



República Federativa do Brasil
Ministério da Indústria, Comércio Exterior
e Serviços
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) PI 0403542-9 B1

(22) Data do Depósito: 13/08/2004

(45) Data de Concessão: 06/06/2017



(54) Título: CAPACITOR DE FLUXO

(51) Int.Cl.: B05B 1/08

(73) Titular(es): ANDRÉ LEONARDO TAVARES PAULA

(72) Inventor(es): ANDRÉ LEONARDO TAVARES PAULA

RELATÓRIO DESCRITIVO

CAPACITOR DE FLUXO

ESTADO DA TÉCNICA

[1] As novas tecnologias da engenharia de irrigação têm convergido para alcançar uma maior economia de água, com maior produtividade e menor custo dos equipamentos de irrigação. As técnicas de irrigação por aspersão são essenciais para a viabilidade de irrigação de diversas culturas agrícolas adensadas como milho e feijão.

[2] A área abrangida por cada unidade emissora está diretamente relacionada com a pressão e a vazão do emissor, sendo esta vazão aproximadamente 30 vezes maior que a necessária para suprir a demanda da planta no tempo de aplicação. Devido às altas precipitações o método de irrigação por aspersão móvel tem um turno de rega de 3 a 15 dias conforme o projeto, necessitando de mão de obra para desmontar e movimentar diariamente as linhas laterais da tubulação. A constante movimentação da tubulação aumenta o custo do equipamento, uma vez que os engates têm que ser desmontáveis e mais resistentes, assim como o corpo da tubulação também deve resistir ao desgaste do manejo.

[3] Em métodos de irrigação localizada os emissores de gotejamento e micro-aspersão precisam ter orifícios muito diminutos para fornecer a pequena quantidade necessária para a planta na pressão utilizada nas linhas de condução. A diminuição dos orifícios faz com que sejam extremamente sujeitos ao entupimento.

[4] Existem acumuladores utilizados em linha de transporte de fluido com o objetivo de manter a pressão constante quando há variação da vazão de descarga, utilizando tanques de aço com gás nitrogênio comprimido.

[5] Os purgadores utilizados pela indústria para evitar aumento de pressão na tubulação descarregam o fluido assim que a pressão alcança o valor ajustado. Nos casos em que o fluido não pode ser disperso no meio faz-se necessário uma linha paralela para recolhimento do fluido.

[6] As patentes relacionadas com o dispositivo da presente invenção são dispostas a seguir com suas respectivas limitações observadas.

[7] Nas patentes PI 9.008.044-0, PI 8.108.516, US 4.177.926, US 5.984.194, US 4.405.084 e US 4.301.967 os acumuladores armazenam o fluido incompressível utilizando câmaras rígidas de ar comprimido, isto acarreta em uma diferença considerável entre a pressão inicial e final da acumulação devido ao fato do aumento inversamente proporcional da pressão com o volume comprimido, ou seja, para comprimir um volume de água referente a metade da câmara de ar comprimido a pressão de acumulação dobra seu valor. Para diminuir esta diferença de pressão é necessário aumentar o volume da câmara de ar muito acima do volume utilizado para acumular o fluido, acarretando em um aumento no custo da câmara de acumulação. Estes dispositivos são apropriado para utilização de apenas um emissor isoladamente, uma vez que proporcionam grande diferença de pressão e vazão entre o tempo de abertura e fechamento do acumulador. A variação da temperatura ambiente também influencia na pressão da câmara de ar comprimido e, conseqüentemente, altera o alcance do emissor ao longo do dia e época do ano, dificultando tecnicamente seu uso para irrigação.

[8] Nas patentes PI 9.008.044-0 e US 4.512.514 o uso de pressurizador com mola e aumento brusco da pressão é útil somente para uso em 1 unidade, pois se forem utilizados uma série de acumuladores o primeiro a abrir terá sua pressão bruscamente diminuída, recebendo maior vazão antes que as outras unidades possam disparar.

[9] Nas patentes US 5.984.194, CH 591.901 e PI 7.707.026 o acumulador de material elastômero utilizado possui acionamento manual para unidades individuais, não podendo ser utilizadas para linha de irrigação no que difere da patente do Capacitor de Fluxo, que tem acionamento automático pelo alongamento longitudinal do elastômero.

[10] Na patente US 4.177.926 o acumulador é provido de duas molas de aço para acionamento da válvula. Uma mola vence a força exercida pelo diferencial de pressão interno e externo, a outra mola afastar a válvula da região de saída do fluido. O acionamento é externo ao fluido e composto por seis peças além da válvula, acarretando respectivamente em um equipamento maior e mais complexo.

OBJETIVOS

[11] A utilização do Capacitor de Fluxo, dispositivo desta invenção, tem como um dos objetivos viabilizar a irrigação por aspersão com emissores fixos e com turno de rega diário. Desta forma a irrigação por aspersão convencional deixa de depender de mão de obra para a mudança da linha de emissores, que ocorre normalmente com turno de rega de 3 a 15 dias. Com a irrigação mais freqüente a umidade do solo estará mais estável na capacidade de campo da cultura, economizando água e aumentando a produtividade.

[12] A utilização do Capacitor de Fluxo é de notável vantagem para o setor social devido a viabilização de pequenas irrigações, já que possibilita a utilização de unidades de bombeamento de baixa vazão como bombas residenciais, cata-vento e roda d'água.

[13] Com a utilização do Capacitor de Fluxo o emissor terá seu alcance projetado independente da vazão de abastecimento, que poderá ser ajustada para a cultura agrícola.

