



República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) PI 0703758-9 B1



(22) Data do Depósito: 26/09/2007

(45) Data de Concessão: 03/03/2020

(54) Título: SISTEMA DE VÁLVULA

(51) Int.Cl.: F16K 3/30; A61F 9/007.

(30) Prioridade Unionista: 26/09/2006 US 60/847,159.

(73) Titular(es): ALCON, INC..

(72) Inventor(es): DAVID LLOYD WILLIAMS.

(57) Resumo: VÁLVULA QUE NORMALMENTE ESTÁ FECHADA EM SEU ESTADO LIVRE. A presente invenção refere-se a um sistema de válvula composto de um modelo de válvula no qual é descrita uma válvula normalmente fechada. A válvula normalmente fechada pode compreender uma face de vedação de válvula circular formada pelo lado inferior de uma borda de uma saliência de válvula elastomérica e um assento de válvula circular, que é formado pela borda de um orifício de canal moldado no interior, por exemplo, de uma gaveta plástica, de modo tal que a face de vedação da válvula, o assento da válvula e o orifício de canal são concêntricos. A saliência da válvula pode ser uma saliência de válvula em forma de "cogumelo" oco ou uma saliência de válvula em forma cônica. Se não for aplicada nenhuma força à superfície interna da saliência da válvula, nenhum fluido pode passar através da válvula porque a face de vedação da válvula repousa contra o assento da válvula em decorrência da carga em estado livre fixa criada pelo estiramento da saliência da válvula sobre o orifício de canal um pouco mais extenso. Quando for aplicada uma força à superfície interna da saliência da válvula, a face de (...).

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**SISTEMA DE VÁLVULA**".

Referência Cruzada a Pedidos de Registro Relacionados

[001] O presente pedido reivindica a prioridade sob 35 U.S.C. § 119 para o Pedido de Patente Provisória U.S. nº 60/847.159, registrado em 26 de setembro de 2006, sendo que o teor completo da qual está incorporado no presente documento por referência.

Área Técnica da Invenção

[002] A presente invenção refere-se a sistemas e métodos cirúrgicos. Mais particularmente, a presente invenção refere-se ao projeto de válvula utilizado em gavetas cirúrgicas que são usadas em sistemas cirúrgicos oftalmológicos.

Antecedentes da Invenção

[003] O olho humano pode sofrer uma série de doenças que causam deterioração branda até a perda completa da visão. Enquanto que as lentes de contato e os óculos podem compensar alguns incômodos, para outros é exigida a cirurgia oftalmológica. Geralmente, a cirurgia oftalmológica é classificada em procedimentos de segmento posterior, tais como a cirurgia vitreoretiniano, e procedimentos de segmento anterior tal como a cirurgia de catarata. Mais recentemente, foram desenvolvidos os procedimentos combinados de segmento anterior e posterior.

[004] A instrumentação cirúrgica usada para a cirurgia oftalmológica pode ser especializada para procedimentos de segmento anterior ou procedimentos de segmento posterior ou dar suporte a ambos. De qualquer modo, freqüentemente a instrumentação cirúrgica requer o uso de artigos de consumo tais como gavetas cirúrgicas, bolsas de fluidos, tubagem, pontas de instrumentos e outros artigos de consumo.

[005] Uma gaveta cirúrgica pode proporcionar uma série de funções dependendo do procedimento e da instrumentação cirúrgica. Por

exemplo, as gavetas cirúrgicas para cirurgias de catarata (por exemplo, procedimentos de facoemulsificação) ajudam a administrar os fluxos de irrigação e aspiração para dentro e para fora do local da cirurgia. As gavetas cirúrgicas também podem fornecer suporte para as bolsas de fluidos, um tubo de distribuição para direcionar vácuo ou pressão para instrumentação cirúrgica e outras funcionalidades.

[006] Durante um procedimento cirúrgico, tal como uma cirurgia de catarata, o fluxo de fluido é controlado por válvulas no interior da gaveta cirúrgica. No entanto, os atuais modelos de gavetas utilizam válvulas que são classificadas como "normalmente abertas", o que significa que as válvulas estão abertas a não ser que as mesmas estejam ativamente engajadas com a finalidade de as fechar. Essas válvulas normalmente abertas permitem que o fluido ingresse no trajeto de aspiração da gaveta (e, conseqüentemente, no sistema cirúrgico) durante a instalação e remoção da gaveta. Além disso, as válvulas normalmente abertas podem resultar em gotejamento dos líquidos dos orifícios da gaveta quando removidos do receptor, o que limita a limpeza geral de um procedimento cirúrgico. E, além disso, entretanto, para algumas aplicações, as válvulas normalmente abertas não "falham com segurança" em uma situação de perda de energia, resultando em fluxo indesejado de fluido quando houver perda de energia.

