



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

**(11) BR 102015014168-8 B1**



**(22) Data do Depósito:** 16/06/2015

**(45) Data de Concessão:** 03/11/2021

---

**(54) Título:** VÁLVULA DO OBTURADOR COM BRAÇOS PIVOTANTES

**(51) Int.Cl.:** F16K 3/00; F16K 3/02; F16K 3/03; F16K 3/18; F16K 31/53.

**(30) Prioridade Unionista:** 18/08/2014 US 14462047.

**(73) Titular(es):** CLARKE INDUSTRIAL ENGINEERING, INC..

**(72) Inventor(es):** KYLE P. DANIELS.

**(57) Resumo:** VÁLVULA DO OBTURADOR COM BRAÇOS PIVOTANTES. Uma válvula do obturador para regulação de pressão e controle do fluxo de fluido, compreendendo: um anel do atuador, compreendendo uma pluralidade de dentes de engrenagens, os dentes de engrenagem guiados por uma engrenagem de acoplamento; uma pluralidade de saliências do pino do braço, cada saliência do pino fixada dentro de uma circunferência interna do anel do atuador, cada saliência do pino do braço compreendendo, ainda, uma abertura do pino de articulação; três ou mais braços pivotantes, cada braço pivotante tendo uma primeira extremidade e uma segunda extremidade, a primeira extremidade formando uma articulação e montada a uma abertura de pino de articulação de uma saliência do pino do braço; três ou mais elementos obturadores; e um invólucro, definindo uma cavidade para segurar o anel do atuador, os braços pivotantes e os elementos obturadores.

**“VÁLVULA DO OBTURADOR COM BRAÇOS PIVOTANTES”.****REFERÊNCIA CRUZADA AOS PEDIDOS RELACIONADOS.**

[001] O presente pedido de patente é uma prorrogação parcial do pedido de patente de utilidade número 14/454.265, depositado em 7 de agosto de 2014 e intitulado “Válvula do Obturador”, que reivindica a prioridade para o pedido provisório de patente número 61/863.179, depositado em 7 de agosto de 2013 e intitulado “Válvula do Obturador”. O assunto aqui tratado do pedido provisório de patente número 61/863.179 e do pedido de patente de utilidade número 14/454.265, é incorporado em sua totalidade ao presente documento por referência.

**CAMPO DA INVENÇÃO**

[002] A invenção, amplamente divulgada, refere-se ao campo de sistemas de válvulas e, mais particularmente, refere-se ao campo de válvulas de obturadores para regulagem da pressão e do controle de fluidos em máquinas.

**HISTÓRICO DA INVENÇÃO**

[003] Um dos problemas com válvulas convencionais é a falta de capacidade para regular a quantidade do fluxo de fluido através da válvula. Isso ocorre porque as válvulas mais convencionais normalmente oferecem apenas uma posição liga/ desliga. Parar completamente o fluxo de fluido, ou seja, girar a válvula para a posição desligada resulta em uma queda de pressão íngreme, o que pode causar uma onda de choque no sistema e pode resultar em cavitação. Isto pode reduzir a vida útil da válvula, bem como do sistema como um todo. Outro problema com válvulas convencionais é a falta de capacidade em manter-se firmemente vedada em um sistema pressurizado. Esta insegurança nos referidos processos pode causar vazamento. Ainda outro problema comum com válvulas convencionais é que o elemento obturador permanece dentro do lúmen do fluxo de gás ou líquido, como com uma válvula de borboleta, interrompendo, deste modo, o fluxo do fluido. Essa abordagem cria uma interrupção no fluxo de fluido e pode causar correntes potenciais que podem produzir cavitação. Este resultado negativo também pode reduzir diretamente a vida útil de uma válvula, de um tubo ou de todo o sistema. Ainda outro problema comum com as válvulas convencionais é que elas incluem cavidades e bolsões que podem ser inundados com

os fluidos ou gases que passam através do lúmen. Isso pode representar um problema quando se lida com fluidos que são considerados alimentos, porque o gênero alimentício que é apanhado em pequenos bolsões pode apodrecer ou, caso contrário, se deteriorar, causando contaminação. Além disso, as válvulas utilizadas em aplicações de gêneros alimentícios devem ser limpas regularmente. Portanto, a presença de cavidades ou bolsões que coletam alimentos pode tornar difícil a limpeza da válvula.

**[004]** Uma possível abordagem para os problemas descritos acima é a utilização de uma válvula íris, que utiliza elementos obturadores dentro do lúmen da área de fluxo, caracterizado pelos elementos obturadores abrirem e fecharem em uma matriz anular para regular o fluxo de gases ou líquidos. Isso remove todas as obstruções ao fluxo de gases e líquidos, quando a válvula estiver na posição aberta. Porém, as válvulas íris convencionais também possuem o mesmo problema com os remanescentes firmemente vedados, especialmente em um sistema pressurizado. Dessa forma, muitas válvulas íris convencionais sofrem vazamento causado pela incapacidade de fechar corretamente. A incapacidade das válvulas íris convencionais em vedar adequadamente limitou a utilização e o tempo de vida útil da válvula íris. Em muitos casos, várias indústrias não usaram válvulas íris devido a este problema.

**[005]** Consequentemente, existe uma necessidade em superar os problemas com a técnica prévia, conforme discutido acima, e particularmente, de uma válvula mais eficiente que vede corretamente.

## **SÚMARIO DA INVENÇÃO**

**[006]** Resumidamente, de acordo com uma aplicação da presente invenção, é divulgada uma válvula do obturador para regulagem de pressão e controle do fluxo de fluido, compreendendo um anel do atuador, o anel do atuador incluindo, ainda, uma pluralidade de dentes de engrenagem guiados por uma engrenagem de acoplamento ou por outros meios. A válvula do obturador também inclui uma pluralidade de saliências do pino de braço, cada saliência do pino fixada dentro de uma circunferência do anel do atuador, a saliência do pino de braço compreendendo, ainda, uma abertura do pino de articulação. A válvula do obturador inclui, ainda, três ou mais braços pivotantes, cada braço pivotante incluindo uma primeira extremidade e uma segunda

extremidade, a primeira extremidade sendo montada na abertura do pino de articulação de uma saliência do pino de braço. A válvula do obturador inclui, ainda, três ou mais elementos do obturador. Cada elemento de obturador inclui: a) uma estrutura em forma de pétala, incluindo uma característica de lingueta e de sulco ao longo de, pelo menos, uma parte de uma circunferência externa; b) um elemento de gancho localizado em um ápice da referida estrutura em forma de pétala de cada elemento obturador; e c) uma conexão articulada com uma segunda extremidade de um braço pivotante. A válvula do obturador inclui, ainda, um invólucro definindo uma cavidade para segurar o anel do atuador, os braços pivotantes e os elementos do obturador.

**[007]** Os precedentes e outros recursos e vantagens da presente invenção ficarão mais claros a partir das descrições específicas a seguir e das aplicações preferenciais da invenção, conforme ilustrado nos desenhos que acompanham.

#### **BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS**

**[008]** O assunto, o qual é considerado como a invenção, é particularmente salientado e distintamente reivindicado nas reivindicações na conclusão do relatório descritivo. As características acima mencionadas e outras, além das vantagens da invenção, ficarão aparentes nas seguintes descrições detalhadas, tomadas em conjunto com os desenhos anexos. Além disso, o dígito mais à esquerda de um número de referência identifica o desenho em que o número de referência aparece pela primeira vez.

A figura 1A é uma visualização em perspectiva expandida da válvula do obturador sem a segunda parte do invólucro, de acordo com uma aplicação.

A figura 1B é uma visualização em perspectiva de uma primeira parte do invólucro da válvula do obturador, de acordo com uma aplicação.

A figura 1C é uma visualização em perspectiva de uma segunda parte do invólucro da válvula do obturador, de acordo com uma aplicação.

A figura 2A é uma visualização em perspectiva de um anel do atuador, de acordo com uma aplicação.

A figura 2B é uma visualização em perspectiva de um anel do atuador e de uma engrenagem cônica, de acordo com uma aplicação.

A figura 2C é uma visualização em perspectiva de um anel do atuador com um braço pivotante e um elemento obturador, de acordo com uma aplicação.

A figura 3 é uma visualização em perspectiva de um braço pivotante, de acordo com uma aplicação.

A figura 4A e 4B são visualizações em perspectiva de um elemento obturador, de acordo com uma aplicação.

