 242 é sensivelmente planar ou em forma de prato, como ilustrado na Figura 11 e, pelo menos, um dos eixos das passagens de fluxo tende a entrar na cavidade 213 interna com um ângulo perto dos noventa graus.

Em consequência da combinação da orientação das passagens relativamente à parede 242 da cavidade 213 interna através da qual entram, a abertura de uma passagem 224 de fluido está posicionada centralmente na cavidade 213 interna, estando a outra passagem 226 posicionada radialmente. Para além disso, ambas as passagens estão abrangidas pela vedação 236 circunferencial. De acordo com a técnica antecedente, as válvulas de diafragma radial só podem escoar totalmente se estiverem orientadas na vertical, *i. e.*, com a saída no fundo, e só escoam se o fundo da saída estiver adjacente à vedação 236 circunferencial. Consequentemente, na Figura 11, seria necessário orientar a válvula 201 para que a passagem 226 ficasse orientada para baixo.

Como se pode compreender facilmente, dado que as válvulas de diafragma radial só conseguem escoar completamente se estiverem orientadas na vertical, existe uma grave limitação no que se refere à utilização efectiva das válvulas de diafragma radial existentes na técnica anterior. Especificamente, a orientação de uma válvula de diafragma radial na vertical resulta numa queda vertical significativa através da mesma. Devido às inúmeras válvulas necessárias para determinados sistemas, a orientação de todas as válvulas na vertical não é possível devido a limitações de espaço. Consequentemente, as válvulas de diafragma radial, na prática, não substituíram as válvulas de diafragma com barreira interna, apesar das limitações relativas à possibilidade de limpeza *in situ* das concepções das válvulas de diafragma com barreira interna.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

Tendo descrito as forças e fraquezas das duas categorias de válvulas predominantes utilizadas em processamentos higiénicos, o presente requerente gostaria de apresentar uma nova concepção de válvula alternativa que combine as melhores características de cada uma das categorias de concepção discutidas anteriormente, ao mesmo tempo que elimina as fraquezas. Como se verá na presente invenção, é possível construir uma concepção de válvula que possa incorporar o componente de vedação por diafragma desejável em que a vedação dinâmica é segregada da vedação circunferencial estática, onde as superfícies de contacto do processo, do corpo de válvula e do diafragma, são completamente acessíveis ao fluxo de processo sem a criação de áreas comuns, vedações não estanques ou áreas intersticiais adicionais, para poder obter, de um modo mais efectivo, uma limpeza e esterilização da válvula no local de instalação.

A presente invenção é ainda vantajosa pelo facto de ter uma concepção compacta que também pode ser fabricada economicamente devido, em parte, à natureza aberta da cavidade interna e das passagens formadas no corpo de válvula. Para além disso, quando construída como uma forma de realização na qual as passagens de entrada e saída são coaxiais, a presente invenção tem a vantagem de ser bilateralmente simétrica, podendo ser utilizada, sem modificação e sem qualquer perda na eficácia operacional, em aplicações direitas ou esquerdas, necessitando apenas que o corpo seja rodado. A válvula da presente invenção também proporciona um fluxo melhorado com melhores características de auto-limpeza e esterilização devido à minimização de zonas calmas e do percurso de erosão e polimento que irá ser criado

quando o material flui para dentro e fora da cavidade interna da válvula.

É um objectivo primordial da presente invenção proporcionar um dispositivo que possa ser, efectivamente, limpo e esterilizado no local de instalação, onde o processo possa ser, efectivamente, isolado dos elementos mecânicos da válvula através da utilização de um diafragma ou outros elementos de vedação efectivos, e em que se pode ainda obter um escoamento livre e desobstruído através da válvula.

Um outro objectivo da presente invenção é permitir um fluxo através da válvula sem ser preciso intensificar ou diminuir o fluxo e fazê-lo sem acumular fluxo de material no corpo de válvula, como acontece actualmente nas válvulas de diafragma radial da técnica antecedente.

Ainda outro objectivo da invenção é proporcionar uma vedação de diafragma dinâmica para vedar, de modo reversível, o fluxo de processo através da válvula, que é separada e distinta da vedação estática que se forma entre o diafragma e o corpo de válvula para que, quando a vedação dinâmica for accionada, a vedação estática permaneça essencialmente inalterada. Consequentemente, a vedação estática não tende a acumular e alojar materiais ao longo da linha de junção entre o diafragma e o corpo de válvula, como acontece actualmente com as válvulas de diafragma com barreira interna.

Ainda outra finalidade da presente invenção é proporcionar uma concepção que possa ser, efectivamente, limpa e esterilizada no local de instalação.

Ainda outra finalidade desta concepção é proporcionar uma concepção que possa ser realizada com uma junta circular ou com uma vedação de diafragma.

Outro objectivo desta invenção é proporcionar um dispositivo que possa ser facilmente desmontado, inspeccionado e mantido.

Outro objectivo da presente invenção é proporcionar um equipamento que possa funcionar manual ou automaticamente.

Ainda outro objectivo da invenção é proporcionar um dispositivo que possa ser modificado e combinado para formar válvulas com entradas e saídas orientadas com diferentes ângulos entre si, tal como no caso de uma válvula em forma de "L", formar válvulas com entradas e/ou saídas individuais ou múltiplas, tal como no caso de uma válvula de "2 vias", formar válvulas compostas nas quais um único corpo pode combinar várias cavidades internas e entradas e saídas que podem ou não estar interligadas.

Os objectivos supracitados da presente invenção podem ser conseguidos ao proporcionar-se um corpo de válvula de acordo com a reivindicação 1 apensa. O corpo de válvula possui uma cavidade interna nele formada. Uma passagem de entrada e uma passagem de saída são formadas no corpo. A passagem de entrada tem uma abertura de entrada em comunicação com a cavidade interna, e a passagem de saída tem uma abertura de saída em comunicação com a cavidade interna: Uma superfície de vedação circunferencial é formada numa parede da cavidade interna. Pelo menos uma parte da superfície de vedação circunferencial estende-se entre a abertura de entrada e a abertura de saída e de modo

circunferencial em torno da cavidade interna. Para além disso, um percurso contínuo e desobstruído para o fluxo ao longo do fundo da válvula estende-se através da passagem de entrada, da cavidade interna e da passagem de saída que forma uma superfície coplanar para permitir um escoamento sem restrições do corpo. Outras formas de realização da invenção estão definidas nas reivindicações dependentes apenas.

A válvula da presente invenção pode estar equipada com um elemento de vedação de diafragma radial ou uma vedação circular, pode ser accionada manual ou automaticamente e pode ser formada como uma válvula individual ou ser agrupada com outras na forma de uma unidade de controlo de fluxo abrangendo múltiplas vias de percurso de fluxo e múltiplas cavidades internas.

Outro âmbito de aplicabilidade da presente invenção irá ser evidente a partir da descrição pormenorizada dada em seguida. No entanto, deve compreender-se que a descrição pormenorizada e os exemplos específicos, embora indiquem formas de realização preferidas da invenção, são dados apenas a título ilustrativo, dado que os especialistas na técnica compreenderão, a partir desta descrição pormenorizada, que se podem efectuar várias alterações e modificações dentro do espírito e âmbito da invenção.