[007] Por esta razão, há a necessidade de um modelo de válvula de gaveta que possa controlar o fluxo de líquidos dentro da gaveta e ao mesmo tempo reduzir ou eliminar os problemas do modelo de válvula do nível da técnica anterior e que possa proporcionar uma funcionalidade, uma confiabilidade, uma limpeza e uma segurança crescente.

Sumário da Invenção

[008] As modalidades da presente invenção estabelecem um modelo de válvula no qual a válvula é normalmente fechada. A válvula

normalmente fechada pode compreender uma face de vedação de válvula circular formada pelo lado inferior de uma borda de uma saliência de válvula elastomérica e um assento de válvula circular, que é formado pela borda de um orifício de canal moldado no interior, por exemplo, de uma gaveta plástica, de modo tal que a face de vedação da válvula, o assento da válvula e o orifício de canal são concêntricos. A saliência da válvula pode ser uma saliência de válvula em forma de "cogumelo" oco ou uma saliência de válvula em forma cônica. Se não for aplicada nenhuma força à superfície interna da saliência da válvula, nenhum fluido pode passar através da válvula porque a face de vedação da válvula repousa contra o assento da válvula em decorrência da carga em estado livre fixa criada pelo estiramento da saliência da válvula sobre o orifício de canal um pouco mais extenso. Quando for aplicada uma força à superfície interna da saliência da válvula, a face de vedação da válvula é deslocada do assento da válvula, permitindo a passagem do fluido entre a face de vedação da válvula e o assento da válvula e então a passar entre a saliência da válvula e a superfície interna do orifício de canal.

[009] Em uma modalidade preferida, o modelo de válvula pode ser usado em uma gaveta da tecnologia de fluidos adaptada para uso em cirurgia oftalmológica.

[0010] As modalidades da presente invenção proporcionam uma vantagem por eliminar o ingresso indesejado de fluido em um trajeto de aspiração de gaveta durante a instalação da gaveta, durante a configuração da gaveta, durante o procedimento e mediante a remoção da gaveta.

[0011] As modalidades da presente invenção proporcionam uma outra vantagem pelo fato de impedir o gotejamento a partir dos orifícios de aspiração da gaveta após a remoção, aperfeiçoando com isso a limpeza geral de um procedimento cirúrgico.

[0012] As modalidades da presente invenção proporcionam uma outra vantagem adicional pelo fato de estabelecer um controle ativo à falha segura durante uma situação de perda de energia.

Breve Descrição dos Desenhos

[0013] Uma compreensão mais completa da presente invenção e as vantagens da mesma podem ser obtidas por referência à descrição a seguir, tomada em conjunto com os desenhos complementares nos quais os respectivos números de referência indicam as respectivas características e nas quais:

[0014] A figura 1 é uma representação em diagrama de uma modalidade de um console cirúrgico;

[0015] a figura 2 é uma representação em diagrama de uma modalidade de uma gaveta cirúrgica;

[0016] a figura 3 é uma representação em diagrama de uma modalidade de um receptor de gaveta;

[0017] a figura 4 é uma perspectiva em corte transversal da presente invenção quando nenhuma força é aplicada à superfície interna da saliência oca da válvula em forma de cogumelo;

[0018] a figura 5 é uma perspectiva em corte transversal da presente invenção quando uma força é aplicada à superfície interna da saliência oca da válvula em forma de cogumelo.

Descrição Detalhada da Invenção

[0019] As modalidades preferidas da invenção estão ilustradas nas figuras, como números sendo usados para se referir às mesmas e as partes correspondentes dos diversos desenhos.

[0020] As modalidades da presente invenção englobam uma válvula que está normalmente fechada, significando que sob condições estáticas em estado fixo nenhum fluido pode passar através da válvula. De acordo com uma modalidade, a face de vedação da válvula pode ser uma borda em uma parte inferior de uma saliência de válvula

elastomérica em forma de cogumelo oco ou em forma cônica e o assento da válvula pode ser a borda de um orifício de canal projetado de modo que nenhum fluido possa passar através da válvula a não ser que seja aplicada uma força à superfície interna da saliência da válvula. De acordo com uma modalidade preferida, a válvula poderia ser empregada em uma gaveta de acordo com a tecnologia de fluidos adaptada para uso em console de cirurgia oftalmológica.

