

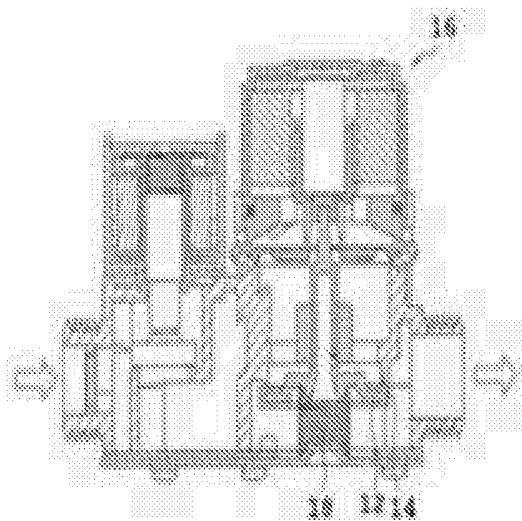
(12) PEDIDO DE PATENTE DE INVENÇÃO

(22) Data de pedido: 2015.01.08	(73) Titular(es): BOSCH TERMOTECNOLOGIA, S.A.	
(30) Prioridade(s):	ESTRADA NACIONAL 16, KM 3.7 3800-533	
(43) Data de publicação do pedido: 2016.07.08	CACIA	PT
(45) Data e BPI da concessão: /	(72) Inventor(es): PEDRO MELO GUERREIRO	PT
	RICARDO LUIS D'ABREU FERNANDES CARRANCA	PT
	ANDRÉ RIBEIRO FERREIRA	DE
	(74) Mandatário: NUNO MIGUEL OLIVEIRA LOURENÇO	
	RUA CASTILHO, Nº 50 - 9º 1269-163 LISBOA	PT

(54) Epígrafe: **DISPOSITIVO DE VÁLVULA DE CONTROLO**

(57) Resumo:

O PEDIDO DESCREVE UM DISPOSITIVO DE VÁLVULA DE CONTROLO, EM PARTICULAR, PARA PELO MENOS UM FLUIDO GASOSO, COM PELO MENOS UM ELEMENTO DE ESTRANGULAMENTO (12), PELO MENOS UMA SEDE DE VÁLVULA (14), UMA UNIDADE ATUADORA (16) QUE É PROPORCIONADA PARA DESLOCAR PELO MENOS UM ELEMENTO DE ESTRANGULAMENTO (12) EM PELO MENOS UM ESTADO DE FUNCIONAMENTO EM RELAÇÃO A PELO MENOS UMA SEDE DE VÁLVULA (14), E COM PELO MENOS UM ELEMENTO DE MOLA (18) QUE É PROPORCIONADO PARA SUBMETER PELO MENOS UM ELEMENTO DE ESTRANGULAMENTO (12) A UMA FORÇA DIRECIONADA PELO MENOS SUBSTANCIALMENTE NA DIREÇÃO DE PELO MENOS UMA SEDE DE VÁLVULA (14). É PROPOSTO QUE PELO MENOS UM ELEMENTO DE MOLA (18) TENHA UMA CONSTANTE DE MOLA NÃO SUPERIOR A 0,5 N/MM.



RESUMO

"DISPOSITIVO DE VÁLVULA DE CONTROLO"

O pedido descreve um dispositivo de válvula de controlo, em particular, para pelo menos um fluido gasoso, com pelo menos um elemento de estrangulamento (12), pelo menos uma sede de válvula (14), uma unidade atuadora (16) que é proporcionada para deslocar pelo menos um elemento de estrangulamento (12) em pelo menos um estado de funcionamento em relação a pelo menos uma sede de válvula (14), e com pelo menos um elemento de mola (18) que é proporcionado para submeter pelo menos um elemento de estrangulamento (12) a uma força direccionada pelo menos substancialmente na direcção de pelo menos uma sede de válvula (14).

É proposto que pelo menos um elemento de mola (18) tenha uma constante de mola não superior a 0,5 N/mm.

DESCRIÇÃO

"DISPOSITIVO DE VÁLVULA DE CONTROLO"

Domínio Técnico

O pedido descreve um dispositivo de válvula de controlo.

Estado da Técnica

O pedido descreve, de modo generalista, um dispositivo de válvula de controlo de acordo com o preâmbulo da reivindicação 1, com algumas características técnicas que lhe permitem ultrapassar problemas técnicos conhecidos do estado da técnica.