DESCRIÇÃO RESUMIDA DOS DESENHOS

A presente invenção irá ser melhor compreendida a partir da descrição pormenorizada dada em seguida e dos desenhos em anexo que são dados apenas a título ilustrativo e, portanto, não são limitativos da presente invenção, e em que:

A Figura 1 é um corte vertical efectuado através da válvula da presente invenção que ilustra a válvula numa posição de fecho;

A Figura 2 é um corte vertical efectuado através da válvula da presente invenção que ilustra a válvula numa posição de abertura;

A Figura 3 é uma vista em perspectiva do corpo de válvula e diafragma da presente invenção de acordo com uma forma de realização da presente invenção;

A Figura 4 é um corte horizontal da válvula a meia altura da entrada e saída quando a válvula está colocada na posição de funcionamento que, no caso desta válvula (a mesma que é ilustrada na Figura 3), é em consola sobre a sua parte lateral formando um ângulo de 45° com a horizontal;

A Figura 5 é uma vista em planta do topo da válvula da Figura 3;

A Figura 6 é um corte vertical da válvula da Figura 3;

A Figura 7 é um corte vertical idêntico ao da Figura 6 que ilustra uma forma de realização alternativa da válvula de acordo com a presente invenção;

A Figura 8 é uma vista em perspectiva de uma forma de realização alternativa da válvula da presente invenção;

A Figura 9 é uma vista em perspectiva de uma forma de realização alternativa da válvula da presente invenção;

A Figura 10 é uma vista em perspectiva de uma válvula de acordo com a técnica antecedente; e

A Figura 11 é um corte de uma válvula de acordo com a técnica antecedente.

DESCRIÇÃO PORMENORIZADA DAS FORMAS DE REALIZAÇÃO PREFERIDAS

A presente invenção irá agora ser descrita fazendo referência aos desenhos em anexo. No que se refere às Figuras 1-5, ir-se-á descrever uma primeira forma de realização da presente invenção. As Figuras 1 e 2 são cortes verticais através da válvula 1 da presente invenção. A Figura 1 ilustra a válvula numa posição de fecho e a Figura 2 ilustra a válvula numa posição de abertura.

A válvula 1 inclui um corpo 3 de válvula e uma tampa 5. A tampa 5 pode ser acoplada ao corpo 3 de válvula através de inúmeros tipos de mecanismos incluindo grampos, etc. No entanto, nas Figuras 1-5, mostra-se que o acoplamento da tampa 5 ao corpo 3 de válvula é efectuado por uma multiplicidade de parafusos 7 que se estendem até ao interior de orifícios 9 de parafuso correspondentes formados na tampa 5 e no corpo 3 de válvula (ver Figura 3).

A válvula 1 também inclui uma haste 10 accionadora de válvula montada na tampa 5. Nas Figuras 1 e 2, a haste 10 accionadora de válvula está ilustrada com um elemento 11 de accionamento manual para abrir e fechar a válvula. No entanto, deve compreender-se que também se poderia utilizar um elemento

de accionamento automático, tal como um elemento de accionamento pneumático.

Ir-se-á agora descrever a estrutura do corpo 3 de válvula da presente invenção. O corpo 3 de válvula inclui uma cavidade 13 interna, uma passagem 27 de entrada e uma passagem 31 de saída nele formados. Uma linha de fundo estendendo-se através da passagem 27 de entrada, cavidade 13 interna e passagem 31 de saída forma uma superfície 20 coplanar quando o corpo de válvula está colocado em consola em torno de um eixo da passagem 27 de entrada. Na primeira forma de realização da presente invenção, a linha de fundo é formada pela superfície 20 coplanar de modo a formar uma linha de fluxo contínua, uniforme e ininterrupta desde a entrada 25 até à saída 29, quando a válvula 1 está colocada em consola sobre uma parte lateral com uma inclinação de 45°. Esta orientação da válvula 1 permite um escoamento sem restrições pela válvula 1 para o lado do processo quando a válvula 1 está numa posição de abertura, como ilustrado na Figura 2. Também se verifica que, num sistema típico, a válvula iria estar orientada de modo a que a entrada 25 ficasse ligeiramente acima da saída 29 de forma a ajudar a escoar sem restrições.

Nas Figuras 1-5, mostra-se que a válvula 1 é uma válvula de 45° graus que seria, por conseguinte, montada de modo a que a válvula ficasse colocada em consola em torno do eixo da passagem 27 de entrada com uma inclinação de 45°. No entanto, um especialista na técnica compreenderá facilmente que a válvula pode também ser construída de outras formas, dependendo da aplicação. Por exemplo, a válvula da presente invenção também pode ser construída como, por exemplo, uma válvula de 57° ou 24°, o que obrigaria a que a válvula fosse montada de modo a que

a válvula fosse colocada em consola em torno do eixo da passagem 27 de entrada com uma inclinação de 57° e 24° respectivamente.

No que se refere, novamente, à Figura 1, uma parte principal da cavidade 13 interna inclui uma parte 15 cilíndrica e uma parte 17 cónica. No entanto, deve compreender-se que a forma da cavidade 13 interna também pode ter outras formas. O corpo 3 de válvula também pode incluir um canal 19, que está em comunicação com uma abertura 21 de entrada da passagem 27 de entrada e a parte principal da cavidade 13 interna. A abertura 21 de entrada também está em comunicação com uma entrada 25 por meio da passagem 27 de entrada. Para além disso, uma abertura 23 de saída da passagem 31 de saída está em comunicação com a parte principal da cavidade 13 interna. A abertura 23 de saída está em comunicação com uma saída 29 por meio da passagem 31 de saída.

Deve salientar-se que os termos "entrada" e "saída" são apenas utilizados para indicar lados opostos de uma superfície 37 de vedação circunferencial formada na cavidade 13 interna que segrega o lado a montante do lado a jusante de um processo. No entanto, a válvula 1 da presente invenção pode ser instalada de modo a ter, ou a entrada 25, ou a saída 29, orientada na direcção do lado a montante ou do lado a jusante do processo. Além disso, um processo pode fluir, nalguns casos, num sentido relativamente à válvula 1, e noutros casos, num segundo sentido oposto.

No que se refere, novamente, à Figura 1 da presente invenção, a válvula 1 é ilustrada na posição de fecho, enquanto na Figura 2, a válvula 1 é ilustrada na posição de abertura. De modo a manter o lado do processo da válvula 1 isolado do lado sem processo da válvula 1, pode utilizar-se um diafragma 33. O

diafragma 33 inclui uma ponta 35 de vedação que se pode mover de modo a entrar em contacto e a perder o contacto com uma superfície 37 de vedação circunferencial por meio do elemento 11 de accionamento manual. O diafragma 33 também inclui uma extensão 39 dianteira, que pode ser recortada na parte inferior (não mostrado), permitindo que a parte 41 flexível do diafragma 33 tenha uma maior flexibilidade. Consequentemente, permite-se que a ponta 35 de vedação tenha um curso com maior amplitude e, por conseguinte, pode obter-se uma maior amplitude de fluxo através da válvula 1. A ponta de vedação do diafragma 33 pode ser cónica ou ter a forma de um cone truncado de modo a cooperar com a superfície 37 de vedação circunferencial. Também são possíveis outras formas de realização da invenção, nas quais o diafragma 33 não possui extensão dianteira, concebendo-se, em vez disso, uma grande depressão num diafragma que seria, caso contrário, plano, em que uma parte dianteira da depressão coincide com a superfície 37 de vedação circunferencial e a veda. No entanto, deve compreender-se que a forma da ponta de vedação também pode ser configurada com outras formas fechadas. Tudo o que é necessário é que a ponta 35 de vedação e a superfície 37 de vedação circunferencial cooperem entre si para formar uma vedação em torno da circunferência da cavidade 13 interna.

O perímetro 47 externo do diafragma 33 é, de um modo geral, arredondado e pode incluir um ou mais rebordos mostrados na primeira forma de realização com um rebordo 43 dianteiro e um rebordo 45 traseiro, para ajudar a ancorar o perímetro 47 do diafragma no interior do corpo 3 de válvula. Uma parede 49 anelar dianteira do diafragma 33 forma uma superfície de vedação estática com uma parede 51 traseira do corpo 3 de válvula. O

rebordo 43 dianteiro encaixa-se numa ranhura 53 formada no interior do corpo 3 de válvula.