[14] Para a irrigação por microaspersão, que utiliza emissores fixos, o uso do Capacitor de Fluxo dificulta o entupimento do emissor, uma vez que, os orifícios poderão ser maiores sem aumentar necessariamente a vazão de abastecimento da linha de irrigação.

[15] A utilização Capacitor de Fluxo em sistemas de irrigação por aspersão fixa possibilita uso da irrigação à noite, fornecendo várias vantagens econômicas e ambientais: algumas concessionárias de energia elétrica fornecem descontos acima de 50% para os horários noturnos, quando a demanda de energia elétrica diminui nas áreas agrícolas e industriais; a eficiência de aplicação da lâmina de água é muito superior no período da noite, já que a baixa pressão de vapor do ar neste período diminui a perda de água por evaporação. Em sistemas móveis é necessário pagar hora extra aos funcionários para transporem as linhas de irrigação de madrugada, além de já irrigarem no horário diurno, o que pode ser feito para ampliar a área irrigada com o mesmo equipamento móvel.

EFEITO TÉCNICO

[16] O Capacitor de Fluxo, objeto do presente pedido de patente de invenção, possibilita a acumulação e descarga intermitente de um fluido, mantendo a pressão de acumulação. O fenômeno de manter a pressão estável ao longo da acumulação é possível pelo fato da deformação do acumulador aumentar a área de atuação da pressão. A deformação tangencial da parede do tubo gerada pela pressão interna aumenta o diâmetro do tubo e conseqüentemente aumenta a área de aplicação da pressão. Como a força tangencial é igual à pressão multiplicada pela área, o aumento da força gera uma nova deformação que ocorrerá em novo aumento de área, sendo possível acumular um determinado volume com pequena variação de pressão.

[17] A utilização do Capacitor de Fluxo para absorver golpe de pressão na linha de fluxo torna desnecessária a descarga do fluido, uma vez que o Capacitor de Fluxo impedirá que a pressão interna aumente pela deformação do tubo elástico (1).

[18] O dimensionamento de cada componente foi feito de maneira a viabilizar sua aplicação aos objetivos. O acionamento da válvula (2) por alongamento longitudinal do tubo elástico (1) simplifica o número de peças por manter as forças de acionamento alinhadas, sem a necessidade de transferir força, evitando atrito e desgaste.

[19] Na conformação do Capacitor de Fluxo, o tubo elástico (1) pode armazenar energia elástica de duas maneiras, além de ser alongado em forma de tração tangencial pela força exercida pela pressão interna, ele pode se deformar também por compressão radial da parede interna, utilizando-se para tal um tubo compressível como os de borracha expandida e um tubo mais resistente externo, o que aumenta a gama de materiais que podem ser utilizados. O aumento da área interna onde atua a pressão ocorre tanto para tubos com parede tracionada tangencialmente como para tubos comprimidos radialmente.

[20] A simplicidade de peças do Capacitor de Fluxo busca uma diminuição das forças de atrito, o que proporciona durabilidade e viabilidade econômica do equipamento. A característica do Capacitor de Fluxo de diminuir a vazão de abastecimento necessária para imprimir ao emissor um determinado alcance reduz a área interna necessária para as tubulações da linha de irrigação em até 30 vezes. Este valor equivale à razão entre a

vazão do emissor e a necessidade hídrica da área abrangida por ele no período de irrigação, já que a vazão requerida para um determinado alcance do emissor é , em média, 30 vezes maior que a precipitação demandada pela área abrangida no tempo de aplicação. O dispositivo da presente invenção torna a irrigação fixa com menor custo que a irrigação móvel por aspersão convencional, visto que a rede fixa de pequenas tubulações com todos os emissores em termoplástico têm custo menor que as linhas móveis com 30 vezes mais capacidade.

[21] A irrigação fixa, viável pela utilização do Capacitor de Fluxo, proporciona maior durabilidade do material por evitar desgastes na movimentação. A redução da vazão possibilita a utilização de unidades de bombeamento de menor porte como rodas d'água, ou ainda de vazão variável como os bombeamentos por energia eólica.

[22] Os componentes do Capacitor de Fluxo não necessitam de alta precisão nas medidas ou na rugosidade dos materiais para seu correto funcionamento. Devido à baixa exigência mecânica do projeto os componentes podem ser de baixo custo e de material plástico, evitando oxidação corrosiva pela ação do fluido.

[23] Um efeito técnico de abertura de vazão total e instantânea é conferido ao Capacitor de Fluxo pela mola de afastamento (4), uma vez que a força por ela exercida sobre a válvula (2) só é capaz de movimentá-la quando a trava de acionamento (3) desloca a válvula (2) da cede de vedação (9), igualando as pressões interna e externa ao tubo elástico (1). Neste ponto, a força contrária a abertura pela mola de afastamento (4) é a força de arraste do fluxo de descarga do fluido, que é muito inferior à força exercida anteriormente pelo diferencial de pressão interno e externo.

[24] O dimensionamento do diâmetro externo da válvula (10) para próximo do diâmetro interno do tubo de entrada (5) permite restringir a área de entrada do fluxo quando a válvula (2) é aberta. Isto representa um efeito técnico de equilíbrio no sistema dinâmico de um conjunto de dispositivos, visto que, quando há abertura de um dispositivo há também uma redução na pressão interna do Capacitor de Fluxo. Desta forma é necessário que a área de entrada seja restringida, evitando que haja um aumento no abastecimento de um dispositivo aberto, o que influenciaria no abastecimento dos demais. O controle da vazão de entrada do fluido é baseado no aumento da perda de carga pela diminuição da área de entrada do fluido. No uso do Capacitor de Fluxo na

irrigação há perda de carga na tubulação que abastece os emissores, estando estes espaçados em média de 18 metros, o que diminui a influência entre os emissores.