A figura 4C é uma visualização transversal de dois elementos de acoplamento do obturador da válvula do obturador, de acordo com uma aplicação.

A figura 5A é uma visualização frontal da válvula do obturador na posição aberta, com a segunda parte do invólucro removida, de acordo com uma aplicação.

A figura 5B é uma visualização frontal da válvula do obturador na posição fechada, com a segunda parte do invólucro removida, de acordo com uma aplicação.

#### **DESCRIÇÃO DETALHADA**

**[009]** A seguinte descrição detalhada refere-se aos desenhos anexos. Sempre que possível, os mesmos números de referência serão utilizados nos desenhos e na descrição a seguir para se referir aos elementos iguais ou similares. Enquanto as aplicações da invenção podem ser descritas, modificações, adaptações e outras implementações também são possíveis. Por exemplo, substituições, adições ou modificações podem ser feitas aos elementos ilustrados nos desenhos, e os métodos descritos neste documento podem ser modificados pela substituição, reordenação ou adição de etapas aos métodos divulgados. Nesse sentido, a seguinte descrição detalhada não limita a invenção. Em vez disso, o escopo apropriado da invenção é definido pelas reivindicações acrescentadas.

**[010]** As aplicações divulgadas resolvem problemas com a técnica prévia fornecendo uma válvula do obturador simplificada que permite a regulagem da pressão e controle da quantidade de fluxo de fluido através da válvula, regulando a abertura através da qual o referido fluido pode fluir. As aplicações divulgadas melhoram, ainda, em relação à técnica prévia, no que fornece um sistema que permite ajustar o lúmen através do qual os fluxos fluídos. Isso permite que um usuário escolha um tamanho desejado do

lúmen, a fim de regular a pressão e fluxo de fluido através da válvula. As aplicações divulgadas melhoram, ainda, em relação à técnica prévia, no que fornece um sistema que permite o fechamento da válvula, diminuindo progressivamente o lúmen, através do qual os fluidos fluem, até que não haja nenhuma abertura para permitir o fluxo de fluido, eliminando, assim, uma queda de pressão íngreme, ondas de choque no sistema e cavitação. As aplicações divulgadas também melhoram, em relação à técnica prévia, no que fornece a capacidade de permanecer firmemente vedado ao longo de vários tipos de processos. As aplicações divulgadas melhoram, ainda, em relação à técnica prévia, no que permite que o fluido passe através da válvula desobstruída, quando na posição aberta.

**[011]** As aplicações divulgadas são, ainda, melhoradas em relação à técnica prévia ao reduzirem ou eliminarem as cavidades e fendas na válvula que podem ser inundadas com os fluidos ou gases que passam através do lúmen. Isso elimina a possibilidade de gêneros alimentícios, detritos ou outras substâncias serem pegos em pequenos bolsões que podem apodrecer posteriormente ou, caso contrário, impedir a esterilização. Além disso, isto simplifica o processo de limpeza das referidas válvulas, quando usadas em aplicações de gêneros alimentícios, que exigem uma limpeza regular.

**[012]** A figura 1A é uma visualização em perspectiva expandida da válvula do obturador 100 sem a segunda parte do invólucro (mostrado na Figura 1C abaixo), de acordo com uma aplicação. A válvula do obturador 100 inclui um invólucro tendo uma primeira parte 105 e uma segunda parte 107 (não mostrada na Figura 1A), que é mais especificamente ilustrada nas Figuras 1B e 1C e explicada abaixo. O invólucro define, ainda, uma abertura central 120. A abertura central é definida por uma abertura de forma circular depositada centralmente em ambas as superfícies planas do invólucro. As partes do invólucro 105, 107 definem uma cavidade e uma tampa que seguram um anel do atuador 130. Em uma aplicação (mostrada na Fig. 2B), o anel do atuador compreende uma pluralidade de dentes de engrenagens posicionados em uma engrenagem cônica. Os dentes de engrenagem podem ser conduzidos por uma engrenagem de acoplamento (não mostrada) ou qualquer outro meio de geração de

energia rotatório para fazer o anel do atuador girar dentro do invólucro da válvula do obturador. Além disso, em outras aplicações (não mostradas), o anel do atuador pode ser conduzido por meios adequados, tais como engrenagens, correias, um eixo ou algum outro aparelho para gerar energia rotatório necessária para mover o anel do atuador e, por extensão, os elementos obturadores.

**[013]** Articuladamente acoplado ao anel do atuador existem três braços pivotantes 110, que são descritos abaixo (consulte a descrição para a Figura 3). Montado de forma giratória ao braço pivotante existem três elementos obturadores 115, que são descritos mais detalhadamente abaixo (consulte a descrição para a Figura 3). Consulte a Fig. 2C para obter uma descrição de como o braço pivotante é acoplado ao anel do atuador e ao elemento obturador. Os três elementos obturadores são organizados em uma matriz circular ao longo de uma circunferência interna do anel do atuador. Deve notar-se que mais de três elementos obturadores podem ser utilizados. Os três elementos obturadores são disponibilizados de forma comunal entre uma posição aberta e uma posição fechada. Na Figura 1A, os elementos estão dispostos em uma posição aberta. Na posição aberta, os elementos do obturador são posicionados dentro da circunferência interna do anel do atuador tal que fluidos, sólidos ou misturas dos mesmos, passam através da abertura central 120 da válvula 100.

**[014]** A Figura 1B é uma visualização em perspectiva da primeira parte 105 do invólucro da válvula do obturador, de acordo com uma aplicação. A primeira parte define um corpo substancialmente plano circular tendo uma superfície plana 125 rodeada por um aro ou borda 135. O aro ou borda substancialmente se sobressaem da superfície plana tal que a borda se estende perpendicularmente para fora da superfície plana. O aro em torno da superfície plana define uma cavidade para segurar o anel do atuador 130, que é mais especificamente descrito abaixo e ilustrado na Figura 2A. A cavidade mantém, ainda, os braços pivotantes e os elementos obturadores. O aro pode ser integral com a superfície plana ou a superfície plana e o aro podem ser fabricados separadamente e então acoplados juntos. Ao longo da borda do aro existe uma pluralidade de parafusos ou saliências de cavilhas 140 tendo aberturas 145 para receber os parafusos para juntar ou acoplar a primeira parte 105 com a segunda parte

107 do invólucro.

**[015]** Ao longo da superfície 125 existem três protruções emparedadas 150. Estas protruções emparedadas fornecem uma superfície contra a qual a superfície lateral de cada elemento obturador desliza quando mover os elementos obturadores. As protruções emparedadas definem uma barra de forma substancialmente retangular e curvada, projetando-se de forma substancialmente perpendicular para fora da superfície plana 125. O propósito das protruções emparedadas 150 é orientar o movimento dos elementos obturadores quando se movem dentro do invólucro. A primeira parte do invólucro define, ainda, uma abertura em forma circular que fica centralmente localizada na superfície 125 que define a abertura central 120. Em torno da abertura central pode existir um canal interno 155 formando um anel ao redor da abertura central 120 e existir, ainda, três sulcos alongados de forma curvada, estendendo-se radialmente para fora do aro. O canal interno define duas paredes laterais opostas que são paralelas uma da outra e estão localizadas abaixo da superfície 125. Além disso, um canal externo 160 pode ficar próximo ao interior do aro ao longo da superfície 125. O canal externo forma um anel próximo à borda da superfície 125. O canal externo é definido por duas paredes opostas que são paralelas uma da outra e caracterizado pelas paredes ficarem localizadas abaixo da superfície 125.

**[016]** Anéis e vedantes, não mostrados, podem ser inseridos nos canais internos e externos 155, 160. A superfície 125 pode, ainda, incluir recortes em forma circular 165. Estes recortes podem ser usados para receber um pino, cavilha ou outro fixador pivotante que permita que cada um dos elementos obturadores seja articuladamente anexado à superfície do invólucro. Além disso, a primeira parte 105 também pode incluir um flange 170 que permite que a válvula obturadora seja conectada a outros aparelhos ou dispositivos. Em uma aplicação, o elemento de corpo pode definir um corpo de forma tubular, caracterizado pelo canal definido pelo corpo estar em comunicação com a abertura central 120.