O perímetro 47 do diafragma 33 é mantido na posição devida ao ser pressionado por trás por uma face 55 dianteira de um anel 57 de compressão. O anel 57 de compressão é pressionado por trás por uma face 59 dianteira da tampa 5. Como mencionado anteriormente, a tampa 5 é apertada no sentido descendente sobre o corpo 3 de válvula por, por exemplo, parafusos, grampos, etc., sendo ilustrados parafusos 7 nas Figuras 1-5.

A rotação do elemento 11 de accionamento manual irá fazer com que a haste 10 accionadora de válvula se retraia, de um modo reversível, desde a posição de fecho ou vedação. A extremidade 65 dianteira da haste 10 accionadora de válvula está fixa numa inserção 67 no diafragma 33. Isto faz com que a ponta 35 de vedação do diafragma 33 coincida com a superfície 37 de vedação circunferencial do corpo 3 de válvula em torno da abertura 23 de saída da passagem 31 de saída. Um pino 69 é pressionado para dentro de um orifício 71 na tampa 5. O pino 69 projecta-se para dentro de uma fenda 73 formada na haste 10 accionadora de válvula, impedindo-a de rodar quando o manípulo 75 do elemento 11 de accionamento manual é rodado. Consequentemente, as roscas 77 fêmea formadas no conjunto 75 de manípulo forçam as roscas 79 macho formadas na haste 10 accionadora de válvula a retrain a haste 10 accionadora de válvula e a ponta 35 de vedação fixa, abrindo, desse modo, a válvula 1, como ilustrado na Figura 2.

No que se refere à Figura 3 da presente invenção, ilustra-se uma vista em perspectiva da válvula 1. Na Figura 3, o eixo da passagem 27 de entrada e passagem 31 de saída estão desalinhados relativamente a um centro do corpo 3 de válvula.

Consequentemente, embora a válvula possa funcionar com muitas orientações, pode fazer-se com que esta forma de realização tenha uma linha de fluxo horizontal contínua, uniforme e ininterrupta desde a entrada 25 até à saída 29 quando o eixo que atravessa a entrada 25 e saída 29 é horizontal e quando a válvula está também colocada em consola sobre uma parte lateral em torno de um eixo da passagem 27 de entrada. Neste caso particular, a válvula estaria colocada em consola com uma inclinação de 45° . De modo a ajudar a orientar o corpo 3 de válvula quando está num sistema, pode formar-se uma superfície 81 inclinada na superfície exterior do corpo 3 de válvula. Isto forma uma linha de vista que pode ser utilizada para assegurar que a válvula 1 está correctamente posicionada no interior de um sistema. Quando a superfície 81 inclinada está localizada paralelamente a um plano horizontal, a linha de fundo é formada pela superfície 20 coplanar de modo a formar uma linha de fluxo contínua, uniforme e ininterrupta desde a entrada 25 até à saída 29. Consequentemente, a superfície 81 inclinada deveria ser construída de modo a ficar paralela à superfície 20 coplanar, mas afastada da mesma. Também se deve salientar que a superfície 81 inclinada também pode ser inclinada para ajudar o fluxo através da válvula 1, desde a entrada 25 até á saída 29, como mencionado anteriormente.

Na Figura 3, o canal 19 é visivelmente mostrado na sua forma preferida, na qual se forma uma transição suave desde a abertura 21 de entrada. A linha a tracejado na Figura 3 ilustra o percurso do fluxo entre o canal 19 e a abertura 23 de saída. Como pode ser nitidamente compreendido, quando esta linha a tracejado está orientada paralelamente a um plano horizontal, a via percorrida pelo fluxo seria paralela ao perímetro externo da superfície cónica formada pela parte 17 cónica da cavidade 13

interna. Por outras palavras, quando esta linha a tracejado está orientada paralelamente a um plano horizontal, o percurso do fluxo ao longo do fundo do canal 19 seria coplanar com o perímetro externo da superfície cónica onde os dois se combinam. Do mesmo modo, uma linha estendendo-se desde o perímetro do cone na direcção do que seria o vértice do cone, um ponto no interior da abertura 23 de saída, também seria coplanar. Consequentemente, o fluxo atravessa a vedação circunferencial formada entre a superfície 37 de vedação circunferencial e a ponta 35 de vedação do diafragma 33.

No que se refere à Figura 4 da presente invenção, ir-se-á explicar o fluxo através da válvula 1. Como mencionado anteriormente, o fluxo através da válvula 1 permite um escoamento sem restrições da válvula, desde a entrada 25 até à saída 29 quando a válvula está numa posição de abertura, como ilustrado na Figura 2. Na Figura 4, o fluxo através da válvula está ilustrado por setas. Como pode ser nitidamente compreendido, o fluxo entra através da entrada 25 e continua, por sua vez, através da passagem 27 de entrada, abertura 21 de entrada, canal 19 da cavidade 13 interna, abertura 23 de saída, passagem 31 de saída e saída 29.

A Figura 4 é um corte através do corpo 3 de válvula da Figura 3 ao longo de um plano paralelo à superfície 20 coplanar. Como pode ser nitidamente compreendido, forma-se um fluxo contínuo através da válvula, dado que a linha de fundo da passagem 27 de entrada, cavidade 13 interna e passagem 31 de saída formam a superfície 20 coplanar quando a válvula está colocada em consola em torno do eixo da passagem 27 de entrada para orientar a superfície coplanar paralelamente a um plano horizontal. Como mencionado anteriormente, a válvula 1 na

primeira forma de realização deveria ser colocada em consola com uma inclinação de 45°.

Nas Figuras 3 e 4 da presente invenção, o eixo da passagem 27 de entrada e da passagem 31 de saída estão desalinhados para um lado do corpo 1 de válvula. Deve salientar-se, no entanto, que a passagem 27 de entrada e a passagem 31 de saída também podem ser construídas para atravessar um centro do corpo 3 de válvula. Com esta construção, a válvula 1 pode ser construída bilateralmente para que a válvula 1 possa ser utilizada com uma orientação direita ou esquerda. No entanto, deve compreender-se que, dependendo do facto da válvula 1 ser utilizada como uma válvula direita ou uma válvula esquerda, a válvula seria colocada em consola em torno do eixo da passagem 27 de entrada e da passagem 31 de saída para o lado direito ou lado esquerdo, respectivamente.

No que se refere à Figura 5 da presente invenção, mostra-se, visivelmente, a superfície 37 de vedação circunferencial na forma de um círculo que se estende em torno de um perímetro da cavidade 13 interna. Deve salientar-se, no entanto, que, como mencionado anteriormente, a superfície 37 de vedação circunferencial não precisa de ter a forma de um círculo, mas poderia ter uma qualquer outra forma fechada desde que a superfície 37 de vedação circunferencial se estendesse por 360° em torno da cavidade 13 interna.

Na Figura 5, o fluxo segue, como explicado anteriormente, desde a entrada 25, através da passagem 27 de entrada, para a abertura 21 de entrada e, depois, segue através do canal 19, ao longo da superfície da parte 17 cónica até à abertura 23 de saída e, depois, segue através da passagem 31 de saída até à

saída 29. Embora a válvula da presente invenção tenha sido descrita como tendo uma parte 17 cónica e um canal 19 na cavidade 13 interna, um especialista na técnica facilmente compreenderá que só é preciso proporcionar a transição suave entre a abertura 21 de entrada e a abertura 23 de saída. Consequentemente, a cavidade 13 interna também pode ter outras formas.