DESCRIÇÃO

[25] A presente invenção refere-se a um dispositivo mecânico composto de um tubo elástico (1), uma válvula (2), uma trava de acionamento (3), constituída de um pino ou parafuso, uma mola de afastamento (4), um tubo de entrada (5), um tubo de saída (6), uma presilha de entrada (7), uma presilha de saída (8) e uma cede de vedação (9). Este dispositivo transforma a energia potencial de pressão do fluido que entra pelo tubo de entrada (5) em energia potencial elástica no tubo elástico (1), a ser transformada em energia cinética quando o fluido que é descarregado pelo tubo de saída (6). Este processo ocorre em pulsos controlados pelo sistema de acionamento formado pela válvula (2), trava de acionamento (3) e mola de afastamento (4).

[26] O tubo elástico (1) está preso na extremidade inferior ao tubo de entrada (5) e na extremidade superior ao tubo de saída (6). O tubo de entrada (5) tem sua parede perfurada (22) e envolve externamente o tubo de saída (6), no qual está a cede de vedação (9) da válvula (2). A válvula (2) está limitada pela trava (3) e pelo tubo de entrada (5).

[27] O sistema de acionamento automático é dotado de uma válvula (2) com um canal longitudinal (12), neste canal transita a trava de acionamento (3) conforme o afastamento entre o tubo de entrada (5) e o tubo de saída (6). A trava de acionamento (3) é limitada pela parte superior do canal (12) da válvula (2) e pela mola de afastamento (4).

[28] O ciclo de funcionamento pulsatório inicia-se quando a força do fluido pressurizado vence a resistência do tubo elástico (1) à uma pressão determinada pelas propriedades mecânicas do material do tubo, que sofre alongamento tangencial e longitudinal. O alongamento transforma energia potencial do fluido em energia elástica. Na acumulação a válvula (2) permanece na posição fechada no tubo de saída (6), já que a força exercida pela diferença de pressão interna e externa é maior que a força exercida pela mola de afastamento (4). Quando o tubo elástico (1) alonga longitudinalmente, o

tubo de entrada (5), onde está fixa a trava (3), se afasta do tubo de saída (6), onde está a cede de vedação (9) e a válvula (2). O afastamento se dá até o ponto em que a trava de acionamento (3) limita a válvula(2), afastando-a da cede (9). Neste momento a força exercida pela diferença entre a pressão interna e externa na vedação torna-se nula, restando no sentido de fechar a válvula (2) a força exercida pelo fluxo de descarga, que é superada pela força da mola de afastamento (4), que desloca a válvula (2) até sua posição totalmente aberta.

[29] O fluido é expelido pela força elástica do tubo elástico (1), que tem seu alongamento diminuído, transformando energia elástica em energia cinética no fluido. Na diminuição do alongamento do tubo elástico (1) há uma aproximação entre o tubo de entrada (5) e o tubo de saída (6), permitindo que a válvula (2) se aproxime da cede (9) no tubo de saída (6) movida pelo fluxo de entrada do fluido.

[30] Na montagem a válvula (2) é inicialmente posicionada na cede (9), os tubos de entrada e de saída são aproximados até que a trava de acionamento (3) seja limitada pela extremidade superior do corte na válvula (2). Este procedimento é necessário para que o fechamento da válvula (2) ocorra antes da posição de montagem para assegurar que o tubo elástico (1) não se esvazie completamente, o que evita uma redução total da pressão interna e conseqüentes alterações na pressão da linha.

[31] A abertura do dispositivo ocorre antes que o material atinja uma tensão máxima recomendada para evitar fadiga na superfície interna, já que é na superfície interna o alongamento percentual relativo ao seu diâmetro inicial é maior. Para os casos em que a resistência do material utilizado limite o alongamento tangencial a um determinado valor, e ainda se deseje aumentar o alongamento longitudinal para o acionamento do dispositivo, pode ser utilizado uma mola limitadora. Esta mola que é posicionada em volta do tubo elástico (1), tendo suas extremidades presas nas extremidades do tubo elástico (1). A mola limitadora tem como função limitar o alongamento tangencial sem limitar o alongamento longitudinal, que é essencial para o acionamento do dispositivo.

[32] Os materiais utilizados no tubo elástico (1) são diversos, visto à gama de produtos petroquímicos com características elásticas, além dos silicones e ligas metálicas elásticas. Atualmente o material mais viável economicamente para o uso em irrigação é a borracha EPDM, derivada do petróleo, visto sua alta resistência às