**[017]** A Figura 1C é uma visualização em perspectiva da segunda parte 107 do invólucro da válvula do obturador, de acordo com uma aplicação. A segunda parte

destina-se a acoplar com ou cobrir a primeira parte 105 do invólucro, definindo uma cavidade para manter o anel do atuador 130, os elementos obturadores, os vedantes e os braços pivotantes. A segunda parte 107 também define um corpo substancialmente plano circular, tendo uma superfície plana 128. Ao longo da borda da superfície plana 128 existe uma pluralidade de parafusos ou saliências de cavilhas 143 tendo aberturas 148 para receber os parafusos, cavilhas ou outros prendedores para juntar ou acoplar a primeira parte 105 com a segunda parte 107. Na aplicação presente, as saliências de parafuso não são posicionadas em um aro. No entanto, em outras aplicações (não mostradas), a primeira parte e a segunda parte podem incluir um aro para definir uma cavidade na qual o anel do atuador, os elementos obturadores e os braços pivotantes se localizam. Ao longo da superfície 128 existem três protruções emparedadas 153. Em outras aplicações, não mostradas, protruções emparedadas adicionais, correspondentes ao número de elementos obturadores, podem ser utilizadas. As protruções emparedadas fornecem uma superfície contra a qual a superfície lateral de cada elemento obturador desliza quando cada elemento obturador se move. O propósito das protruções emparedadas 153 é orientar o movimento dos elementos obturadores quando se movem dentro do invólucro. Uma superfície plana 138 rodeia a segunda parte 107, fornecendo uma superfície contra a qual a primeira parte 105 é acoplada. A superfície plana 138 pode ser acoplada com um vedante, tal que quando a parte 105 do invólucro é acoplada com a parte 107, um vedante é incluído entre as partes, 105, 107, para vedar a cavidade interna criada pelo invólucro 105, 107.

**[018]** Cada uma das protruções emparedadas define uma barra de forma substancialmente retangular e curvada, projetando-se de forma substancialmente perpendicular para fora da superfície plana 128. A segunda parte do invólucro define uma abertura centralmente localizada na superfície 128, definindo uma abertura central 120. Em torno da abertura central pode haver um canal interno 158 formando um anel ao redor da abertura central 120 e ter, ainda, três sulcos alongados de forma curvada estendendo-se radialmente para fora do anel. O canal interno define duas paredes laterais opostas que são paralelas uma da outra e estão localizadas abaixo da superfície 128. Além disso, um canal externo 163 forma um anel que fica próximo e

dentro da borda da superfície 128. O canal externo é definido por duas paredes opostas que são paralelas uma da outra e caracterizado pelas paredes estarem localizadas abaixo da superfície 128. Anéis O e vedantes, não mostrados, são inseridos nos canais internos e externos 158, 163. A superfície 128 pode, ainda, incluir recortes em forma circular 168. Estes recortes podem ser usados para receber um pino ou cavilha que permita que cada um dos elementos obturadores seja articuladamente anexado à superfície do invólucro. Além disso, a segunda parte 105 também pode incluir um elemento do corpo 173 que permita que a válvula do obturador seja conectada a outros aparelhos e dispositivos. Em uma aplicação, o elemento de corpo pode definir um corpo de forma tubular, caracterizado por um canal definido pelo corpo estar em comunicação com a abertura central 120. O primeiro corpo também pode incluir uma ranhura 180 ao longo da borda do corpo da superfície 128 para o recebimento de uma engrenagem de acoplamento, ou qualquer outro meio de geração de energia rotatório, para fazer o anel do atuador agir dentro do invólucro da válvula do obturador.

**[019]** A Figura 2A é uma visualização frontal do anel do atuador 130, de acordo com uma aplicação. O anel do atuador define um anel de forma substancialmente circular, tendo uma superfície superior plana, oposta a uma superfície inferior plana e a uma parede lateral plana. Além disso, o anel do atuador inclui uma superfície plana voltada para fora 131 para acoplar com um vedante, que pode ser fabricado com alta precisão para que forme um vedante com outros componentes da válvula do obturador. O anel do atuador pode ser formado a partir de qualquer material apropriado e conhecido por aqueles especialistas na técnica. Além disso, o anel do atuador também pode incluir uma superfície vedante plana com uma textura lisa, caracterizado pela superfície de vedação compreender um material de vedação adequado. O anel do atuador é dimensionado para caber dentro da cavidade definida pelo invólucro da válvula do obturador.

**[020]** O anel do atuador inclui três saliências do pino do braço 205, fixadas dentro de uma circunferência interna do anel do atuador. No entanto, as saliências do pino do braço podem, ainda, ser utilizadas quando necessário, se mais de três elementos

obturadores forem usados. A circunferência interna é definida pela parede lateral interna do anel do atuador. Na presente aplicação, cada saliência do pino do braço define uma saliência em forma triangular, substancialmente plana, estendendo-se radialmente para dentro a partir do interior da parede lateral do anel do atuador. Perto do ápice de cada saliência do pino do braço existe uma abertura do pino de articulação 207. Cada abertura do pino de articulação 207 define uma forma circular e é adaptada para receber um pino ou outro elemento de fixação que permita que cada braço pivotante 110 seja articuladamente conectado, ou tenha uma conexão articulada, com cada saliência do pino do braço 205. Cada saliência do pino do braço é dimensionada para ser recebida pela ranhura 315 de cada braço pivotante, assim como é mais especificamente ilustrado na Figura 3 e descrito abaixo.

**[021]** A Figura 2B é uma visualização em perspectiva de um anel do atuador e de uma engrenagem cônica, de acordo com uma aplicação. A Figura 2B mostra a engrenagem cônica 250, um anel do atuador 130 e componentes mantidos dentro da circunferência interna do anel do atuador, de acordo com uma aplicação da presente invenção. Na figura 2B, a válvula do obturador está em uma posição aberta. Uma engrenagem cônica tendo uma pluralidade de dentes de engrenagens fica adjacente ao anel do atuador. A engrenagem cônica pode ser integral com o anel do atuador ou pode ser acoplada ou afixada ao anel do atuador por soldadura, prendedores, etc. Em outra aplicação, não mostrada, os dentes da engrenagem podem ser integrais com o anel do atuador. A engrenagem cônica dispõe de dentes de engrenagem que podem ser conduzidos por uma engrenagem de acoplamento (não mostrada) ou qualquer outro meio de geração de energia rotatório para fazer o anel do atuador agir dentro da cavidade do invólucro.

**[022]** Também são mostrados na Figura 2B, apenas para fins exemplares, um único braço pivotante 110 e um elemento obturador 115 em posição retraída conforme ilustrado. O braço pivotante e o elemento obturador ficam em uma posição retraída quando a válvula do obturador está em uma posição aberta. O elemento obturador é montado de forma articulada ao braço pivotante, que é montado articuladamente com a saliência do braço pivotante do anel do atuador. Na posição aberta,

substancialmente todas as partes dos elementos obturadores não bloqueiam a abertura central. A válvula do obturador se move da posição aberta para a posição fechada aplicando forças tangenciais no anel do atuador. A Figura 2C ilustra a válvula do obturador na posição fechada, com partes substanciais de um dos três elementos obturadores bloqueando parcialmente a abertura central. Quando forças tangenciais ao anel do atuador são aplicadas nos dentes de engrenagem da engrenagem cônica, o anel do atuador é girado dentro da cavidade do invólucro. Isso faz com que o braço pivotante gire, fazendo o elemento obturador girar, forçando o elemento da lingueta e do sulco, do elemento obturador, na abertura central.

**[023]** A Figura 3 é uma visualização em perspectiva do braço pivotante 110, de acordo com uma aplicação. O braço pivotante define um corpo tendo uma primeira extremidade 310 que se opõe a uma segunda extremidade 305. A primeira extremidade define, ainda, uma ranhura 315, formada por dois braços pivotantes laterais opostos. Cada ranhura é dimensionada e adaptada para receber o ápice da saliência do pino do braço 205. Cada uma das paredes laterais do braço pivotante tem um par de aberturas circulares de acoplamento, definindo um canal do braço pivotante 312. O canal do braço pivotante 312 é adaptado para receber um prendedor para montar de forma pivotante ou articulada a primeira extremidade do braço articulado na abertura do pino de articulação da saliência do pino do braço. A segunda extremidade do braço articulado compreende uma abertura circular do braço pivotante 320. A segunda extremidade do braço pivotante é adaptada para ser recebida pela ranhura do obturador 310, em uma parte da circunferência externa de cada elemento obturador (consulte as Figuras 4A-4B).