No que se refere à Figura 6 da presente invenção, ilustra-se uma vista em grande plano de uma configuração alternativa do diafragma 33. Nesta forma de realização, o diafragma 33 tem uma extensão 39 dianteira muito mais curta, o que permitiria uma menor amplitude de movimento na retracção da ponta 35 de vedação desde a superfície 37 de vedação circunferencial coincidente, mas poderia reduzir, significativamente, o volume interno do corpo 3 de válvula, permitindo que a válvula 1 fosse mais compacta ao mesmo tempo que ajudava a redireccionar o fluxo através da cavidade 13 interna para obter uma eficiência óptima do escoamento. Tal como com qualquer válvula, o facto de aumentar os componentes de funcionamento da válvula e elementos de vedação associados pode levar a válvula a funcionar abaixo do óptimo. Neste caso, sem batentes de fim de curso, a vedação estática formada pelo corpo 3 de válvula e o perímetro 47 do diafragma 33 iria ser afectada, fazendo com que o diafragma 33 se separasse do corpo 3 ao longo de uma vedação estática formada entre a parede 49 anelar dianteira e a parede 51 traseira. Uma sobre-extensão deste tipo iria provocar uma bolsa temporária onde poderia haver recolha de material e o resultado ser o tipo de problemas de contaminação cruzada vistos actualmente com as válvulas de diafragma com barreira interna. Como mencionado anteriormente, a flexibilidade da parte de diafragma entre a superfície 37 de vedação circunferencial, que forma uma vedação

dinâmica, e a parede 49 anelar dianteira do diafragma 33, que forma a vedação estática entre o corpo 3 de válvula e o perímetro 47 do diafragma 33, é importante dado que uma separação muito pequena e/ou um material muito rígido podem levar à transferência de movimento da parte de vedação dinâmica do diafragma para a parte que deveria permanecer estática. Nesta forma de realização, o curso do diafragma é mais limitado do que na forma de realização mostrada na Figura 2, mas o fluxo através do corpo de válvula iria ser relativamente mais elevado e mais eficiente, dado que a secção transversal da abertura 21 de entrada e da abertura 23 de saída são maiores relativamente ao tamanho da cavidade interna da válvula. Quando se considera o facto do curso necessário para mover a válvula da posição de abertura para a de fecho ser pequeno, e de haver uma área de superfície interna menor, esta combinação de atributos é altamente desejável e vantajosa. Quando funciona segundo especificações de projecto, esta concepção evita os problemas das válvulas da técnica antecedente que sofrem de acumulação de material em torno da vedação estática da válvula.

Enquanto configuração alternativa, a Figura 7 da presente invenção ilustra uma junta 83 circular que efectua a vedação entre a haste 10 accionadora de válvula e a tampa 5. Também se proporciona uma vedação 85 anelar estática entre a tampa 5 e o corpo 3 de válvula e uma vedação dinâmica entre a superfície 37 de vedação circunferencial e a ponta 34 de vedação fixa à haste 10 accionadora. Esta configuração não iria aplicar qualquer pressão sobre a vedação estática entre o corpo 3 de válvula e a tampa 5 durante o funcionamento da válvula 1. Consequentemente, o material que ficar preso no espaço formado entre o corpo 3 de válvula e a tampa 5 pode ser sensivelmente reduzido.

No que se refere às Figuras 8 e 9 da presente invenção, ilustram-se duas formas de realização de válvulas de três vias. Nas Figuras 8 e 9, quando a válvula 1 está na posição de fecho, a entrada 25 é vedada. No entanto, permite-se que o fluxo continue entre a entrada 86 e a saída 87. Deve compreender-se que a entrada 86 e a saída 87 podem ser abertas e fechadas a montante e jusante, respectivamente, por uma válvula 1 suplementar da presente invenção ou outro tipo de válvula no sistema. Quando se quer proporcionar fluxo entre a entrada 25 e a entrada 86 e a saída 87, uma de entre a entrada 86 e a saída 87 fica fechada e a ponta 35 de vedação é afastada da superfície 37 de vedação circunferencial de modo a permitir a comunicação entre estas.

Deve salientar-se que as Figuras 8 e 9 são formas de realização idênticas. No entanto, a diferença entre as formas de realização das Figuras 8 e 9 é o facto do fluxo através da válvula 1 na posição de fecho ser rectilíneo na forma de realização da Figura 8, enquanto o fluxo através da válvula 1 na Figura 9 forma um ângulo de 90°. Além disso, a forma de realização da Figura 8 ilustra quatro canais 19 formados na cavidade 13 interna, enquanto a Figura 9 ilustra dois canais 19. Na Figura 9, mostra-se que a abertura 88 de entrada está adjacente à abertura 89 de saída.

Ambas as formas de realização das Figuras 8 e 9 são válvulas de 30° e incluem duas superfícies 81 inclinadas que ajudam a posicionar a válvula 1 num sistema, dependendo do facto da válvula 1 ser utilizada com uma orientação direita ou uma orientação esquerda.

É óbvio que a invenção acabada de descrever pode ser alterada de muitas formas. Essas alterações não devem ser vistas como divergentes do espírito e âmbito da invenção e todas essas modificações, como seria óbvio para um especialista na técnica, destinam-se a estar abrangidas pelo âmbito das reivindicações que se seguem.

Lisboa, 1 de Fevereiro de 2008

REIVINDICAÇÕES

1. Corpo de válvula para uma válvula, compreendendo:

um corpo (3);

uma cavidade (13) interna formada no referido corpo (3);

uma passagem (27) de entrada formada no referido corpo (3), tendo a referida passagem (27) de entrada uma abertura (21) de entrada, estando a referida abertura (21) de entrada em comunicação com a referida cavidade (13) interna; e

uma passagem (31) de saída formada no referido corpo (3), tendo a referida passagem (31) de saída uma abertura (23) de saída, estando a referida abertura (23) de saída em comunicação com a referida cavidade (13) interna; caracterizado por possuir uma superfície (37) de vedação circunferencial formada numa parede da referida cavidade (13) interna, estendendo-se a referida superfície (37) de vedação circunferencial entre a referida abertura (21) de entrada e a referida abertura (23) de saída e de modo circunferencial em torno da referida cavidade (13) interna; e

formando uma superfície (20) de fundo do referido corpo (3) um percurso contínuo, coplanar e horizontal desde uma entrada (25) da referida passagem (27) de entrada até uma saída (29) da referida passagem (31) de saída para permitir um escoamento sem restrições do referido corpo (3).

2. Corpo de válvula de acordo com a reivindicação 1, compreendendo ainda a referida cavidade (13) interna:

uma cavidade (15, 17) principal; e
um canal (19) formado entre a referida abertura (21) de entrada e a referida cavidade principal.

3. Corpo de válvula de acordo com a reivindicação 1, em que, pelo menos, uma parte do referido percurso contínuo, coplanar e horizontal que se estende através da referida cavidade (13) interna não é coaxial com um eixo da referida passagem (27) de entrada.
4. Corpo de válvula de acordo com a reivindicação 2, em que, pelo menos, uma parte do referido percurso contínuo, coplanar e horizontal que se estende através da referida cavidade (13) interna não é coaxial com um eixo da referida passagem (27) de entrada.
5. Corpo de válvula de acordo com a reivindicação 1, em que a referida cavidade (13) interna compreende ainda uma parte (17) cônica, sendo a referida superfície (37) de vedação circunferencial formada em torno de uma circunferência da referida parte (17) cônica.
6. Corpo de válvula de acordo com a reivindicação 1, em que a referida superfície (37) de vedação circunferencial é uma primeira superfície de vedação circunferencial, compreendendo ainda o referido corpo (3) de válvula uma segunda superfície (53) de vedação circunferencial, estendendo-se a referida segunda superfície (53) de vedação

circunferencial completamente em torno de uma abertura da referida cavidade (13) interna.