intempéries do clima e seu baixo custo. Como moléculas mais externas do tubo elástico (1) estão sujeitas a um menor alongamento relativo em relação às moléculas internas pode-se compor o tubo elástico (1) com um tubo externo de material com maior constante elástica que o tubo interno, ou seja, para a região interna que tem maior alongamento percentual pode-se usar um material mais elástico que o externo. O material mais elástico interno tem por função restringir a área inicial atuante da pressão interna, além de também acumular energia elástica. Desta forma a utilização de um tubo interno diminui a força tangencial que tenciona os tubos externos ao diminuir a área de atuação da pressão, uma vez que o valor da força tangencial é a multiplicação da pressão pela área interna. Para diminuir a área atuante da pressão nas paredes do tubo elástico (1) pode ser colocado também um tubo de borracha expandida internamente ao tubo de material elastômero, tendo em vista que o atrito entre as camadas dissipa parte da energia elástica. O acúmulo de energia elástica pode também se fazer por compressão de borracha expandida ou borracha maciça. Neste caso, o diâmetro externo do tubo elástico (1) é limitado por uma mola externa ou um tubo elástico (1) mais rígido e o diâmetro interno é comprimido pela pressão, deformando-se para valor aproximando ao diâmetro externo. A mola externa e o tubo elástico (1) mais rígido limitam o alongamento tangencial e permitem o alongamento longitudinal, que é necessário para acionamento do dispositivo.

[33] A conformação da válvula (2) pode ser de material plástico, de aço, de alumínio e outros. Sua forma pode ser variada, respeitando a funcionalidade de cada dimensão. O diâmetro (10) é dimensionado o mais próximo possível do diâmetro interno do tubo de entrada (5) de forma a restringir a área de entrada da água quando a válvula (2) estiver na posição aberta. O detalhe (17) representa uma quina circular usada para gerar uma deformação concentrada na cede de vedação (9), esta quina é importante para corrigir imperfeições na cede (9), sendo uma forma entre várias de realizar a vedação entre a válvula (2) e a cede de vedação (9). O diâmetro da quina (11) é dimensionado de forma a ser o menor possível para vedação, uma vez que a área desta circunferência multiplicada pelo diferencial de pressão interno e externo resultará na força necessária para deslocar a válvula (2). O curso (12) da trava (3) na válvula (2) é equivalente ao alongamento total do tubo elástico (1) desde a montagem até a abertura, o curso durante o funcionamento é menor (18), pois, após a abertura, o fluxo de entrada impulsiona a

válvula (2) para sua posição mais alta, quando é limitada pela mola (4), que encosta na trava (3). A dimensão (13) é dada em função da dimensão da mola (4) comprimida. O ressalto (14) tem a função de resistir a força da mola (4), sendo a mola (4) enroscada por este ressalto para sua montagem. O ressalto pode ser substituído por um parafuso, furo ou outra forma onde se encaixe o arame da mola (4). A largura do canal (15) é ligeiramente superior ao diâmetro da trava (3), que é dimensionado para resistir aos esforços na abertura. O diâmetro (16) do corpo da válvula (2) deve ser maior que o canal (15) da válvula (2), o suficiente para dar resistência à válvula (2) e menor que o diâmetro do tubo de entrada (5), para possibilitar a livre passagem da água quando o tubo estiver enchendo.

[34] A vedação entre a válvula (2) e a cede (9) pode ser realizada de diversas formas conhecidas no estado da técnica sobre válvulas, foi utilizado para descrição do Capacitor de Fluxo um anel de borracha que se encaixa por interferência leve no tubo de saída (6) até seu ressalto, que tem a função de reagir a força exercida pela válvula (2). É importante que o material da cede (9) seja resiliente, como a borracha, para ser deformado pela válvula (2) e possibilitar a vedação mesmo com presença de impurezas no fluido. A vedação ainda pode ser feita diretamente no tubo de saída (6), tendo como material emborrachado a ponta da válvula (2).

[35] O tubo de saída (6) e o tubo de entrada (5) são dotados de um ressalto (19 E 20) respectivamente, para melhorar a aderência e vedação com o tubo elástico (1). A extremidade do tubo de saída (6) possui rosca ou engate para adaptação do emissor ou continuidade da linha de fluxo. O comprimento do tubo de saída (6) deve ser aproximadamente a metade do tubo elástico (1), para que quando estiver esvaziando a água saia pela parte central do tubo elástico(1), onde há maior deformação e conseqüentemente menor perda de carga para a água passar.

[36] Os furos (22) são responsáveis pela saída de água, sendo o comprimento das perfurações pouco superior ao curso (18) da válvula (2), para que, na iminência de abrir, a água possa entrar pela parte superior da válvula (2), o que facilita sua abertura. O furo da trava (21) no caso de se usar um parafuso, tem uma extremidade de diâmetro igual ao interno da rosca e a outra extremidade cônica para embutir a cabeça do parafuso. O tamanho do tubo de entrada (5) é inferior ao tubo elástico (1) para possibilitar a

montagem, mas deve ser o maior possível para fornecer resistência à flexão ao dispositivo. A extremidade do tubo de entrada (5) é dependente do uso do equipamento, pode ser em rosca para continuidade da linha, pode ter uma entrada lateral para encaixe de mangueira ou ainda uma entrada lateral para rosca ou solda de tubulação.

UTILIZAÇÃO INDUSTRIAL

[37] A utilização industrial da invenção está presente nas áreas onde é aplicável o aumento do fluxo de um fluido em pulsos, sem uma variação significativa da pressão. Um exemplo deste uso se faz na irrigação por aspersão e micro-aspersão, onde se necessita de uma alta velocidade de descarga do fluido para ter um maior alcance do emissor, sendo, a vazão do emissor, sem a utilização do Capacitor de Fluxo, excessiva para as necessidades da cultura.