**[024]** As Figuras 4A e 4B são visualizações em perspectiva de um elemento obturador 115 da válvula do obturador, de acordo com uma aplicação. Cada elemento obturador define uma estrutura em forma de pétala, tendo uma forma definida por uma pluralidade de lados. Em uma aplicação, cada um dos elementos obturadores é igual em tamanho e em forma, mas isto não deve ser uma limitação. Cada elemento obturador define, ainda, uma característica da lingueta e do sulco 400 ao longo de, pelo menos, uma parte da circunferência externa da estrutura em forma de pétala. Na

presente aplicação, a característica de lingueta e de sulco é depositada em dois (2) lados da circunferência, mas isto não pretende ser uma limitação. Na presente aplicação, em um lado da circunferência, localiza-se uma lingueta 401 dentre as características 400 de lingueta e de sulco. A lingueta pode ser uma crista protuberante da superfície da estrutura em forma de pétala que é adaptada para caber na ranhura 403 de um elemento obturador adjacente. Em um segundo lado da circunferência, localiza-se um sulco 403 dentre uma característica de lingueta e de sulco 400. Cada ranhura é um canal definido pelas duas paredes laterais opostas e situa-se em um segundo lado da circunferência externa. A superfície da circunferência onde se encontra o sulco 403 define a superfície lateral do elemento obturador, cuja superfície lateral desliza ao longo das protrusões emparedadas 150, 153 da cavidade feita pelo invólucro. A característica de lingueta e de sulco compreende, ainda, uma superfície de vedação, compreendendo qualquer material de vedação adequado. A superfície de vedação e o elemento da lingueta e do sulco são adaptados para criar uma vedação entre os elementos obturadores. O elemento obturador pode ser fabricado a partir de qualquer material rígido adequado conhecido por aqueles especialistas na técnica.

**[025]** Cada elemento obturador define, ainda, uma ranhura do obturador 410 em um terceiro lado da circunferência externa respectiva. A ranhura 410 é formada por duas paredes opostas. A ranhura do obturador fornece uma conexão articulada com a segunda extremidade do braço pivotante. A ranhura do obturador é dimensionada e adaptada para receber uma segunda extremidade correspondente de um braço pivotante, de forma que a segunda extremidade do braço pivotante seja inserida na ranhura do obturador do elemento obturador. Cada uma das paredes laterais da ranhura 410 tem um par de aberturas circulares correspondentes, definindo um canal obturador 411. Como resultado, o canal obturador 411 e a abertura 320 da segunda extremidade do braço pivotante se alinham, permitindo que um prendedor ou pino pivotante acople articuladamente o elemento obturador e o braço pivotante juntos.

**[026]** A estrutura em forma de pétala de cada elemento obturador define, ainda, um elemento de gancho 405 localizado em um ápice da estrutura em forma de pétala. O elemento de gancho define uma forma de gancho ou bico da estrutura em forma de

pétala, e é adaptado para se acoplar com os elementos de gancho dos outros elementos obturadores quando a válvula estiver na posição fechada. Veja a Figura 5B, a qual mostra todos os elementos obturadores 115 na posição fechada e as características de gancho de todos os elementos obturadores se acoplando umas nas outras para ocluir completamente o lúmen 120 e eliminar o fluxo de fluido através do lúmen 120.

**[027]** Cada elemento obturador define, ainda, um canal obturador circular 412 que é adaptado para receber um pino ou fixador pivotante para montagem articulada do elemento obturador dentro da cavidade formada pelas primeiras e segundas partes do invólucro. Um pino, ou eixo, pode ser inserido dentro do canal obturador circular 412 e nos recortes em forma circulares 165, 168 das primeiras e segundas partes do invólucro para montar articuladamente cada elemento obturador no invólucro.

**[028]** A Figura 4C é uma visualização transversal de dois elementos obturadores de acoplamento da válvula do obturador 100, de acordo com uma aplicação. A Figura 4C mostra que cada elemento obturador define uma característica de lingueta e de sulco 400, ao longo de, pelo menos, uma parte da circunferência externa da estrutura em forma de pétala. No elemento obturador superior 480, situa-se uma lingueta 401, dentre a característica de lingueta e de sulco 400. A lingueta pode ser uma crista saliente da superfície da estrutura em forma da pétala que está adaptada para caber na ranhura 403 de um elemento obturador adjacente 481. O sulco 403 é um canal definido pelas duas paredes laterais opostas, caracterizado pelo sulco ser projetado para aceitar a lingueta 401 do elemento obturador 480 adjacente (quando a válvula 100 estiver na posição fechada - veja a Fig. 5B), assim como criar uma vedação. A característica de lingueta e de sulco 400 compreende, ainda, uma superfície de vedação 421 composta de borracha, plástico, PTFE, vinil, qualquer combinação dos mesmos, etc. A lingueta, o elemento de sulco e a superfície de vedação são adaptados para criar uma vedação entre os elementos obturadores 480, 481.

**[029]** A Figura 5A é uma visualização frontal da válvula do obturador na posição totalmente aberta, com a segunda parte 107 do invólucro removida, de acordo com uma aplicação. Na presente aplicação, as Figuras 5A e 5B ilustram três elementos

obturadores 115 acoplados de forma articulada no braço pivotante 110, tal que os elementos obturadores são organizados em uma matriz circular em torno da circunferência interna do anel do atuador 110. Em outras aplicações (não mostradas), podem ser usados mais de três elementos obturadores. A Figura 5A ilustra a válvula do obturador 100 em uma posição aberta, e a Figura 5B ilustra a válvula do obturador em uma posição totalmente fechada. Os três ou mais elementos são dispostos de forma comunal entre a posição aberta e a posição fechada. Cada um dos elementos obturadores é móvel ou anexado de forma articulada à segunda extremidade do braço pivotante por um prendedor. Em uma aplicação, um prendedor pode ser um pino, um eixo ou outros meios que permitam a dinamização do movimento entre as duas partes. Como explicado acima, a abertura do braço pivotante da segunda extremidade do braço pivotante é adaptada para ser recebida pela ranhura 410 em uma parte da circunferência externa de cada elemento obturador. A Figura 3 ilustra como a ranhura de cada braço pivotante é adaptada e dimensionada para ser recebida pela saliência do braço pivotante 205.

**[030]** As Figuras 5A e 5B também ilustram a pluralidade de elementos 505 sendo recebido pela pluralidade de recortes. O elemento 505 (que pode ser um eixo ou pino, por exemplo) tem um tamanho tal que pode ser inserido nos recortes 165, 168, das primeiras e segundas partes do invólucro para montar articuladamente cada elemento obturador na cavidade do invólucro. Cada elemento 505 pode ser integral com cada elemento obturador ou pode ser acoplado ou afixado separadamente para cada elemento obturador.

**[031]** As Figuras 5A e 5B também ilustram as protruções emparedadas 150 que definem uma barra de forma substancialmente retangular e curvada, projetando-se de forma substancialmente perpendicular para fora da superfície plana 125. As protruções emparedadas fornecem uma superfície contra a qual a superfície lateral de cada elemento obturador pode deslizar quando os elementos obturadores se movem entre as posições aberta e fechada.

**[032]** Na presente aplicação, três elementos obturadores são dispostos de forma comunal entre uma posição aberta e uma posição fechada. Como mostrado na figura

5A, na posição totalmente aberta, cada uma das pluralidades dos elementos obturadores é posicionada tal que a abertura central ou abertura 120 não fique obstruída, permitindo que fluidos, gases ou corpos, fluam através da abertura. Conforme as forças agem tangencialmente no anel do atuador, o anel do atuador gira dentro da cavidade definida pelo invólucro. Isso faz com que cada braço pivotante mova a superfície lateral de cada elemento obturador contra cada uma das protruções emparedadas, fazendo com que cada elemento obturador deslize ou escorregue ao longo de cada uma das protruções emparedadas. Os elementos do obturador continuarão a deslizar pelas protruções emparedadas 150, 153 até que cada um dos elementos obturadores entre em contato com um elemento obturador adjacente, a fim de anular firmemente qualquer abertura dentro da circunferência interna do anel do atuador. Quando na posição totalmente fechada, a lingueta 401 de cada elemento de lingueta e de sulco 400, de cada elemento obturador, se acopla com o sulco 403 de um elemento obturador adjacente (consulte a Fig. 4C). Além disso, cada elemento de gancho 405, de cada elemento obturador, entra em contato com o elemento de gancho de um elemento obturador adjacente, formando uma vedação.