O documento WO 2006/003684 A1 divulgou um dispositivo de válvula de controlo para um fluido gasoso. O dispositivo de válvula de controlo compreende um elemento de estrangulamento, uma sede de válvula, uma unidade atuadora e um elemento de mola. A unidade atuadora está aqui prevista para deslocar o elemento de estrangulamento em relação à sede da válvula. O elemento de mola é fornecido para atuar o elemento de estrangulamento com uma força orientada na direção da sede da válvula.

Descrição Geral

O pedido descreve um dispositivo de válvula de controlo, em particular, para pelo menos um fluido gasoso, com pelo menos um elemento de estrangulamento, pelo menos uma sede de válvula, uma unidade atuadora vantajosamente eletromagnética que é proporcionada para deslocar pelo menos um elemento de estrangulamento em pelo menos um estado de funcionamento em relação a pelo menos uma sede de válvula, e com pelo menos um elemento de mola que é

proporcionado para atuar pelo menos um elemento de estrangulamento com uma força direcionada pelo menos substancialmente na direção de pelo menos uma sede de válvula.

Propõe-se que pelo menos o elemento de mola tenha uma constante de mola no máximo de 0,5 N/mm, vantajosamente no máximo de 0,4 N/mm, de modo particularmente vantajoso no máximo de 0,3 N/mm, vantajosamente no máximo de 0,2 N/mm, e particularmente vantajosamente num máximo de 0,1 N/mm. O termo "dispositivo de válvula de controlo" deve ser entendido neste contexto, em particular, como um dispositivo de válvula que se destina, pelo menos num estado de funcionamento, a ajustar e/ou regular, em particular, uma corrente de volume e/ou pressão de um fluido gasoso, em particular que flui no dispositivo de válvula de controlo e/ou no dispositivo de regulação. O termo "fornecido" deve ser entendido em particular, como especialmente programado, concebido e/ou equipado. Na medida em que um objeto é fornecido para uma determinada função, deve ser em particular entendido que o objeto satisfaz e/ou realiza essa função específica em pelo menos um caso de aplicação e/ou funcionamento. O termo "elemento de estrangulamento" deve em particular significar, neste contexto, um elemento cuja posição e/ou orientação e/ou forma pode ser variada de modo ativo, em particular, em função de, pelo menos, uma variável de controlo. Especificamente, através de uma alteração da posição e/ou orientação e/ou forma de pelo menos um elemento de estrangulamento, pelo menos, um trajeto de corrente, ao longo do qual o dispositivo de válvula de controlo pode ser atravessado por, pelo menos, um fluido, pode ser expandido e/ou estreitado e/ou pelo menos fechado de forma

substancialmente completa. O termo "sede de válvula" deverá neste contexto ser em particular entendido como um elemento que coopera com pelo menos um elemento de estrangulamento e/ou que vantajosamente corresponde àquele com uma superfície de apoio para pelo menos um elemento de estrangulamento, que delimita no sentido da periferia, em particular pelo menos uma reentrância, que em particular forma pelo menos parcialmente um trajeto de corrente para pelo menos um fluido.

Vantajosamente, a unidade atuadora é concebida em particular por uma unidade elétrica e/ou eletromagnética e/ou pneumática e/ou hidráulica, a qual está adaptada para gerar pelo menos um movimento particularmente linear. Vantajosamente, o dispositivo de válvula de controlo apresenta pelo menos um tuche de válvula, o qual está previsto para transmitir um movimento particularmente linear gerado por pelo menos uma unidade atuadora para pelo menos um elemento de estrangulamento, e fazer com que este último se articule e/ou deforme e/ou, vantajosamente, prossiga de forma linear. Pelo menos um tuche de válvula é vantajosamente concebido numa peça única com pelo menos um elemento de estrangulamento. O termo "peça única" deve ser entendido como estando ligado em particular pelo menos de forma adesiva, como por exemplo, por um processo de soldadura e/ou processo de colagem etc., e como sendo formado de modo especialmente vantajoso, tal como pela produção numa massa de fundição e/ou através da produção num processo de moldagem por injeção única ou em multi-componentes. Através de uma articulação e/ou deformação e/ou, vantajosamente, um procedimento de pelo menos um elemento de estrangulamento em relação a pelo menos uma sede de válvula pode ser pelo menos aumentada e/ou reduzida