7. Válvula compreendendo um corpo de válvula como reivindicado em qualquer uma das reivindicações anteriores.
8. Válvula de acordo com a reivindicação 7, compreendendo ainda:

uma tampa (5), sendo a referida tampa (5) montada no topo do referido corpo (3) de válvula para cobrir a referida cavidade (13) interna; e
uma haste (10) accionadora de válvula suportada pela referida tampa (5), incluindo a referida haste (10) accionadora uma ponta (35) de vedação numa sua extremidade para cooperar com a referida superfície (37) de vedação circunferencial para abrir e fechar a comunicação entre a referida passagem (27) de entrada e a referida passagem (31) de saída.

9. Válvula de acordo com a reivindicação 8, compreendendo ainda a referida cavidade (13) interna:

uma cavidade (15, 17) principal; e
um canal (19) formado entre a referida abertura (21) de entrada e a referida cavidade principal.

10. Válvula de acordo com a reivindicação 8, em que um plano vertical que se estende através de um eixo da referida passagem (27) de entrada e paralelo a esta não é coplanar com um eixo da referida haste (10) accionadora de válvula.

11. Válvula de acordo com a reivindicação 9, em que um plano vertical que se estende através de um eixo da referida passagem (27) de entrada e paralelo a esta não é coplanar com um eixo da referida haste (10) accionadora de válvula.
12. Válvula de acordo com a reivindicação 8, em que, pelo menos, uma parte do referido percurso contínuo, coplanar e horizontal que se estende através da referida cavidade (13) interna não é coaxial com um eixo da referida passagem (27) de entrada.
13. Válvula de acordo com a reivindicação 9, em que, pelo menos, uma parte do referido percurso contínuo, coplanar e horizontal que se estende através da referida cavidade (13) interna não é coaxial com um eixo da referida passagem (27) de entrada.
14. Válvula de acordo com a reivindicação 8, compreendendo ainda uma vedação (55) estática entre a referida tampa (5) e o referido corpo (3) de válvula, sendo a referida vedação (55) estática formada por um perímetro (47) de um diafragma (33), estendendo-se o referido diafragma (33) entre a referida vedação estática e a referida ponta (35) de vedação para vedar a referida cavidade (13) interna relativamente a um elemento (11) de accionamento de válvula da referida haste (10) accionadora de válvula.
15. Válvula de acordo com a reivindicação 8, compreendendo ainda:

uma vedação (85) estática entre a referida tampa (5) e o referido corpo (3) de válvula;

uma vedação (83) dinâmica entre a referida tampa (5) e a referida haste (10) accionadora de válvula para vedar a referida cavidade (13) interna relativamente a um elemento (11) de accionamento de válvula da referida haste (10) accionadora de válvula.

16. Válvula de acordo com a reivindicação 8, em que a referida cavidade (13) interna compreende ainda uma parte (17) cónica, sendo a referida superfície (37) de vedação circunferencial formada em torno de uma circunferência da referida parte (17) cónica.
17. Válvula de acordo com a reivindicação 8, em que a referida superfície (37) de vedação circunferencial é uma primeira superfície de vedação circunferencial, compreendendo ainda o referido corpo (3) de válvula uma segunda superfície (53) de vedação circunferencial, estendendo-se a referida segunda superfície (53) de vedação circunferencial completamente em torno de uma abertura da referida cavidade (13) interna.