**[033]** A Figura 5B ilustra a válvula do obturador em uma posição fechada. Para abrir a válvula do obturador a partir de uma posição fechada, as forças tangenciais (opostas às aplicadas para fechar a válvula do obturador) são aplicadas ao anel do atuador, tal que o anel do atuador é girado dentro do invólucro. Isso faz com que o braço pivotante puxe cada elemento obturador, fazendo cada elemento obturador desacoplar dos elementos obturadores adjacentes. Como resultado, a superfície lateral de cada elemento obturador escorrega ou desliza contra as protruções emparedadas e para longe da abertura central. Conforme mencionado acima, quando na posição totalmente aberta, a abertura central 120 não fica bloqueada por qualquer parte do elemento obturador. A válvula do obturador pode ser posicionada em uma posição parcialmente aberta ou parcialmente fechada para regulação da pressão e para controle do fluxo do fluido. Além disso, juntas adicionais, anéis "O" ou vedantes também podem ser utilizados dentro da cavidade para realizar uma vedação firme do fluido, se for necessário.

**[034]** A Figura 5A ilustra, também, uma pluralidade de limpadores 502 e elementos alongados 503. Cada elemento alongado e cada limpador podem ser compostos de material de vedação. Ou, cada elemento alongado e cada limpador podem ser compostos de material mais maleável do que o material de que se compõe o elemento obturador. Um par de limpadores está disposto em uma superfície superior e em uma superfície inferior de cada elemento obturador. Quando a válvula é montada, os limpadores entram em contato com as superfícies planas, 125, 128 das partes 105, 107 do invólucro e, conseqüentemente, formam uma vedação com as superfícies planas 125 e 128. Dessa forma, cria-se uma vedação, e assim o fluido não pode passar por essa vedação entre os limpadores e as superfícies planas 125, 128. Isso limita o curso do fluido dentro da cavidade criada pelo invólucro.

**[035]** Além disso, na presente aplicação, três elementos alongados 503 são dispostos dentro da cavidade. Cada elemento alongado confina cada protrusão emparedada 150, 153, próxima a cada elemento obturador. Cada elemento alongado pode ser composto de material de vedação. Quando a válvula é montada, cada elemento alongado entra em contato com as superfícies planas 125, 128 das partes 105, 107 do invólucro e, conseqüentemente, formam uma vedação com as superfícies planas 125, 128. Dessa forma, cria-se uma vedação, e assim o fluido não pode passar por essa vedação entre os elementos alongados e as superfícies planas 125, 128. Isto também limita o curso do fluido dentro da cavidade criada pelo invólucro.

**[036]** Quando a válvula do obturador está em uma posição aberta (como na Fig. 5A), os limpadores e os elementos alongados são posicionados de forma que os elementos alongados e os limpadores adjacentes entram em contato uns com os outros a partir de uma área fechada. Ou seja, na posição aberta, há um perímetro definido por uma cadeia de limpadores e os elementos alongados, caracterizado pelo perímetro formar uma vedação além da qual o fluido não pode passar. A área fechada definida pelo perímetro forma uma vedação, evitando que fluidos ou gases entrem em uma parte da cavidade do invólucro. Assim, na posição aberta, a válvula permite que o fluido viaje através do lúmen para permanecer dentro de uma pequena área da cavidade do invólucro.

**[037]** A Figura 5B ilustra a válvula do obturador na posição fechada. Quando na posição fechada, os limpadores adjacentes e os elementos alongados entram em contato uns com os outros a partir de uma área fechada menor. Ou seja, na posição fechada, há um perímetro menor definido por uma cadeia de limpadores e elementos alongados, caracterizado pelo perímetro menor formar uma vedação além da qual o fluido não pode passar. A menor área fechada forma uma vedação, evitando que fluidos ou gases entrem em uma parte substancial da cavidade do invólucro. O referido perímetro menor é substancialmente igual a área circular definida pelo lúmen 120. Assim, na posição fechada, a válvula só permite que o fluido viaje através do lúmen para permanecer substancialmente dentro do lúmen, impedindo que ele entre na cavidade do invólucro. Ao se mover da posição aberta para a posição fechada, a válvula expelle qualquer fluido localizado dentro da cavidade do invólucro para, substancialmente, a área do lúmen.

**[038]** Embora o assunto aqui tratado tenha sido descrito em uma linguagem específica às características estruturais e/ou aos atos metodológicos, deve ser entendido que o objeto definido nas reivindicações anexas não é necessariamente limitado às características específicas ou aos atos descritos acima. Ao contrário, as características específicas e os atos descritos acima são divulgados como formas de exemplos para implementar as reivindicações.

## REIVINDICAÇÕES

1) **“VÁLVULA DO OBTURADOR COM BRAÇOS PIVOTANTES”**, uma válvula do obturador (100) para regulação de pressão e controle do fluxo de fluido, caracterizado por compreender:

- um anel do atuador (130), o anel do atuador compreendendo, ainda, uma pluralidade de dentes de engrenagens, os dentes de engrenagem guiados por uma engrenagem de acoplamento;
- uma pluralidade de saliências do pino do braço (205), cada saliência do pino fixada dentro de uma circunferência interior do anel do atuador, a saliência do pino do braço (205) compreendendo, ainda, uma abertura do pino de articulação (207);
- três ou mais braços pivotantes (110), cada braço pivotante (110) tendo uma primeira extremidade e uma segunda extremidade, a primeira extremidade montada em uma abertura do pino de articulação de uma saliência do pino do braço (205);
- três ou mais elementos do obturador, cada elemento obturador compreendendo:
  - a) uma estrutura em forma de pétala, incluindo uma característica de lingueta e de sulco ao longo de, pelo menos, uma parte de uma circunferência externa respectiva;
  - b) um elemento de gancho localizado em um ápice da referida estrutura em forma de pétala de cada elemento obturador; e
  - c) uma conexão articulada com uma segunda extremidade de um braço pivotante (110); eum invólucro, definindo uma cavidade para segurar o anel do atuador 130, os braços pivotantes (110) e os elementos obturadores (115).

2) **“VÁLVULA DO OBTURADOR”**, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por a estrutura em forma de pétala de cada elemento obturador (115) compreender, uma superfície de vedação ao longo de, pelo menos, uma parte da circunferência externa respectiva.

3) **“VÁLVULA DO OBTURADOR”**, de acordo com a reivindicação 2, caracterizado por a referida superfície de vedação da referida característica da lingueta (401) e do sulco (403) ser composta de qualquer material de vedação adequado.

4) **“VÁLVULA DO OBTURADOR”**, de acordo com a reivindicação 3, caracterizado por o referido anel do atuador (130) compreender uma superfície de vedação plana (125) com uma textura lisa.

5) **“VÁLVULA DO OBTURADOR”**, de acordo com a reivindicação 4, caracterizado por três ou mais elementos obturadores (115) serem organizados em uma matriz circular ao longo da circunferência interior do anel do atuador (130).

6) **“VÁLVULA DO OBTURADOR”**, de acordo com a reivindicação 5, caracterizado por os referidos três ou mais elementos obturadores (115) serem dispostos de forma comunal entre uma posição aberta e uma posição fechada.

7) **“VÁLVULA DO OBTURADOR”**, de acordo com a reivindicação 6, caracterizado por, quando na posição fechada, a superfície de vedação (421) de cada elemento obturador 115 entrar em contato com um elemento obturador (115) adjacente, a fim de anular firmemente qualquer abertura dentro da circunferência interna do anel do atuador (130).

8) **“VÁLVULA DO OBTURADOR”**, de acordo com a reivindicação 7, caracterizado por forças atuarem sobre os dentes de engrenagem que guiam o anel do atuador (130), fazendo com que os elementos obturadores (115) se movam entre as posições aberta e fechada.