e/ou, pelo menos, essencialmente completamente fechada uma coluna entre pelo menos um elemento de estrangulamento e pelo menos uma sede de válvula. O termo "elemento de mola" deve em particular ser entendido como um elemento que, pelo menos apresenta uma extensão que num estado de funcionamento normal pode ser alterado de modo elástico em pelo menos 10%, particularmente pelo menos 20%, vantajosamente pelo menos 30% e de modo particularmente preferencial em pelo menos 50% e que, em particular, produz uma contraforça dependente de uma alteração da extensão e vantajosamente proporcional à alteração, a qual contraria a alteração. O termo "extensão" de um elemento deve ser em particular entendido como uma distância máxima entre dois pontos de uma projecção vertical do elemento sobre um plano. Vantajosamente, pelo menos um elemento de mola é concebido como uma mola helicoidal, em particular como uma mola de torção em espiral, em particular como uma mola de compressão.

A partir do facto de que pelo menos um elemento de mola atua pelo menos um elemento de estrangulamento com uma força orientada, pelo menos, substancialmente na direção de pelo menos uma sede de válvula, deve ser, em particular, entendido que pelo menos um elemento de estrangulamento, em pelo menos um estado de funcionamento, é pressionado na direção de pelo menos uma sede de válvula através de uma força de mola de pelo menos 1 N, vantajosamente de pelo menos 1,5 N, mais vantajosamente de pelo menos 2 N, e vantajosamente de pelo menos 2,5 N de pelo menos um elemento de mola. Pelo menos um elemento de mola está particularmente adaptado para deslocar e/ou deformar pelo menos um elemento de estrangulamento para uma posição fechada e/ou mantê-lo na posição fechada, especialmente

quando a unidade atuadora estiver desativada e/ou avariada. O termo "posição fechada" deve ser especialmente entendido como uma posição em que pelo menos um elemento de estrangulamento está em contacto direto com pelo menos uma sede da válvula e uma coluna entre pelo menos um elemento de estrangulamento e pelo menos uma sede de válvula desaparece e/ou fecha-se pelo menos de modo essencialmente completo. Em particular, uma ligação entre pelo menos um elemento de estrangulamento e pelo menos uma sede de válvula na posição fechada é pelo menos substancialmente estanque ao gás. O termo "pelo menos substancialmente estanque ao gás" deve ser entendido, neste contexto, como uma região isolada entre pelo menos um elemento de estrangulamento e pelo menos uma sede de válvula com uma taxa de fuga máxima de 10^{-6} Pa*m³/s, vantajosamente de um máximo de 10^{-8} Pa*m³/s, e vantajosamente de um máximo de 10^{-10} Pa*m³/s. Em especial, pelo menos um elemento de mola apresenta uma pré-tensão, num estado montado. Um comprimento pré-tensionado de pelo menos um elemento de mola, em particular na posição fechada de pelo menos um elemento de estrangulamento, importa em particular um máximo de 75%, vantajosamente um máximo de 50%, de modo particularmente vantajoso um máximo de 25% e vantajosamente um máximo de 12,5% de um comprimento não tensionado de pelo menos um elemento de mola. Dependendo de uma direção de movimento de pelo menos um elemento de estrangulamento, pelo menos uma unidade atuadora opera em particular com ou contra a força de mola de pelo menos um elemento de mola.

Através de uma tal configuração pode ser proporcionado um dispositivo de válvula de controlo do tipo mencionado com características de funcionamento melhoradas. Em particular, através da utilização de um elemento de mola com uma

constante de mola relativamente reduzida, consegue-se obter uma alteração vantajosamente reduzida da força de mola do elemento de mola num movimento de pelo menos um elemento de estrangulamento. Assim, consegue-se obter um movimento vantajosamente exato de pelo menos um elemento de estrangulamento em relação a pelo menos uma sede de válvula. Além disso, através de pelo menos um elemento de mola pode ser conseguida uma estanqueidade vantajosa, em particular uma estanqueidade ao gás, do dispositivo de válvula de controlo, num estado fechado.