[0021] A figura 1 é uma representação em diagrama de uma modalidade de um console cirúrgico oftalmológico 100. O console cirúrgico 100 pode abranger um monitor giratório 110 que possui uma tela de toque 115. O monitor giratório 110 pode ser posicionado em uma variedade de posições para quem quer que necessite ver a tela de toque 115. O monitor giratório 110 pode girar de um lado para o outro, bem como efetuar rotações ou ser inclinado. A tela de toque 115 proporciona uma interface gráfica de usuário ("GUI") que permite ao usuário interagir com o console 100.

[0022] O console cirúrgico 100 também abrange um painel de conexão 120 usado para conectar vários dispositivos e artigos de consumo ao console cirúrgico 100. O painel de conexão 120 pode compreender, por exemplo, um conector de coagulação, um receptor de solução equilibrada de sal, conectores para vários instrumentos e um sistema de administração de fluidos ("FMS") ou receptor de gaveta 125. O console cirúrgico 100 também pode compreender uma variedade de características adaptadas ao usuário, tais como controle de pedal de pé (por exemplo, armazenado atrás do painel 130) e outras características. Em operação, uma gaveta (não mostrada) pode ser colocada no receptor de gaveta 125 e mantida no local por meio de grampos para minimizar o movimento durante o uso.

[0023] A figura 2 é uma representação em diagrama de uma modalidade de uma gaveta cirúrgica 150. A gaveta cirúrgica 150 pode

prover um dispositivo de sistema fluídico fechado que pode ser descartado a seguir do procedimento cirúrgico. A gaveta 150 pode compreender um corpo de gaveta 155 e porções que efetuam a interface com o grampo (por exemplo, geralmente indicado em zonas de grampeamento 160 e 165) projetado a partir do corpo da gaveta 155. A gaveta 150 pode ser formada de plástico ABS ou outro material apropriado. Na modalidade mostrada, a gaveta 150 é formada de três seções primárias: uma interna ou seção de interface de console cirúrgico 170 que faz face ao console cirúrgico quando a gaveta 150 está inserida no console cirúrgico 100, uma seção intermediária 175 e uma placa de cobertura 179. As várias seções da gaveta 150 podem ser acopladas umas às outras por meio de um ajuste de pressão, por meio de lingüetas que se engatam, ligações químicas, ligações térmicas, meios mecânicos de fixação ou outro mecanismo de fixação conhecido na técnica. Em outra modalidade, a gaveta 150 pode ser formada de uma simples peça ou múltiplas peças.

[0024] A seção de interface de console cirúrgico 170 pode fazer face ao console durante o uso e estabelecer uma interface para canais de fluxo de fluido (por exemplo, canal de fluxo 177 para bomba peristáltica fornecida por uma membrana elastomérica de bomba), válvulas (por exemplo, válvulas de infusão / aspiração geralmente indicadas em 195), e outras características para administrar os fluidos. A gaveta 150 também pode ser conectada a uma bolsa de fluidos (não mostrada) para coletar fluidos durante o procedimento. Os pinos localizados em um receptor de gaveta (mostrado na figura 3 pelo número 135) manipulam as válvulas elastoméricas 195 de modo tal que o fluxo de fluido no interior da gaveta pode ser controlado sem que o fluido da gaveta entre em contato com o console cirúrgico ou o receptor de gaveta.

[0025] A gaveta cirúrgica 150, de acordo com as várias modalidades da presente invenção, abrange câmaras para manter os fluidos

para aspiração e infusão. Por exemplo, o alojamento da câmara 180 pode compreender duas câmaras de infusão 181/182. Uma terceira câmara 185 pode ser interna à gaveta 150 no lado oposto da gaveta 150 a partir do alojamento da câmara 180 (por exemplo, no lado da gaveta 150 indicada por 190). De acordo com uma modalidade, o nível de fluidos nas câmaras pode ser determinado por vários meios que serão conhecidos por aqueles versados na técnica.

[0026] A figura 3 é uma representação em diagrama de uma modalidade de receptor de gaveta 125 sem uma gaveta. O receptor de gaveta 125 pode apresentar várias configurações de pinos (geralmente indicados em 135) projetados para atuar sobre as membranas de válvula elastomérica da gaveta cirúrgica 150 como um meio de controlar o fluxo de fluido no interior da gaveta. O receptor de gaveta 125 pode ainda incluir uma abertura para permitir que cilindros de bomba peristáltica 140 entrem em contato com a gaveta cirúrgica 150 durante a operação. Uma modalidade de uma bomba peristáltica e uma gaveta complementar está descrita no Pedido de Patente dos Estados Unidos nº 6.293.926 para Sorensen, que no presente documento está totalmente incorporada por referência da mesma.