9) **“VÁLVULA DO OBTURADOR”**, para regulação de pressão e controle do fluxo de fluido, compreendendo:

- um anel do atuador (130), o anel do atuador (130) compreendendo, ainda, uma pluralidade de dentes de engrenagens, os dentes de engrenagem impulsionados por uma engrenagem de acoplamento;
- uma pluralidade de saliências do pino do braço (205), cada saliência do pino fixada dentro de uma circunferência interna do anel do atuador, a saliência do pino do braço (205) compreendendo, ainda, uma abertura do pino de articulação (207);
- três ou mais braços pivotantes (110), cada braço pivotante (110) tendo uma primeira extremidade e uma segunda extremidade, a primeira extremidade montada de forma articulada a uma abertura do pino de articulação (207) de uma saliência do pino do braço (205), tal que o movimento rotatório do anel do atuador (130) faz os

braços pivotantes (110) se movimentarem;

- três ou mais elementos obturadores (100), cada elemento obturador compreendendo:

a) uma estrutura em forma de pétala, incluindo uma característica de bloqueio ao longo de, pelo menos, uma parte de uma circunferência externa respectiva;

b) um elemento de gancho (405), localizado em um ápice da referida estrutura em forma de pétala de cada elemento obturador (115);

c) uma conexão articulada com uma segunda extremidade de um braço pivotante (110), tal que o movimento do braço pivotante (110) provoque o movimento do elemento obturador (115) correspondente; e

d) uma conexão articulada com um invólucro; e

- um invólucro, definindo uma cavidade para segurar o anel do atuador, os braços pivotantes (110) e os elementos obturadores (115), compreendendo, ainda, uma pluralidade de aberturas de pinos de articulação para acoplamento das conexões articuladas aos elementos obturadores (115).

10) **“VÁLVULA DO OBTURADOR”**, de acordo com a reivindicação 9, caracterizado por a estrutura em forma de pétala de cada elemento obturador (115) compreender, ainda, uma superfície de vedação (421) ao longo de, pelo menos, uma parte da circunferência externa respectiva.

11) **“VÁLVULA DO OBTURADOR”**, de acordo com a reivindicação 10, caracterizado por a referida superfície de vedação (421) da referida característica de bloqueio ser composta por qualquer material de vedação adequado.

12) **“VÁLVULA DO OBTURADOR”**, de acordo com a reivindicação 11, caracterizado por referido anel do atuador compreender uma superfície de vedação plana (421) com uma textura lisa.

13) **“VÁLVULA DO OBTURADOR”**, de acordo com a reivindicação 12, caracterizado por três ou mais elementos obturadores (115) serem organizados em uma matriz circular ao longo da circunferência interna do anel do atuador (130).

14) **“VÁLVULA DO OBTURADOR”**, de acordo com a reivindicação 13, caracterizado por os referidos três ou mais elementos do obturador (115) serem dispostos de forma

comunal entre uma posição aberta e uma posição fechada.

15) **“VÁLVULA DO OBTURADOR”**, de acordo com a reivindicação 14, caracterizado por, quando estiver na posição fechada, a superfície de vedação (421) de cada elemento obturador (115) entrar em contato com um elemento obturador (115) adjacente, a fim de anular firmemente qualquer abertura dentro da circunferência interna do anel do atuador (130).

16) **“VÁLVULA DO OBTURADOR”**, de acordo com a reivindicação 15, caracterizado por as forças que atuam sobre os dentes de engrenagem guiarem o anel do atuador (130), fazendo com que os elementos obturadores (115) se movam entre as posições aberta e fechada.

17) **“VÁLVULA DO OBTURADOR”**, para regulação de pressão e controle do fluxo de fluido, caracterizado por compreender:

- um anel do atuador (130), o anel do atuador (130) compreendendo, ainda, uma pluralidade de dentes de engrenagens, os dentes de engrenagem guiados por uma engrenagem de acoplamento;
- uma pluralidade de saliências de pinos do braço, cada saliência do pino fixada dentro de uma circunferência interna do anel do atuador (130), a saliência do pino do braço (205) compreendendo, ainda, uma abertura do pino de articulação (207);
- três ou mais braços pivotantes (110), cada braço pivotante (110) tendo uma primeira extremidade e uma segunda extremidade, a primeira extremidade montada de forma articulada a uma abertura do pino de articulação (207) de uma saliência do pino do braço (205), tal que o movimento rotatório do anel do atuador (130) faz com que os braços pivotantes se movimentem;
- três ou mais elementos obturadores (115), cada elemento obturador (115) compreendendo:
  - a) uma estrutura em forma de pétala, incluindo uma característica de bloqueio ao longo de, pelo menos, uma parte de uma circunferência externa respectiva;
  - b) um elemento de gancho (405) localizado em um ápice da referida estrutura em forma de pétala de cada elemento obturador (115);
  - c) uma conexão articulada com uma segunda extremidade de um braço pivotante

(110), tal que o movimento do braço pivotante (110) provoca o movimento do elemento obturador (115) correspondente; e

d) uma conexão articulada com um invólucro (105); e

- um invólucro (105) definindo uma cavidade para segurar o anel do atuador (130), os braços pivotantes (110) e os elementos obturadores (115), compreendendo:

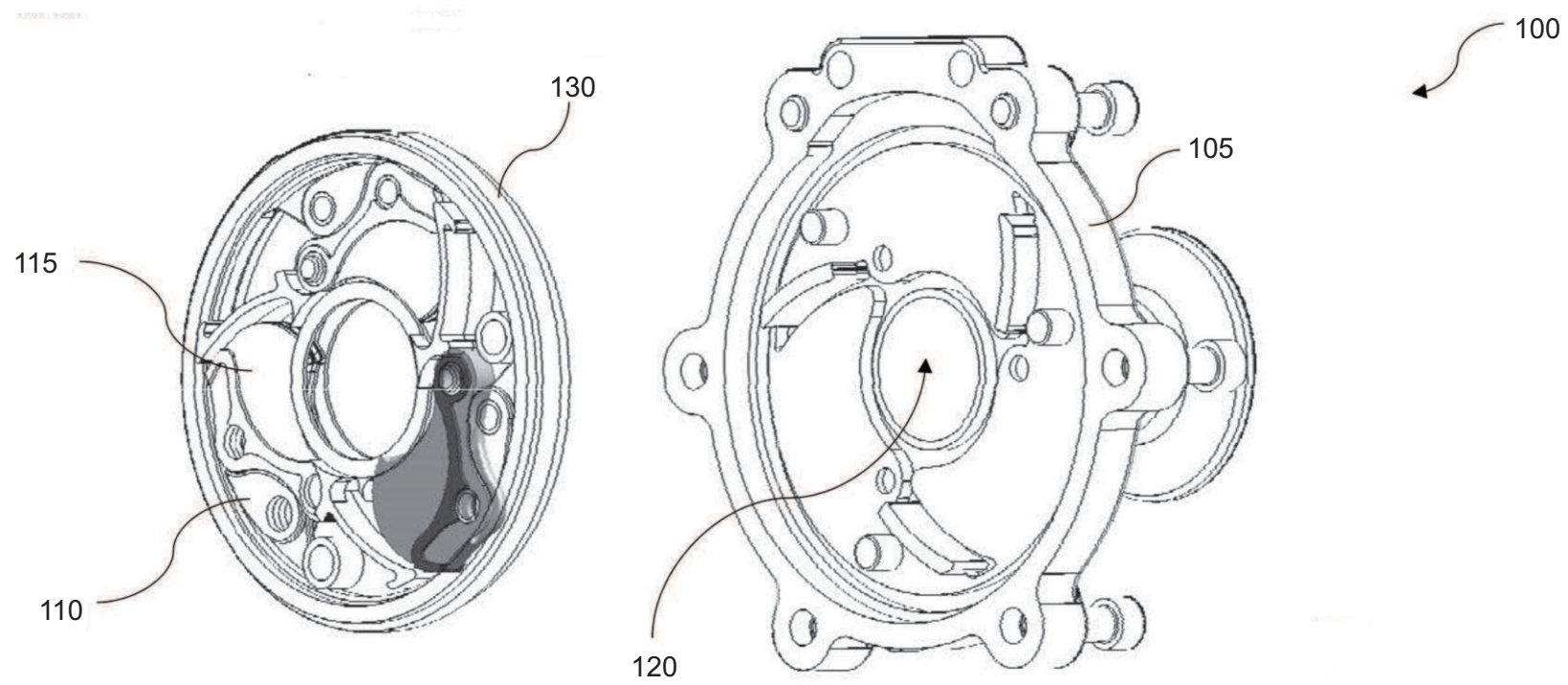
a) uma pluralidade de aberturas do pino de articulação para acoplamento das conexões articuladas aos elementos obturadores (115); e