[38] O dispositivo relatado na presente invenção é útil em industriais que necessitem de abastecimento de fluido em várias saídas sem que a vazão na linha se altere. Com a utilização do dispositivo, no momento da abertura das saídas, a pressão que tenderia a diminuir dentro da linha se mantém, uma vez que o dispositivo instalado em cada saída somente libera o fluido quando cheio, o que depende da pressão. O dispositivo diminui a vazão de forma semelhante em todas as saídas, fazendo com que a unidade de bombeamento se mantenha em vazão constante já que a pressão não se alterou.

[39] O dispositivo pode ser utilizado como sistema de segurança ao longo de linhas de abastecimento de produtos fluidos que necessitem de um abastecimento com vazão constante. Para isso o dispositivo colocado na linha é abastecido pelo sistema de bombeamento da linha, ao abrir permite que se passe o fluxo a uma determinada pressão e vazão. No caso do sistema de bombeamento fornecer a vazão utilizada o dispositivo se manterá cheio. Quando houver uma exigência maior de descarga, seja por vazamento ou abertura de outra saída, o dispositivo é gradativamente esvaziado, mantendo constante a pressão de abastecimento e a vazão exigida, até que se feche a saída excessiva ou se esvazie o dispositivo. Desta forma, quando o dispositivo esvazia e fecha o fluxo da linha, ele funciona como sistema de segurança cortando o abastecimento.

[40] O dispositivo pode ser utilizado em uma linha de fluido para evitar danificação em tubulações por golpes de pressão sem expelir o fluido da linha. Posto em derivação como uma saída transversal, o dispositivo absorve o impacto hidráulico causado por fechamento repentino do fluxo. Quando a onda de alta pressão tende a se propagar pela tubulação o dispositivo se deforma, acumulando fluido assim que a pressão tende a aumentar. Para o caso de haver uma pressão excessiva no sistema de abastecimento o dispositivo enche até abrir seu canal de saída e retornar o fluido para outro sistema sem aumento de pressão interna da linha ou expulsão imediata do fluido como realizado por purgadores, desta forma o dispositivo pode acusar uma sobrepressão na linha.

[41] O dispositivo pode ser usado para controlar a abertura de uma linha a partir de uma determinada pressão, sem a qual o dispositivo não abre. Funciona como uma válvula automática, que, mesmo havendo uma pressão para liberação do fluido, o dispositivo somente abrirá quando a pressão determinada for alcançada, por exemplo, quando for ligado o sistema de bombeamento.

REIVINDICAÇÕES

[1] CAPACITOR DE FLUXO caracterizado por compreender um tubo elástico (1), uma válvula (2), uma trava de acionamento (3), uma mola de afastamento (4), um tubo de entrada (5), um tubo de saída (6), uma presilha de entrada (7), uma presilha de saída (8) e um anel de vedação (9);

[2] CAPACITOR DE FLUXO, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por um tubo elástico (1) preferencialmente feito de borracha EPDM, silicone ou ligas metálicas elásticas.

[3] CAPACITOR DE FLUXO, de acordo com a reivindicação 2, caracterizado por o tubo elástico (1) ser alternativamente revestido externamente por um tubo cujo material tem um coeficiente de elasticidade maior do que o tubo elástico (1).

[4] CAPACITOR DE FLUXO, de acordo com a reivindicação 2, caracterizado por o tubo elástico (1) ser revestido externamente por uma mola.

[5] CAPACITOR DE FLUXO, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por a válvula (2) ser preferencialmente feita de plástico, aço ou alumínio.

[6] CAPACITOR DE FLUXO, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por trava de acionamento (3) na válvula (2) ser equivalente ao alongamento do tubo elástico (1) total, desde a montagem até a abertura.

[7] CAPACITOR DE FLUXO, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por o comprimento da área provida de furos (22) no tubo de entrada (5) ser um pouco superior ao curso da válvula (2).

[8] CAPACITOR DE FLUXO, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por o tubo de entrada (5) compreender um orifício para alojar a extremidade da trava de acionamento (3) e outro orifício para alojar a cabeça da trava de acionamento (3).

[9] CAPACITOR DE FLUXO, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por os tubos de entrada (5) e de saída (6) estarem roscados ou inseridos com grampos.

[10] CAPACITOR DE FLUXO, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por o tubo de entrada (5) compreender um comprimento menor do que o tubo elástico (1).

DESENHO:

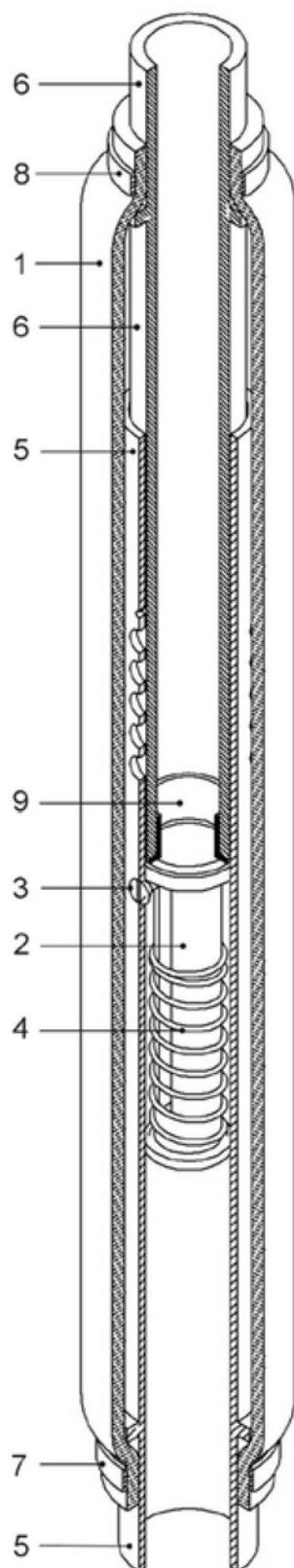


Figura 1

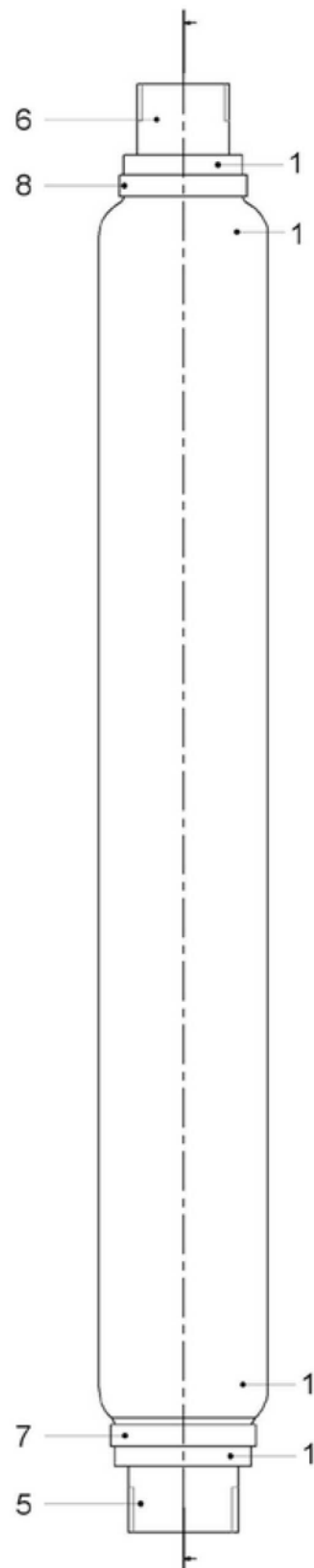


Figura 2

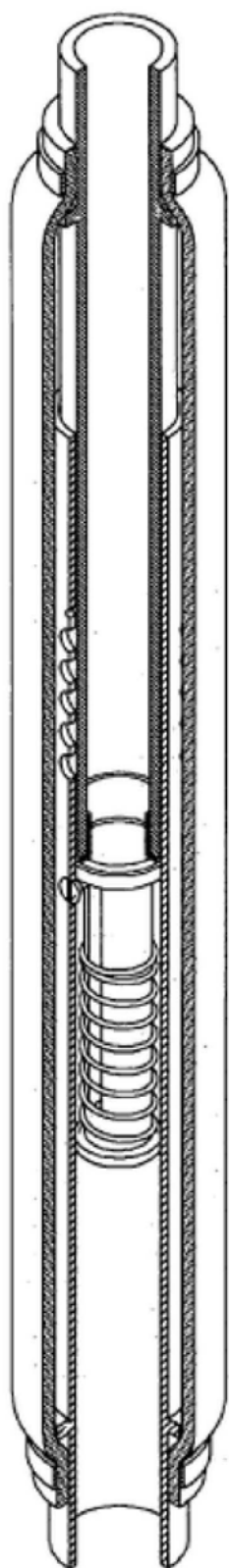