[0027] A gaveta cirúrgica 150, na modalidade da figura 3, é mantida no local por um grampo que apresenta um trilho inferior 142 e um trilho superior (não mostrado). Cada trilho pode ter lingüetas de fixação (por exemplo, lingüeta de fixação 144) que entram em contato com a gaveta em zonas correspondentes de fixação. Uma tecla de liberação 146 é pressionada para iniciar a liberação da gaveta do grampo. Dependendo do console cirúrgico 100, o processo de liberação da gaveta pode compreender diversas etapas, inclusive dar passagem a pressão ou fluidos, desengatando os grampos ou outras etapas. A configuração da figura 3 está estabelecida por meio de um exemplo. Os fatores da forma do receptor de gaveta 125, da colocação e do número de pi-

nos e outras características do receptor de gaveta 125 podem depender do console cirúrgico 100, do procedimento cirúrgico a ser efetuado ou de outros fatores.

[0028] A figura 4 é uma perspectiva em corte transversal de uma modalidade de uma válvula 200 da presente invenção em uma condição de estado fixo. Uma saliência de válvula em forma de cogumelo 210 está localizada dentro de um orifício de canal 225 do alojamento 205 (o qual, em uma modalidade preferida, seria o corpo plástico de uma gaveta cirúrgica 150). O assento de válvula circular 220 está localizado na borda do orifício de canal 225, e a vedação da válvula circular 215 está localizada na borda da saliência de válvula em forma de cogumelo 210. A válvula 200 pode ser configurada de modo tal que o assento de válvula 220, a face de vedação da válvula 215, e o orifício de canal 225 são concêntricos. O comprimento 217 do orifício de canal 225 é ligeiramente mais extenso que o comprimento não distendido de 210; portanto, quando não é aplicada nenhuma força à superfície interna 240 da saliência da válvula 210, o contato é mantido entre a face de vedação da válvula 215 e o assento da válvula 220 devido à carga em estado livre fixa criada pela distensão da saliência da válvula 210 sobre o comprimento ligeiramente mais extenso do orifício de canal 225. Em decorrência disso, o fluido que entra na câmara 231 a partir do canal 230 não será capaz de passar entre a face de vedação da válvula 215 e o assento da válvula 220 e avançar para o interior do canal 235. Em decorrência desta configuração, a válvula 200, em sua posição fixa, é fechada e impede o fluxo de fluido.

[0029] A figura 5 é uma perspectiva em corte transversal da válvula 200 com uma força, indicada por setas 246, sendo aplicada à superfície interna 240 da saliência da válvula 210. A força 246 tem o efeito de deslocar a cabeça em forma de cogumelo da saliência da válvula 210 à distância 219 de modo que a face de vedação da válvula 215 e

o assento da válvula 220 não ficam mais em contato. A distensão da porção cilíndrica elastomérica oca da saliência da válvula 210 também faz com que o diâmetro externo da saliência da válvula 210 se contraia, o que resulta em uma fenda radial 245 entre a parede externa da saliência da válvula cilíndrica 210 e uma parede interna 270 do orifício de canal 225. As fendas 219 e 245 permitem que o fluido entre na câmara 231 a partir do canal 230 para passar através da válvula e para o interior do canal 235.

[0030] Enquanto a presente invenção foi descrita com referência às modalidades particulares, deve ficar entendido que as modalidades são ilustrativas e que o objetivo da invenção não está limitado a essas modalidades. Muitas variações, modificações, adições e aperfeiçoamentos em relação às modalidades acima descritas são possíveis. Fica aqui considerado que estas variações, modificações, adições e aperfeiçoamentos incluem-se no objetivo da invenção conforme detalhado nas reivindicações a seguir.