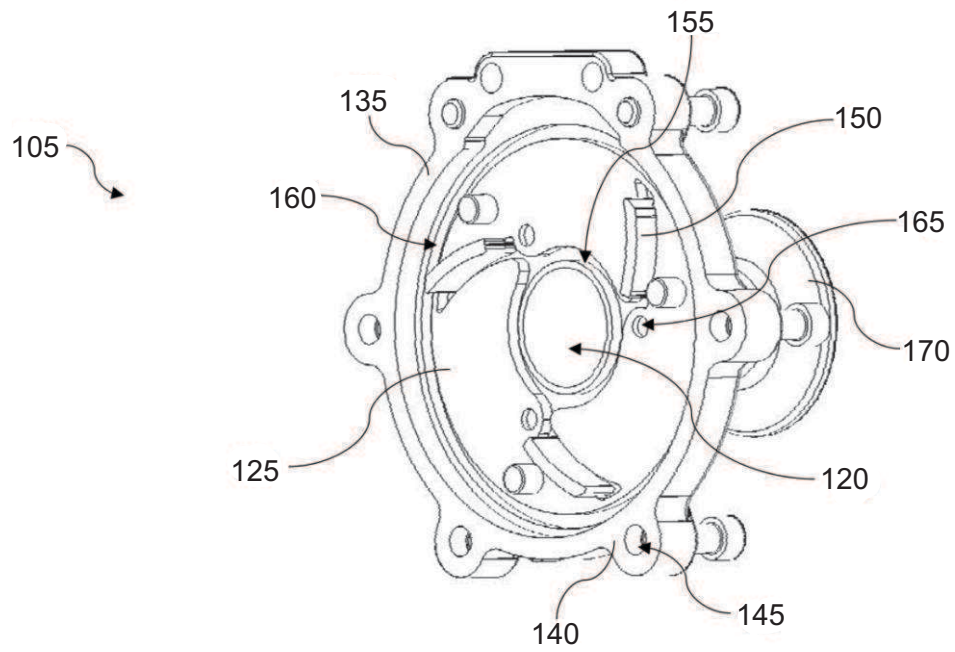
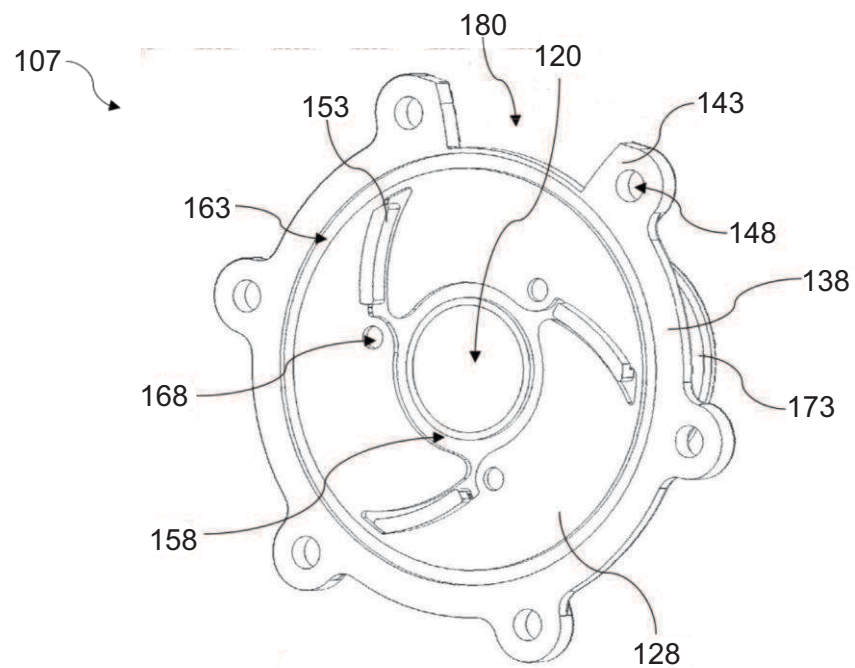
b) uma pluralidade de protruções emparedadas dentro da referida cavidade, cada protrusão emparedada proporcionando uma superfície contra a qual uma superfície primária de cada elemento obturador (115) desliza quando os elementos obturadores (115) se movem.

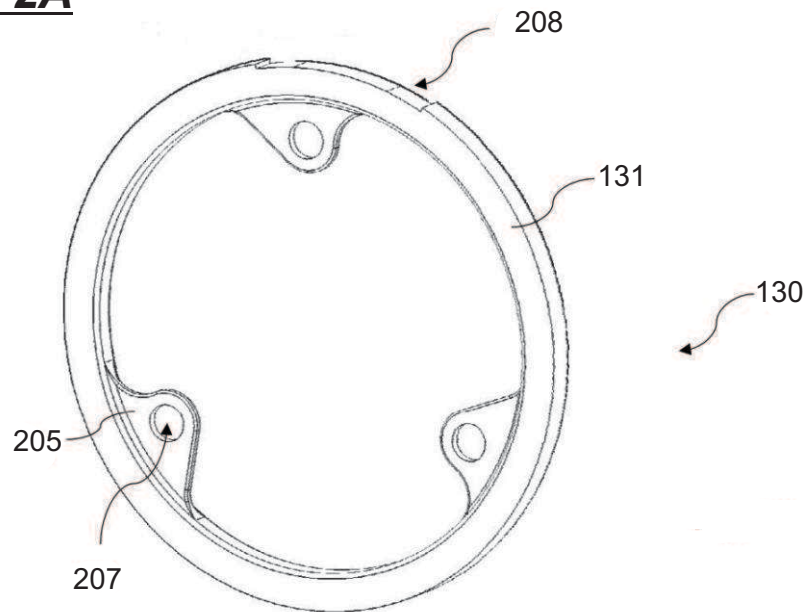
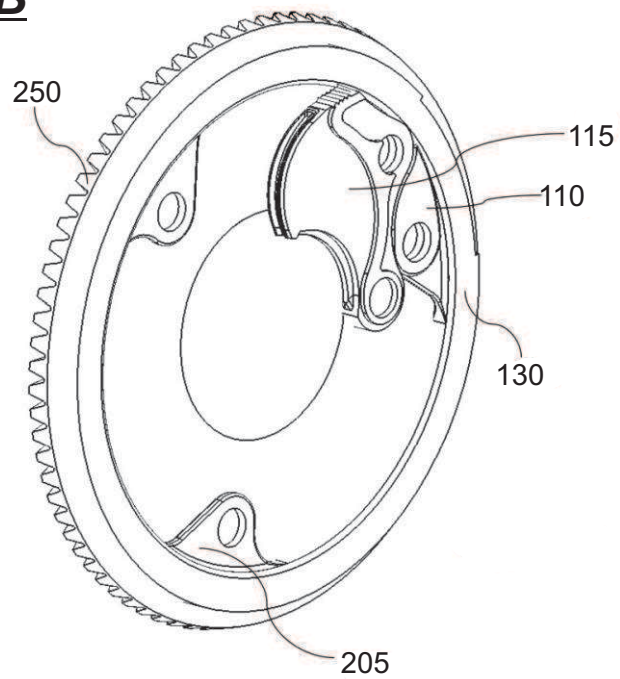
18) **“A VÁLVULA DO OBTURADOR”**, de acordo com a reivindicação 17, caracterizado por a estrutura em forma de pétala de cada elemento obturador (115) compreender, ainda, uma superfície de vedação (421) ao longo de, pelo menos, uma parte da circunferência externa respectiva.