Propõe-se também que pelo menos uma unidade atuadora seja formada como uma unidade atuadora de bobina. O termo "unidade atuadora de bobina", neste contexto deve ser entendido como uma unidade atuadora, que apresenta pelo menos uma peça primária e pelo menos uma peça secundária que está montada de modo móvel em relação a pelo menos uma peça primária. Pelo menos uma peça primária compreende, em particular, pelo menos um circuito magnético, que tem, pelo menos, um íman permanente. A peça secundária compreende em particular, pelo menos, uma bobina que está disposta numa coluna de ar do circuito magnético da peça primária. A peça primária é em particular vantajosamente fixa mecanicamente. Em caso de carregamento de pelo menos uma bobina de pelo menos uma peça secundária dentro de um campo magnético da peça primária com uma corrente, a força de Lorentz atua sobre a bobina e consequentemente sobre a peça secundária, movendo a peça secundária ao longo da peça primária. A força é, em especial, proporcional à corrente. Uma direção do vetor de força é neste caso determinada, em particular, pela direção da corrente. Assim, pode ser fornecida uma unidade atuadora que permite vantajosamente uma deformação e/ou articulação bidirecionais e/ou vantajosamente o

movimento da pelo menos uma unidade de estrangulamento. Além disso, pode ser conseguida uma deformação exata vantajosa e/ou articulação e/ou posicionamento de pelo menos uma unidade de estrangulamento.

Vantajosamente, pelo menos um tuche de válvula apresenta, contrariamente aos tuches de válvula conhecidos do estado da técnica, uma massa reduzida. Em particular, pelo menos um tuche de válvula pode ser pelo menos concebido parcialmente por um material leve, tal como o alumínio e/ou plástico e/ou um plástico reforçado com fibras, especialmente um plástico reforçado com fibras de vidro. No entanto, vantajosamente, pelo menos um tuche de válvula apresenta, pelo menos, uma reentrância de massa reduzida. Vantajosamente, pelo menos um tuche de válvula é concebido, pelo menos parcialmente oco. Em alternativa, também é possível que, pelo menos, um tuche de válvula apresente pelo menos parcialmente uma estrutura de esqueleto e/ou reticulada com uma pluralidade de reentrâncias. Desta forma, pode ser vantajosamente reduzida a inércia de pelo menos um tuche de válvula. Além disso, pode ser vantajosamente reduzida a força necessária para uma deformação e/ou articulação e/ou deslocamento de pelo menos um elemento de estrangulamento.

Além disso, sugere-se que o dispositivo de válvula de controlo compreenda, pelo menos, um rolamento linear que é fornecido para uma orientação indireta particular de pelo menos um elemento de estrangulamento, em particular por meio de pelo menos, um tuche de válvula. Pelo menos um rolamento linear está, em particular, previsto para orientar pelo menos um tuche de válvula. O termo "rolamento linear" deve ser entendido, neste contexto, em particular,

como um rolamento que encerra pelo menos um tuche de válvula perifericamente, pelo menos parcialmente e, vantajosamente, pelo menos, em grande parte. A expressão "pelo menos em grande parte" deve ser entendida como pelo menos 50%, vantajosamente pelo menos 60%, vantajosamente pelo menos 70% e de modo particularmente vantajoso pelo menos 80%. O termo "na direção circunferencial" de um objeto, deve ser entendido como uma direção azimutal, nomeadamente disposta na perpendicular a uma direção de extensão longitudinal do objeto. O termo "direção de extensão longitudinal" de um objeto deve ser entendido, em particular como uma direção, que é paralela a uma aresta mais longa de um cuboide imaginário menor, que rodeia o objeto. Em particular, pelo menos um rolamento linear pode ser concebido como um rolamento deslizante linear, cuja superfície superior tem uma rugosidade média de no máximo 0,2 μm , vantajosamente de no máximo 0,1 μm , e vantajosamente de um máximo de 0,05 μm . Em particular, a rugosidade média pode ser alcançada através de um tratamento da superfície ou através de um revestimento da superfície do rolamento deslizante linear, por exemplo com politetrafluoretileno (PTFE) e/ou um plástico. Em alternativa, pelo menos um rolamento linear pode ser concebido como um rolamento de esferas linear. Isto permite alcançar uma orientação exata vantajosa de pelo menos um tuche de válvula com um simultâneo e vantajoso atrito reduzido, em particular, para compensar uma estabilidade lateral relativamente baixa de pelo menos um elemento de mola. Assim, uma força que é necessária para uma deformação e/ou articulação e/ou o deslocamento de pelo menos um elemento de estrangulamento pode ser vantajosamente reduzido e uma precisão de posicionamento de pelo menos um

elemento de estrangulamento pode ser vantajosamente aumentada.