Lisboa, 1 de Fevereiro de 2008

FIG.1

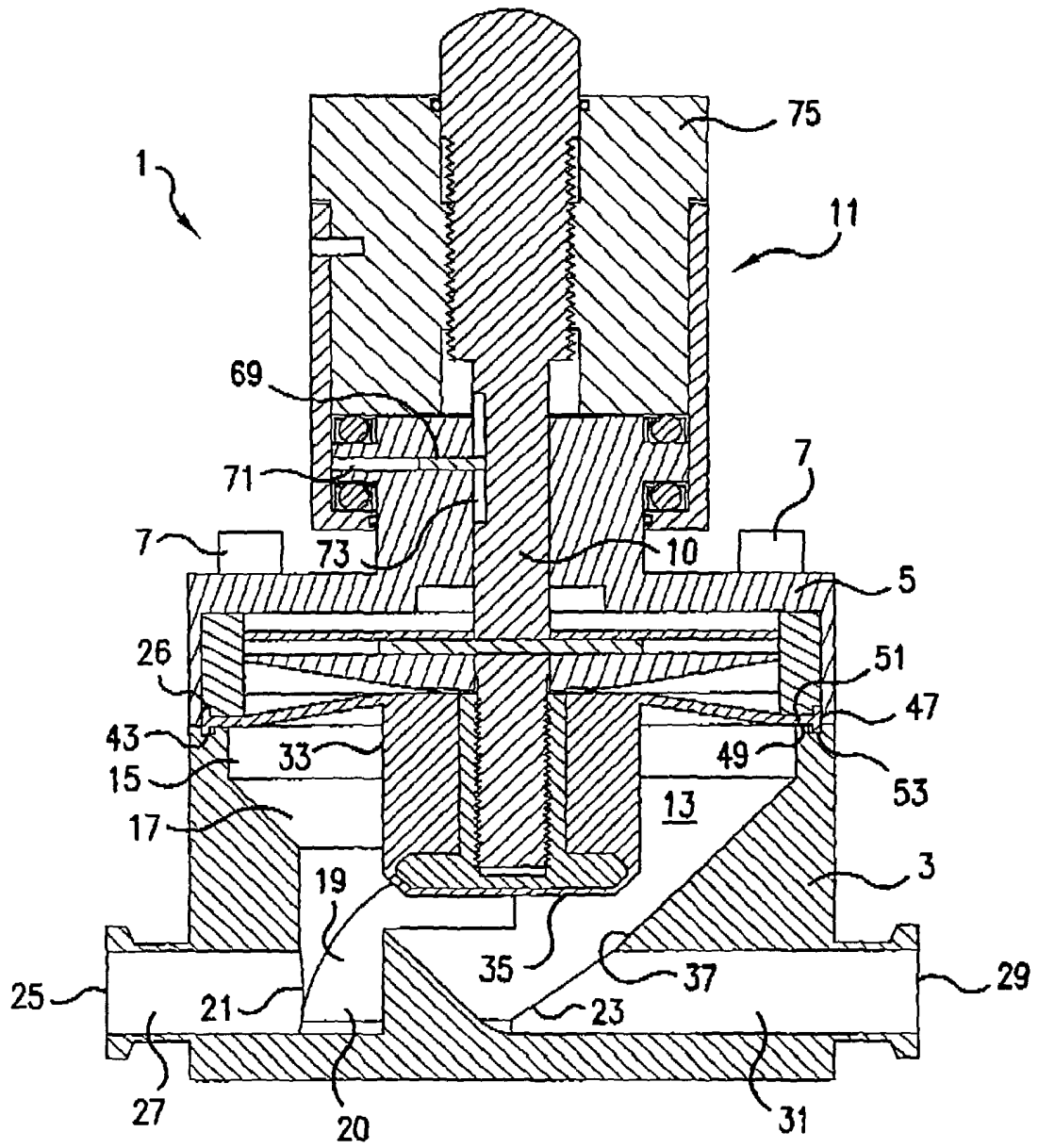


FIG.2

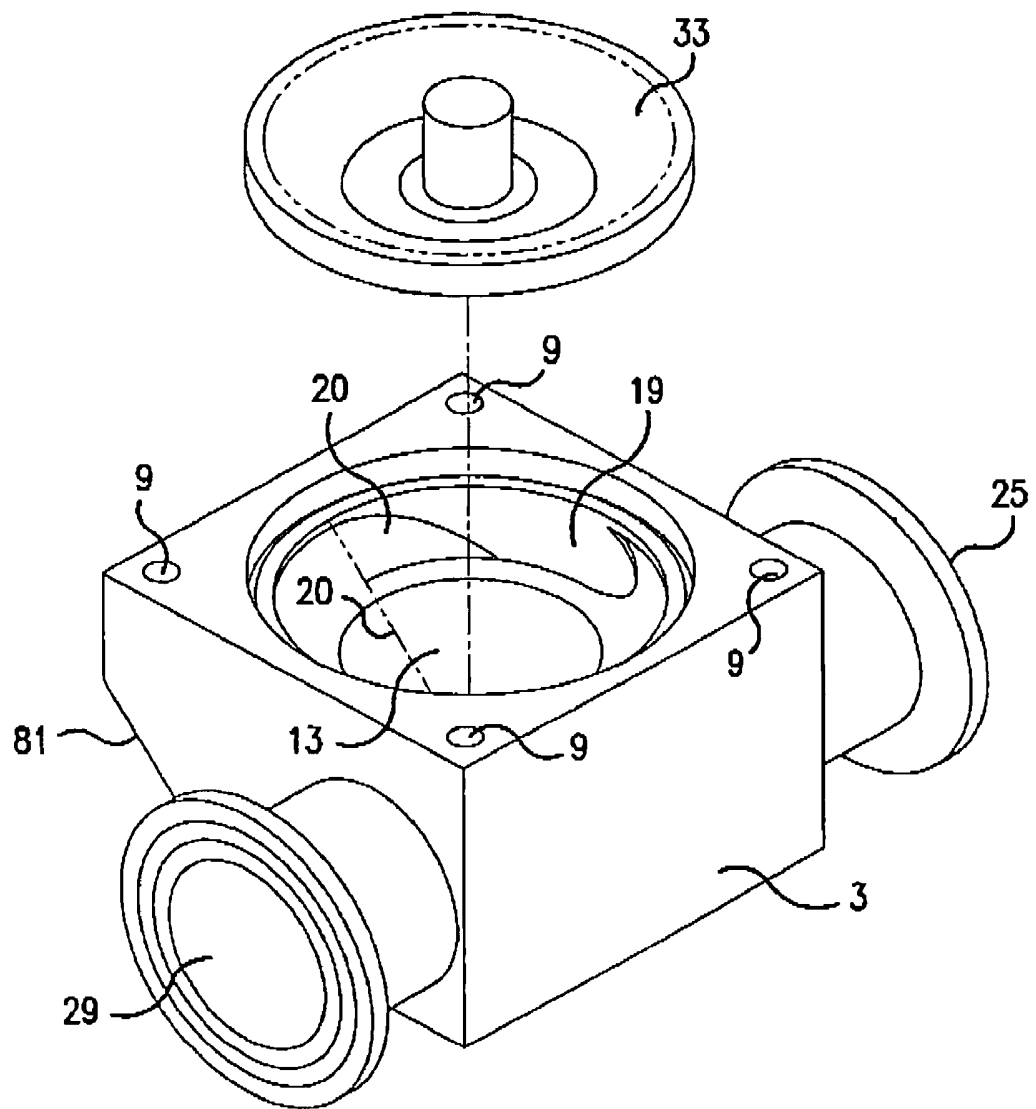


FIG.3

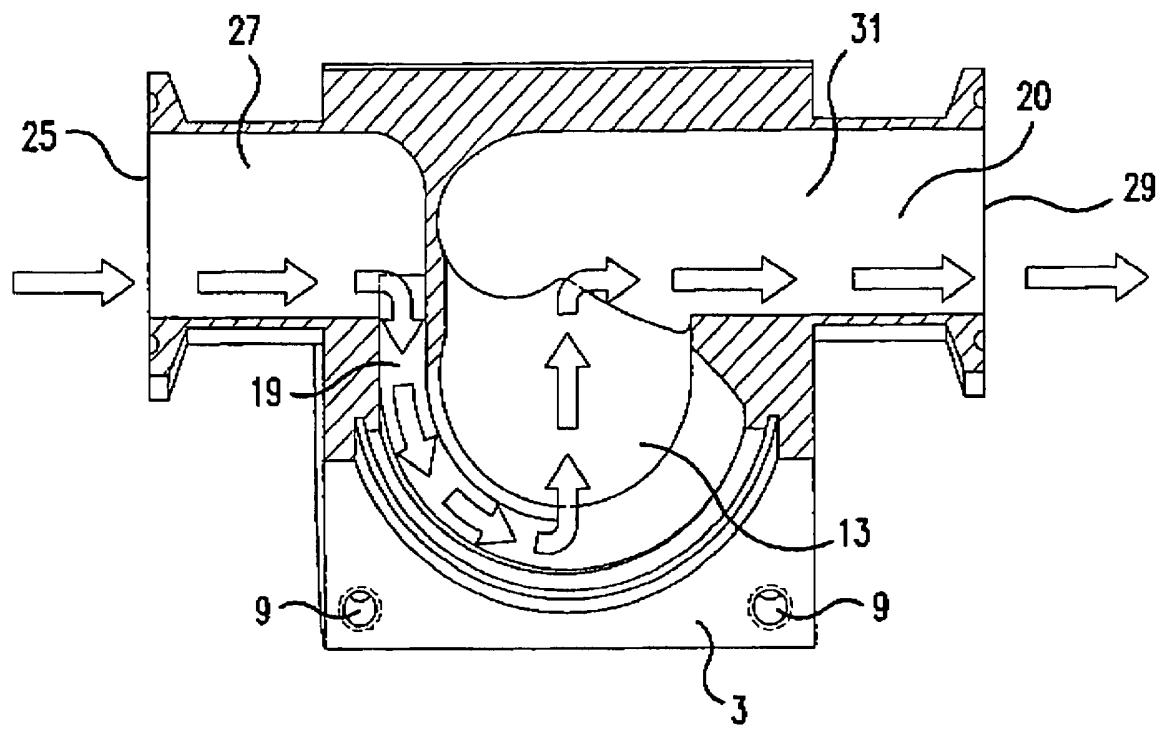


FIG.4