REIVINDICAÇÕES

1. Sistema de válvula (200) **caracterizado** pelo fato de que compreende:

um alojamento (205) que contém um canal de entrada de fluido (230) e um canal de saída de fluido (235), em que o dito canal de entrada de fluido (230) e o dito canal de saída de fluido (235) estão conectados por um orifício de canal (225); e

uma saliência de válvula elastomérica (210) tendo uma porção cilíndrica elastomérica oca formando uma cavidade interna e uma porção de cabeça, a cavidade incluindo uma abertura em uma primeira extremidade da porção cilíndrica elastomérica oposta à porção de cabeça,

a dita porção cilíndrica elastomérica se estendendo concêntricamente através do orifício de canal de modo que, sob condições estáticas, uma borda em uma porção inferior da porção de cabeça da saliência da válvula forma uma face de vedação da válvula (215) que mantém contato com a borda do orifício de canal, impedindo o fluxo de fluido através do orifício de canal,

a dita borda do orifício de canal forma um assento de válvula (220), a borda de válvula tendo uma posição aberta em que a porção cilíndrica elastomérica é axialmente esticada pela aplicação de uma força (246) em uma superfície interior da cavidade para deslocar a face de assento de válvula a partir do assento de válvula para formar uma fenda entre eles, resultando em uma conexão de fluido através do orifício de canal entre o canal de entrada de fluido e o canal de saída de fluido.

2. Sistema de válvula de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que a porção de cabeça é uma porção de cabeça em forma de cogumelo oca tendo uma superfície interior.

3. Sistema de válvula de acordo com a reivindicação 2, **ca-**

racterizado pelo fato de que a conexão de fluido compreende ainda uma fenda radial (245) formada entre uma superfície externa da porção cilíndrica elastomérica que é contraída devido à aplicação da força à superfície interior da cavidade e a uma superfície externa do orifício de canal adjacente à mesma.

4. Sistema de válvula de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que a saliência de válvula (210) é uma saliência de válvula (210) em forma cônica e em que o diâmetro cônico externo da saliência de válvula (210) forma uma superfície de vedação contra uma borda do orifício de canal.

5. Sistema de válvula de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que o alojamento é uma gaveta cirúrgica (150).

6. Sistema de válvula de acordo com a reivindicação 5, **caracterizado** pelo fato de que a gaveta cirúrgica (150) está adaptada para ser usada por uma vez e a seguir descartada.

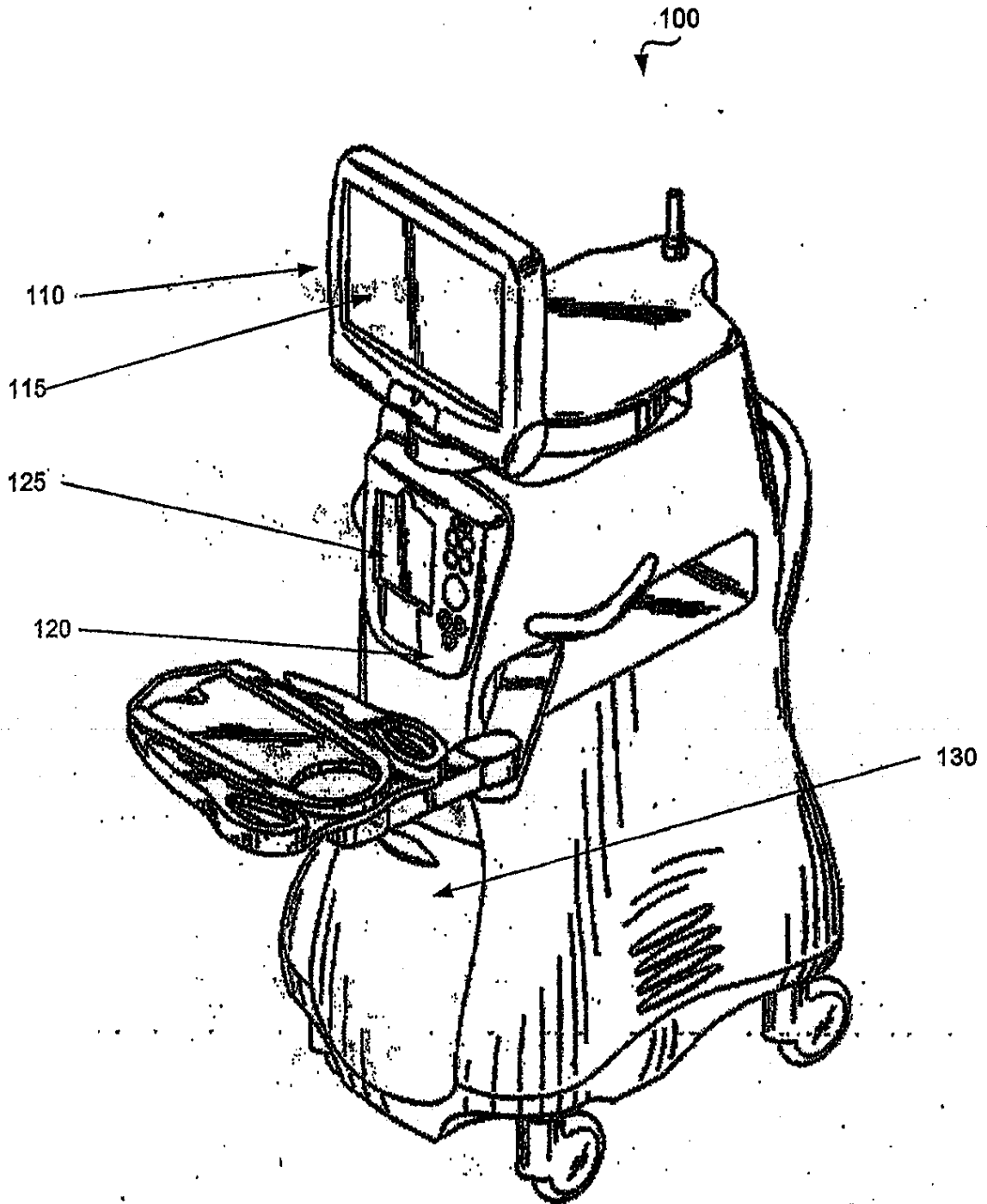
7. Sistema de válvula de acordo com a reivindicação 5, **caracterizado** pelo fato de que a gaveta cirúrgica (150) está adaptada para inserção em um receptor de gaveta (125) localizado em um console de cirurgia oftalmológica (100).