Figura 3

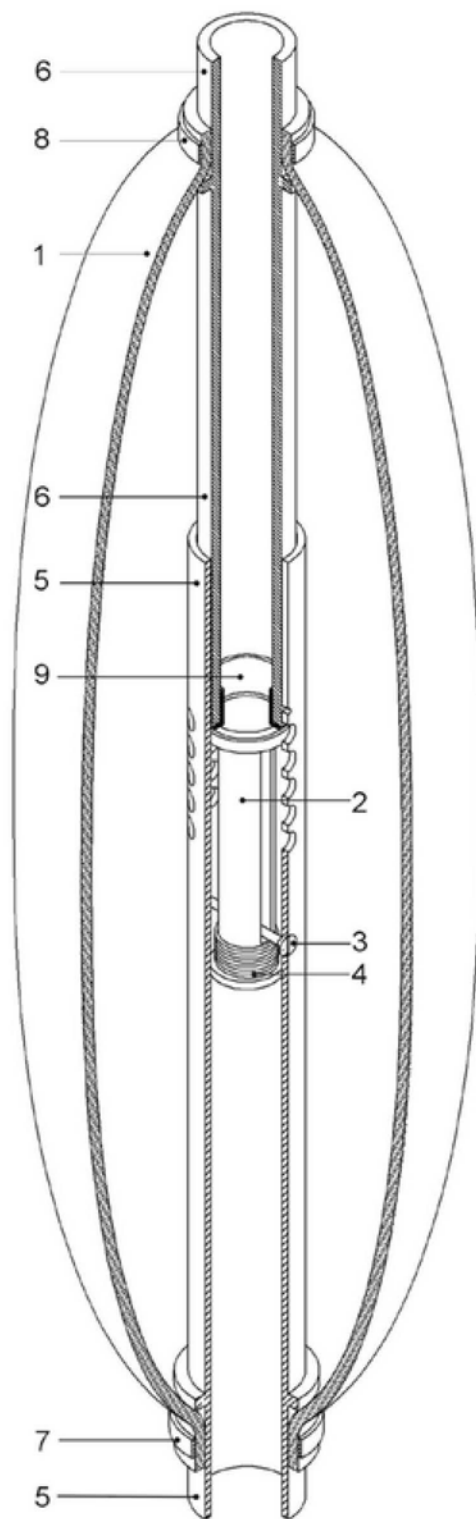


Figura 4

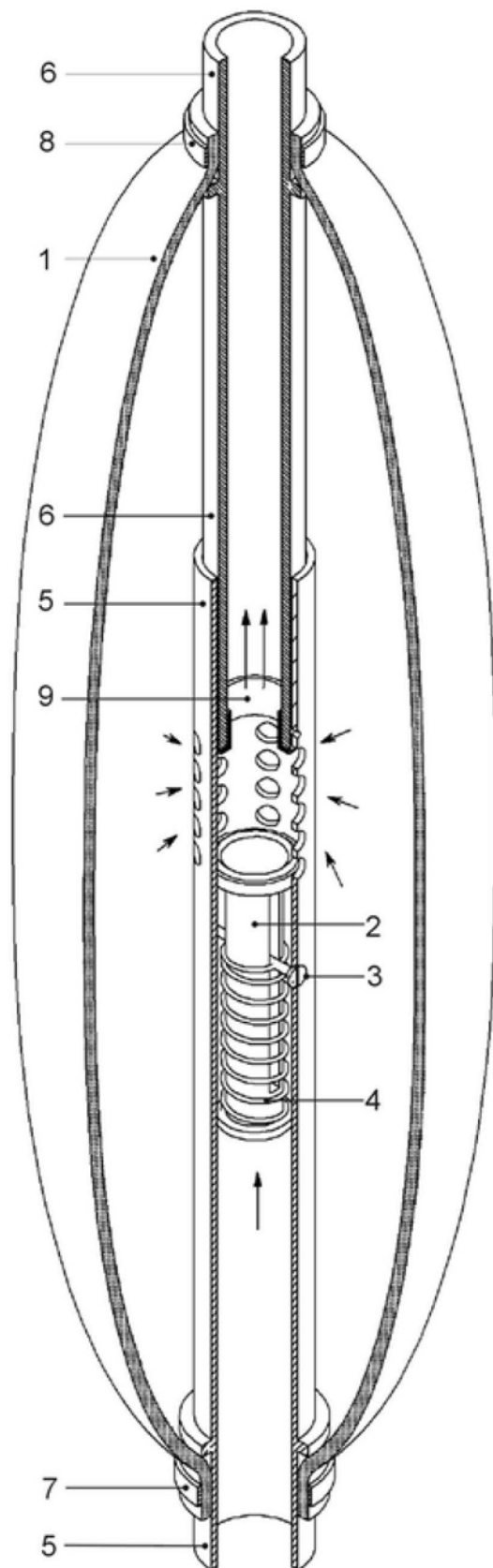


Figura 5

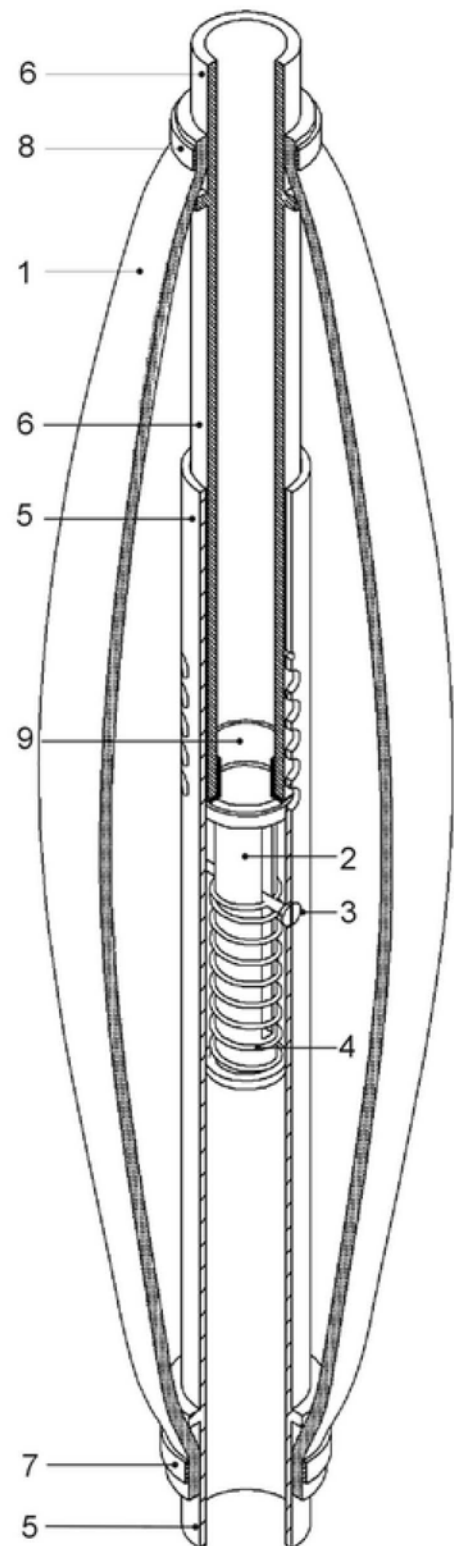