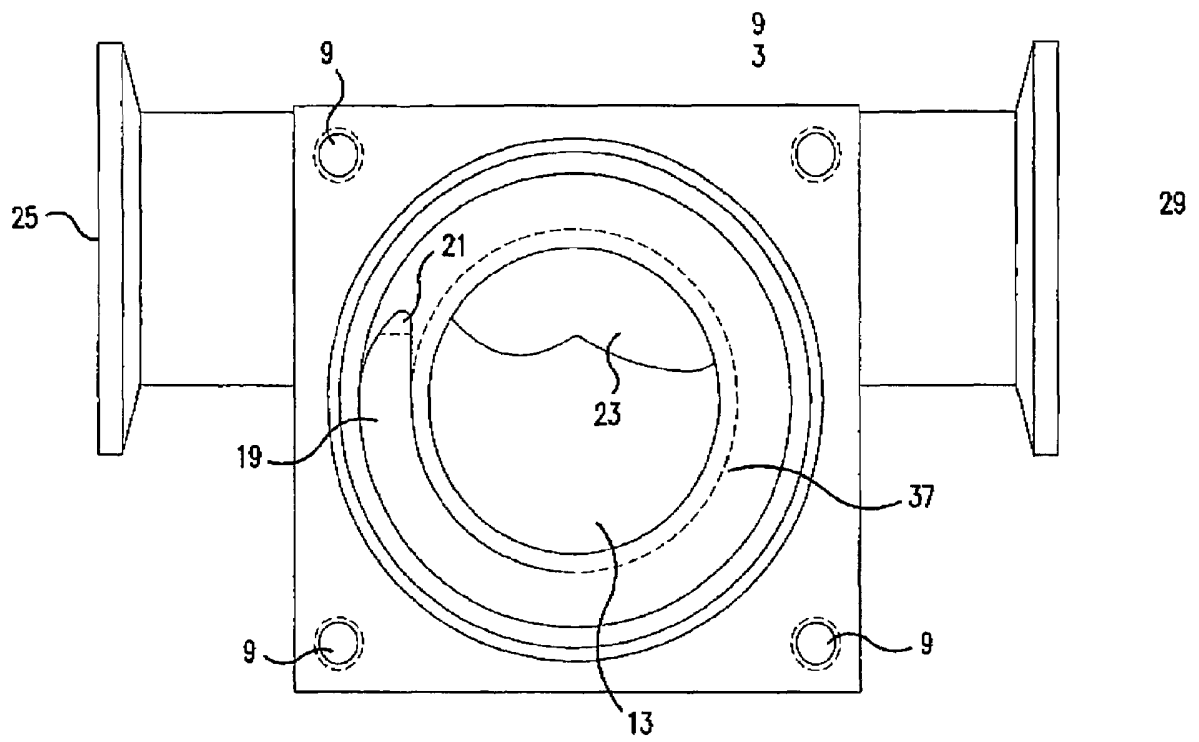


FIG.5

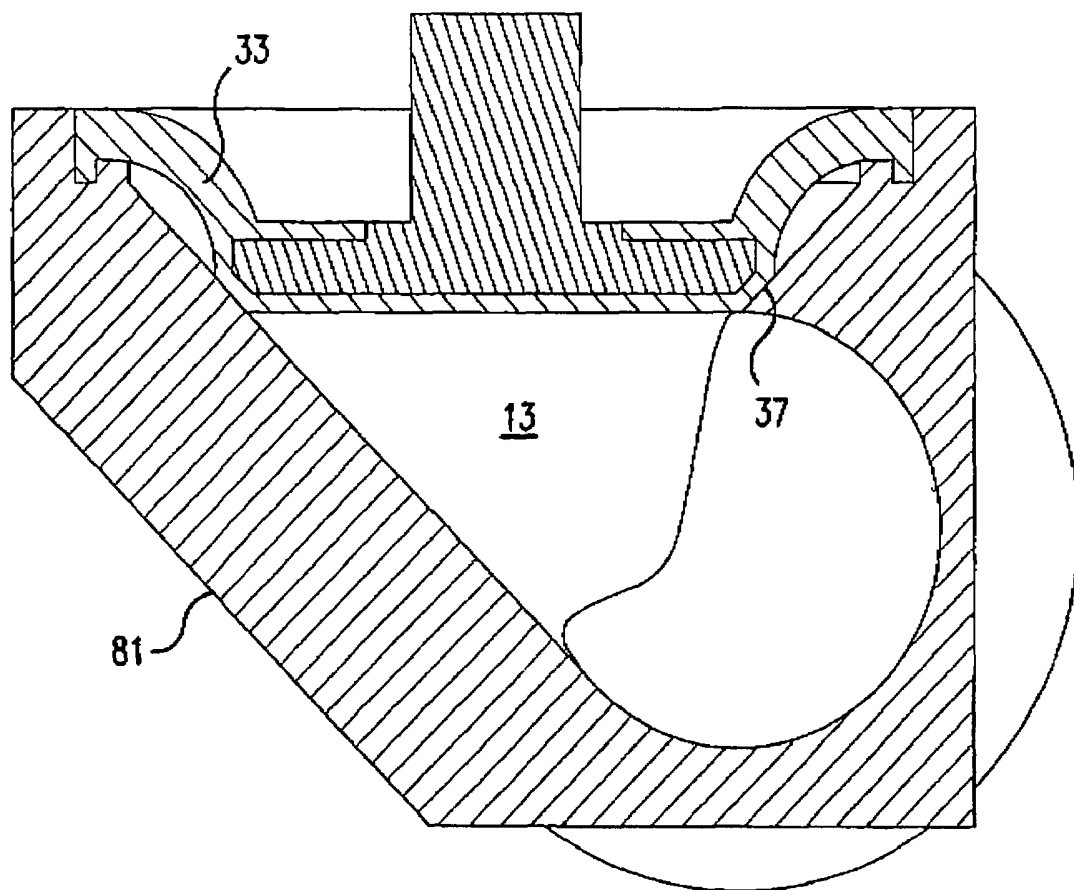


FIG.6

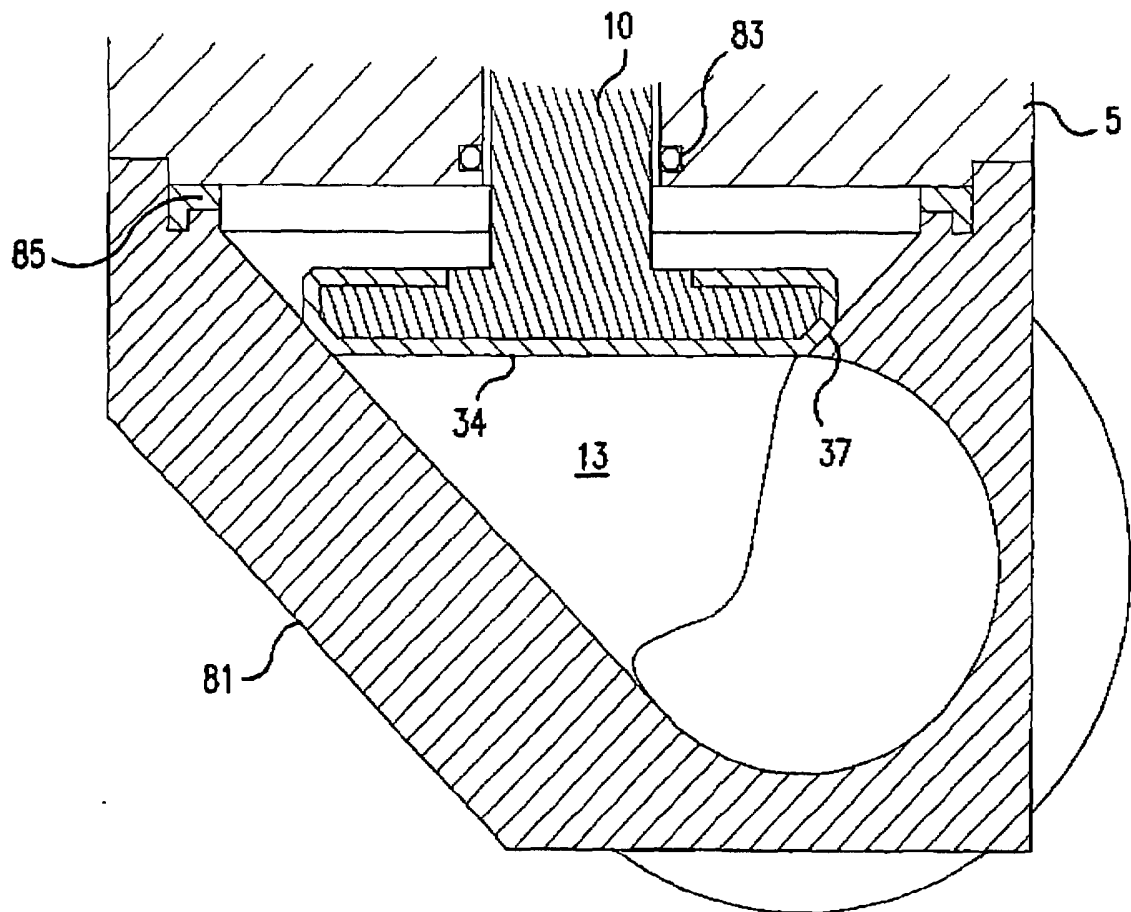


FIG.7

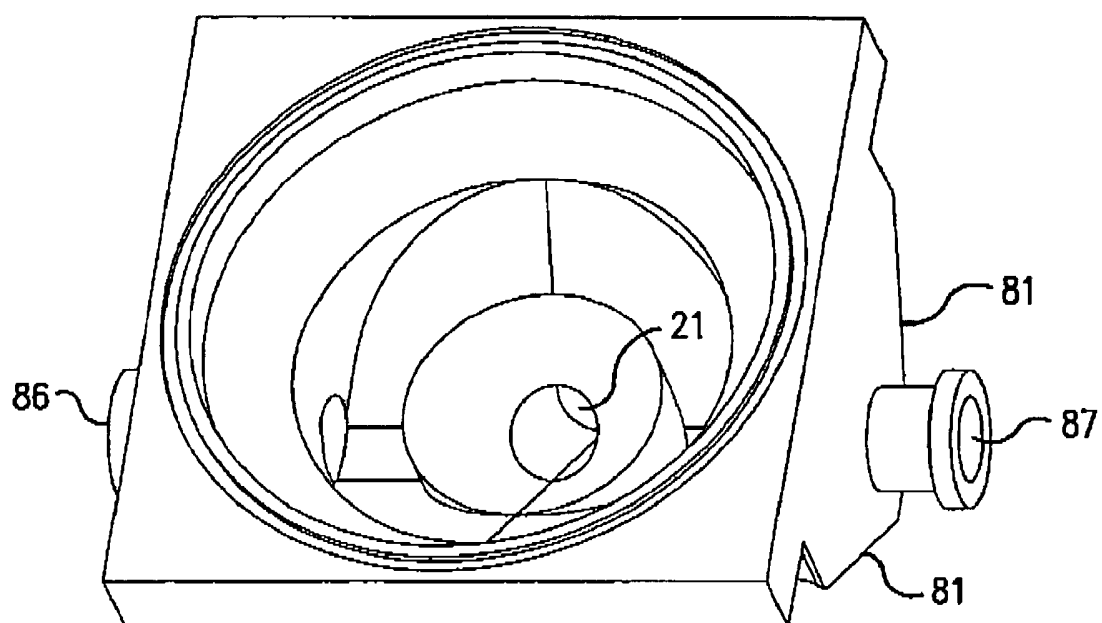