8. Sistema de válvula de acordo com a reivindicação 7, **caracterizado** pelo fato de que o receptor de gaveta no console de cirurgia oftalmológica (100) compreende meios de aplicar força (246) à superfície interna (240) da saliência de válvula (210).

9. Sistema de válvula de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que uma parede da porção cilíndrica definindo a cavidade se estende ao longo de todo comprimento da cavidade.

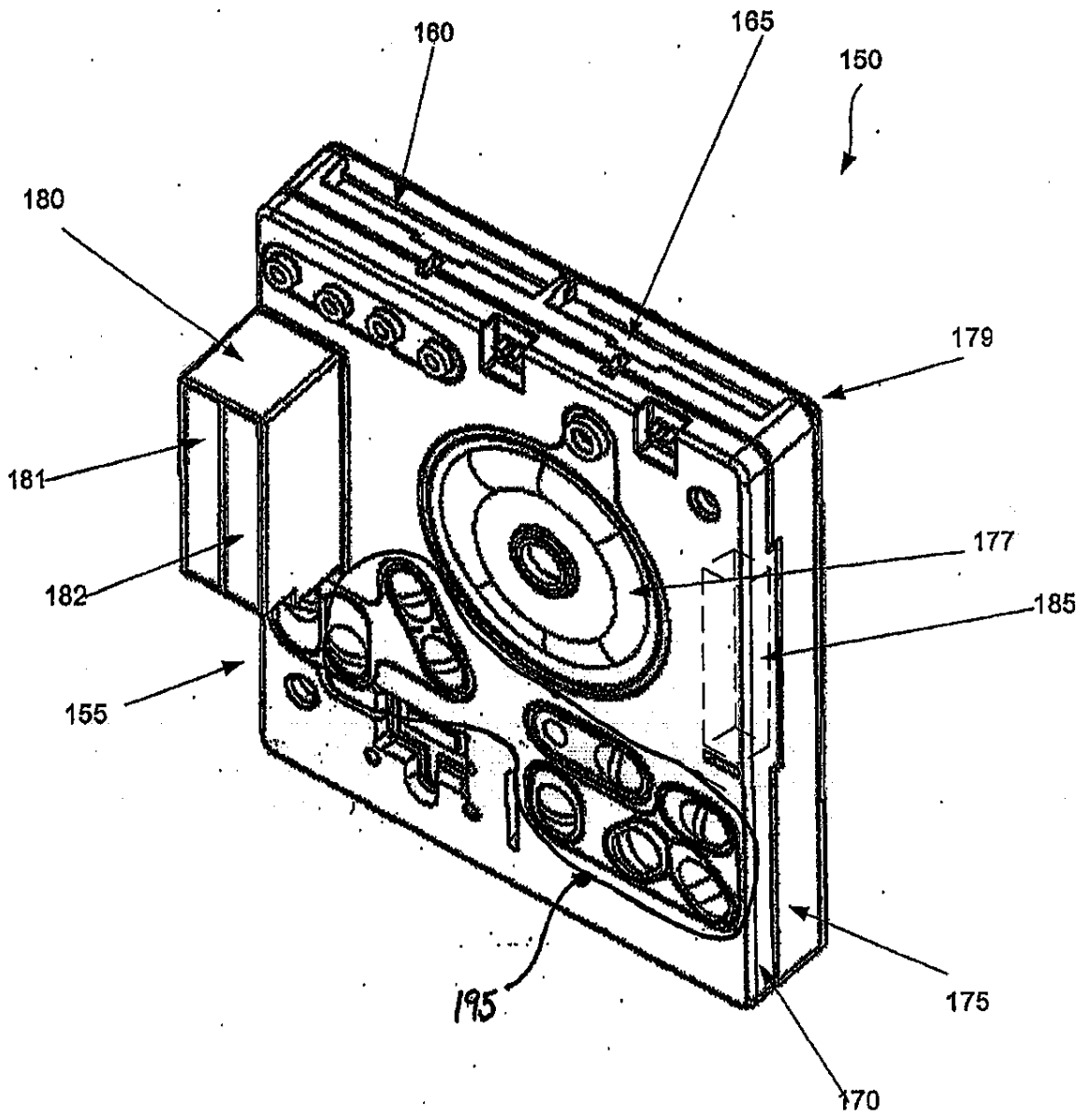
17

FIG 1



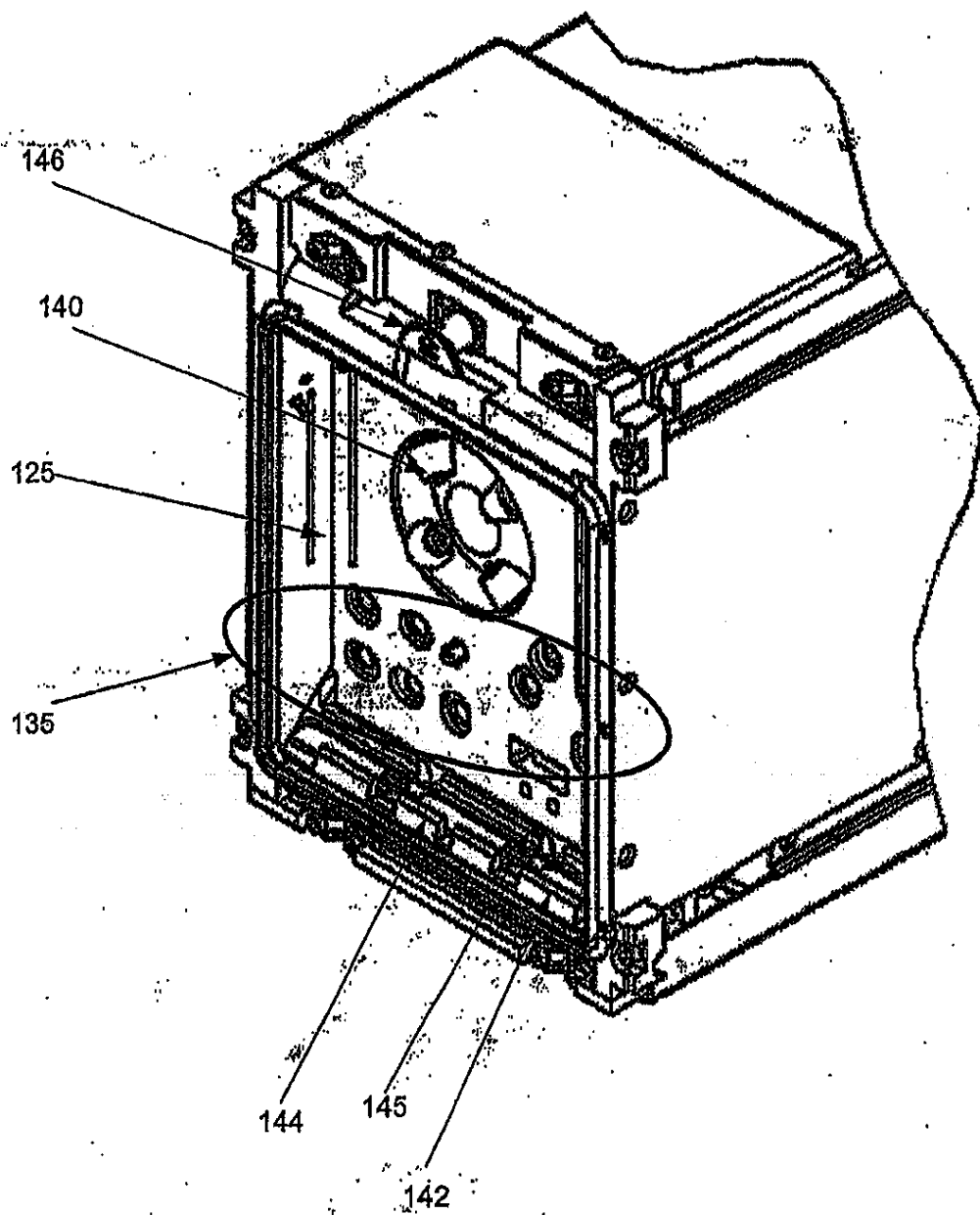
18

FIG 2



19

FIG 3



Handwritten mark

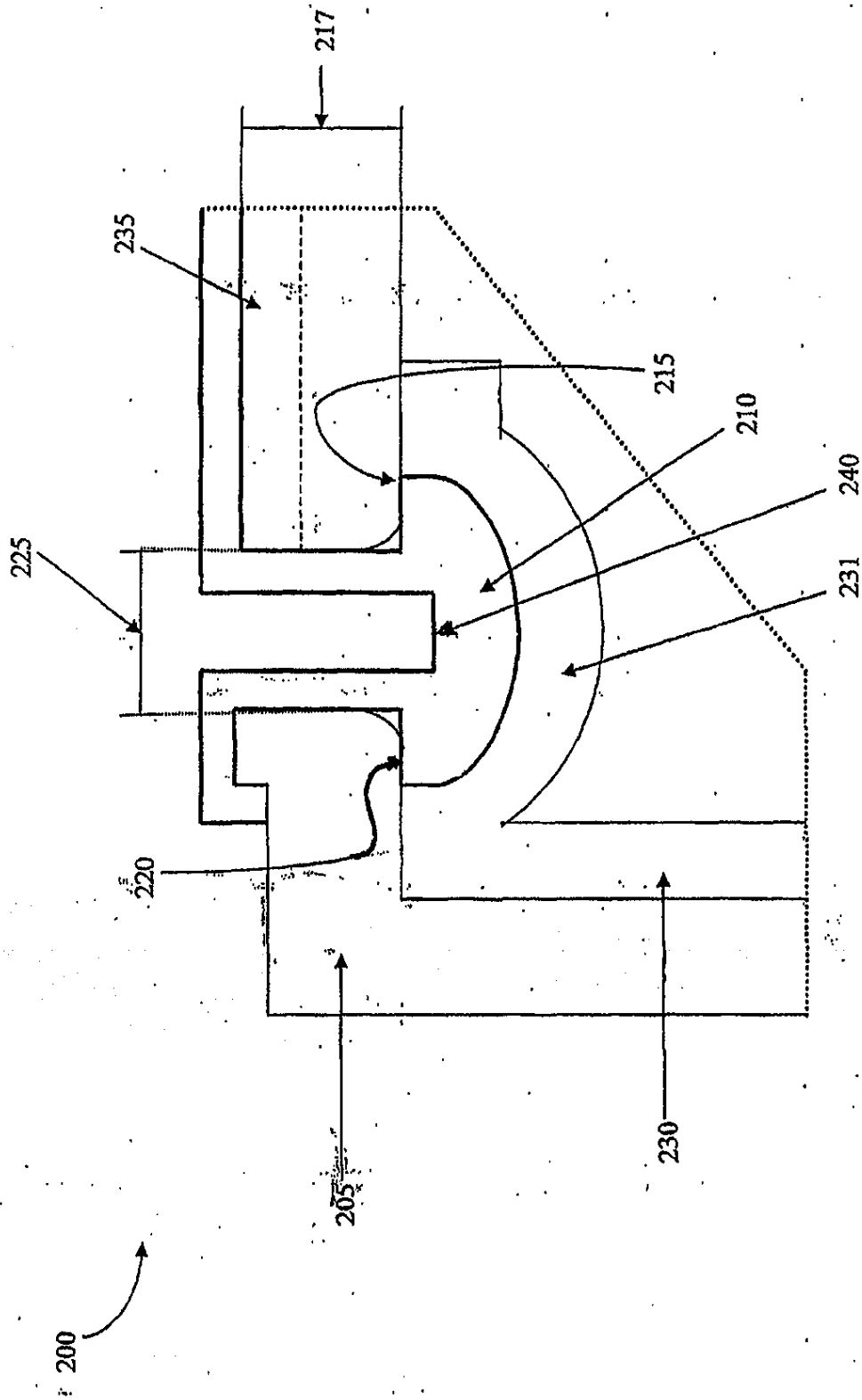


FIG 4