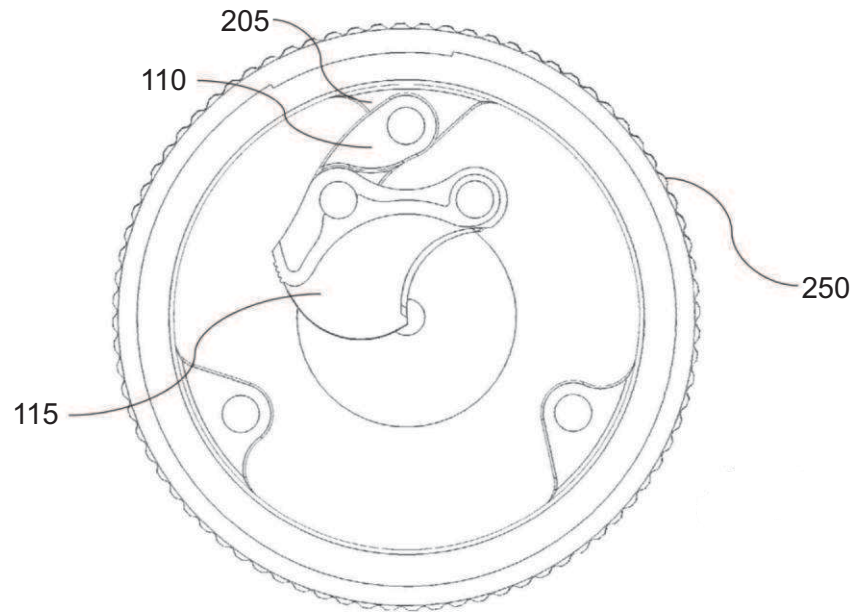
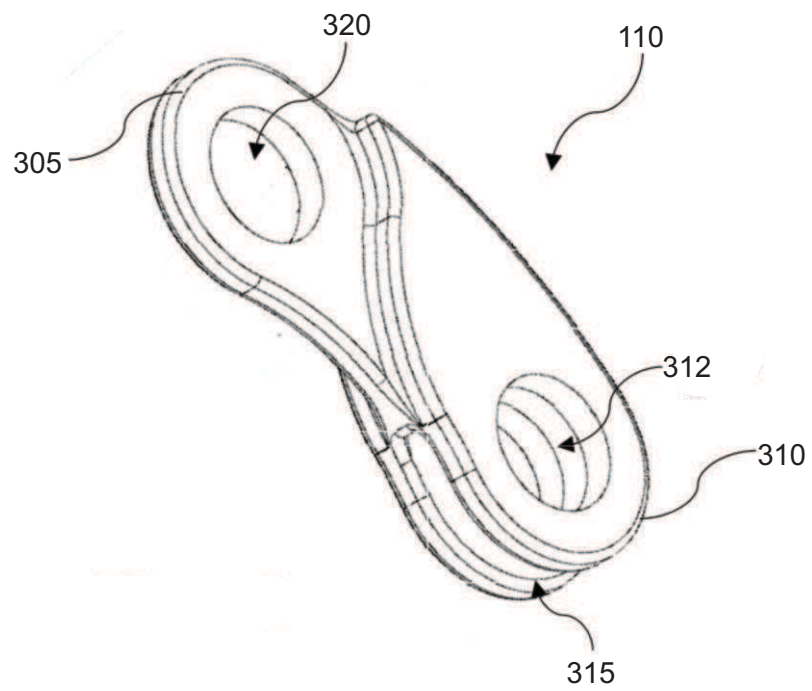
19) **“A VÁLVULA DO OBTURADOR”**, de acordo com a reivindicação 18, caracterizado por a referida superfície de vedação (421) da referida característica de bloqueio ser composta de qualquer material de vedação adequado.

**FIG. 1A**

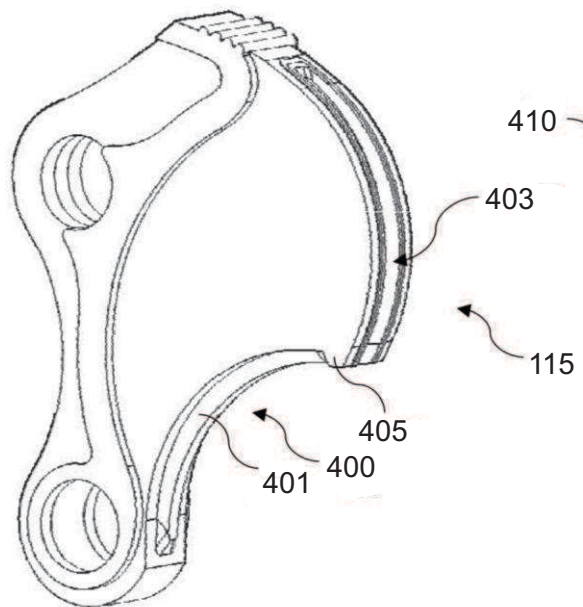


**FIG. 1B****FIG. 1C**

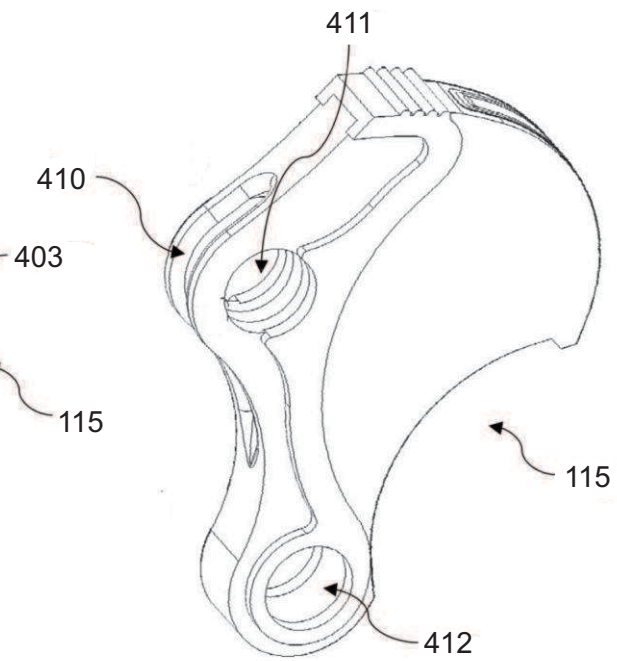
**FIG. 2A****FIG. 2B**

**FIG. 2C****FIG. 3**

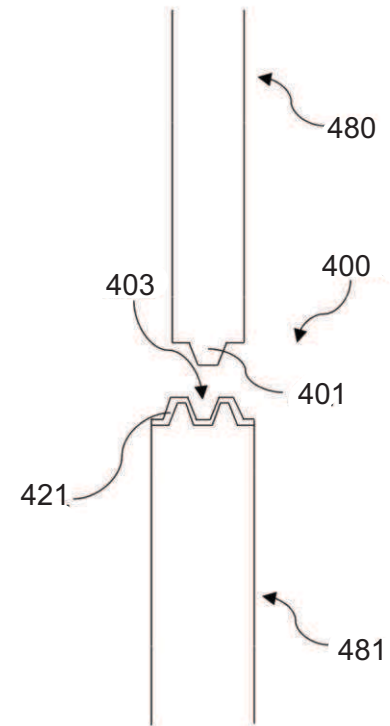
**FIG. 4A**



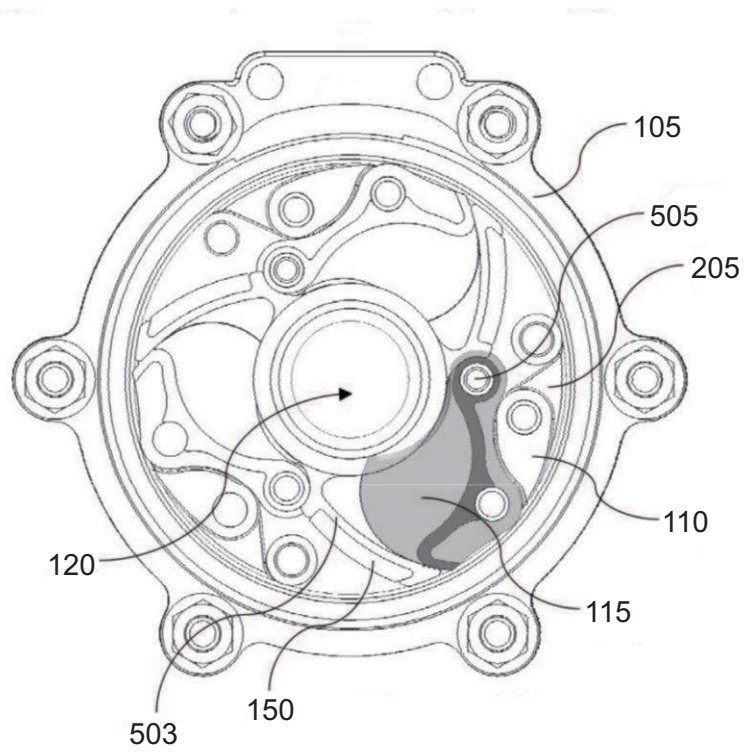
**FIG. 4B**



**FIG. 4C**



**FIG. 5A**



**FIG. 5B**