FIG. 8

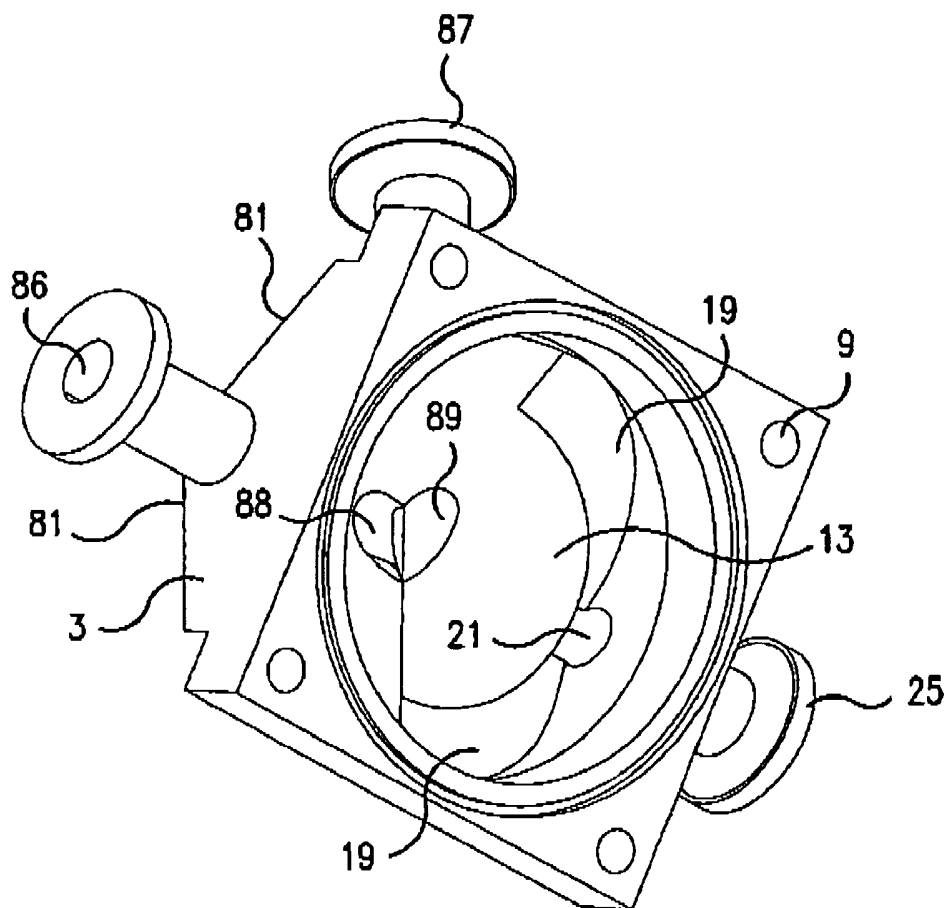


FIG.9

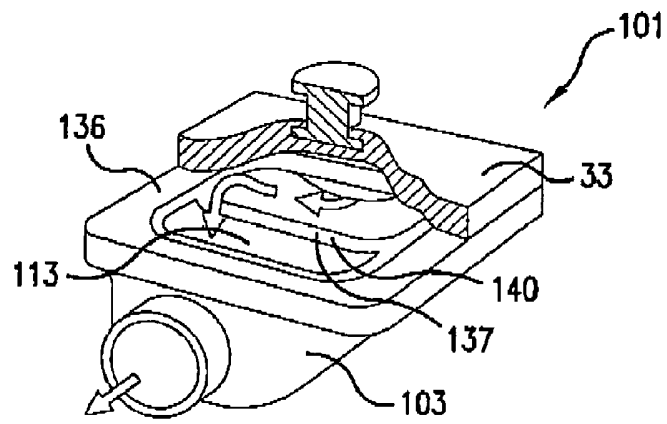


FIG. 10
TÉCNICA ANTERIOR

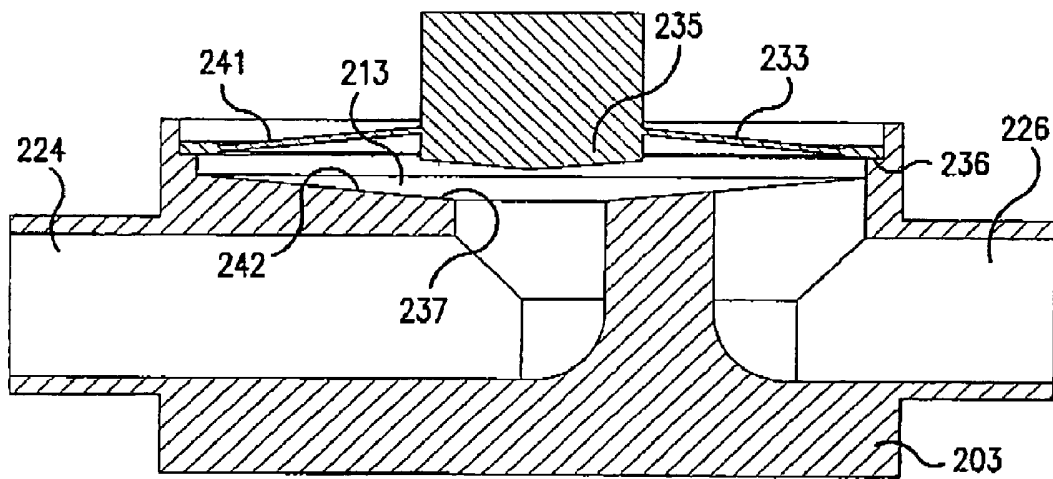


FIG. 11
TÉCNICA ANTERIOR