Figura 6

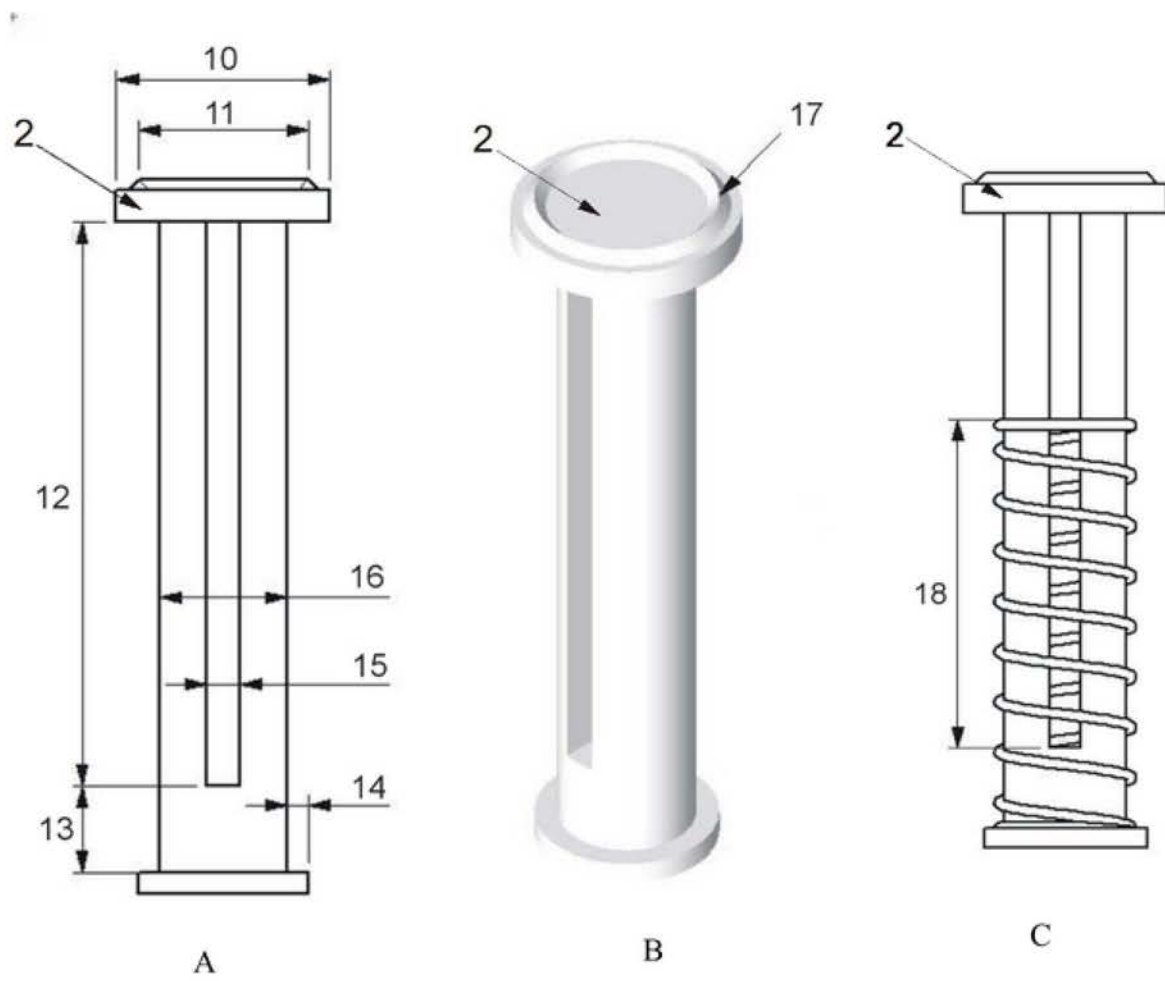


Figura 7



Figura 8

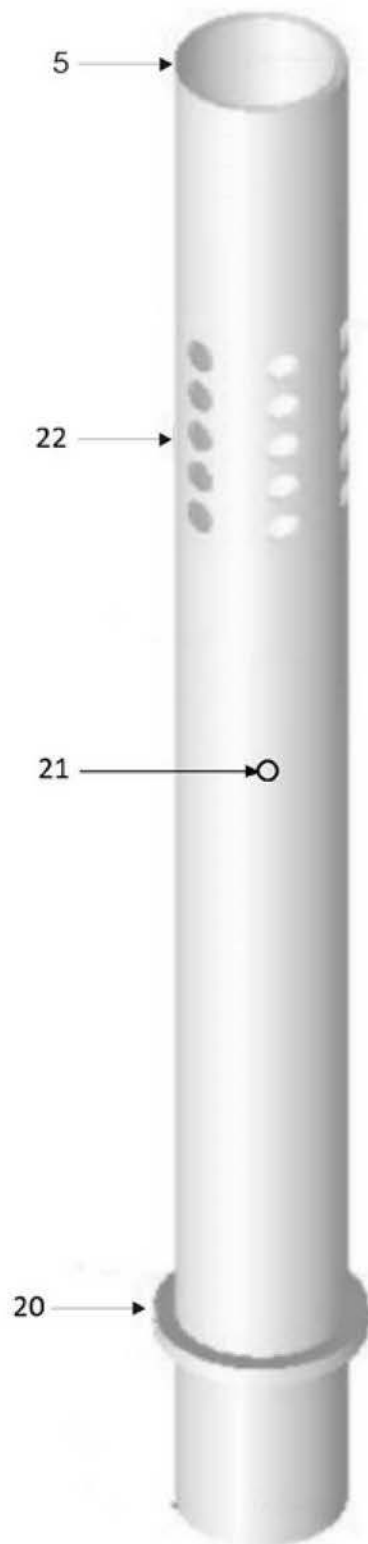


Figura 9