Propõe-se também que o dispositivo de válvula de controlo compreenda pelo menos um elemento de vedação, o qual é disposto, pelo menos, entre um elemento de estrangulamento e pelo menos uma sede da válvula. Pelo menos um elemento de vedação pode neste caso estar disposto pelo menos numa sede de válvula, em particular sobre a superfície de contacto de pelo menos uma sede de válvula, e/ou vantajosamente em pelo menos um elemento de estrangulamento, em especial na direção circunferencial de pelo menos um elemento de estrangulamento. O termo "elemento de vedação", neste contexto deve ser entendido como um elemento, que se destina a limitar uma emissão particularmente indesejada de pelo menos um fluido a partir de uma câmara de válvula do dispositivo de válvula de controlo e/ou, pelo menos para impedi-la em grande parte. Especificamente, pelo menos um elemento de vedação pode ser pelo menos parcialmente composto por um material elastomérico, por exemplo o poliuretano e/ou borracha nitrílica. Desta forma, pode ser alcançado um efeito de vedação melhorado vantajoso, especialmente num carregamento de pelo menos um elemento de estrangulamento com uma força relativamente reduzida, em particular através de pelo menos um elemento de mola.

Se pelo menos uma sede de válvula for pelo menos parcialmente formada em forma de cunha, um efeito de vedação pode ser ainda mais vantajosamente melhorado. Com a expressão em que pelo menos uma sede da válvula é pelo menos parcialmente concebida "em forma de cunha" deve ser entendido, em particular, que pelo menos uma sede de válvula se estreita desde uma base da válvula na direção de

uma extremidade apresentada na direção de pelo menos um elemento de estrangulamento.

Além disso, sugere-se que o dispositivo de válvula de controlo compreenda pelo menos uma membrana, a qual se destina a, pelo menos, encerrar uma câmara de válvula, pelo menos, de um dos lados. O termo "membrana", neste contexto, deve ser entendido como uma camada de separação particularmente flexível estanque ao gás, em particular, uma camada em fole e/ou de separação polimérica. O termo "câmara de válvula" deve neste contexto ser entendido como uma área espacial dentro do dispositivo de válvula de controlo, em que pelo menos um fluido é introduzido. Em particular, pelo menos uma câmara da válvula é substancialmente encerrada através de pelo menos uma membrana sobre um lado oposto a pelo menos um elemento de estrangulamento, em cada estado de funcionamento de um modo, pelo menos, estanque ao gás. Em particular, pelo menos uma membrana está fixada num perímetro externo a uma parede de pelo menos uma câmara de válvula. Em particular, pelo menos uma membrana está fixada num perímetro interno a pelo menos um tuche de válvula. Assim, uma câmara de válvula pode ser vantajosamente encerrada, especialmente durante um movimento linear de pelo menos um tuche de válvula.

Vantajosamente, uma área de superfície efetiva de pelo menos uma das superfícies que estão viradas para a câmara de válvula de pelo menos uma membrana corresponde, pelo menos, substancialmente a uma área de superfície efetiva de uma das superfícies que estão viradas para pelo menos uma câmara de válvula de pelo menos um elemento de estrangulamento. Em particular, uma área de superfície

efetiva de pelo menos uma superfície que está virada para pelo menos uma câmara de válvula, de pelo menos uma membrana no máximo de 10%, vantajosamente no máximo 8%, de modo particularmente vantajoso, no máximo, 5%, vantajosamente no máximo de 2% de uma área de superfície efetiva de uma superfície que está virada para pelo menos uma câmara de válvula de pelo menos um elemento de estrangulamento. O termo "área de superfície efetiva" deve ser entendido, neste contexto, em especial como uma área de superfície de um elemento, que é carregado com uma pressão através de um fluido que flui em pelo menos uma câmara de válvula. Deste forma, uma diferença entre uma força que atua sobre pelo menos uma membrana através de um fluido que flui em pelo menos uma câmara de válvula, e uma força que atua sobre pelo menos um elemento de estrangulamento através do fluido em fluxo, pode ser vantajosamente reduzida. Assim, pode ser vantajosamente minimizada uma influência sobre um processo de controlo da força que é obtida através de um fluido que flui em pelo menos uma câmara de válvula.

Além disso, é proposto um sistema de válvula com pelo menos um dispositivo de válvula de controlo, de acordo com a invenção, com pelo menos um dispositivo de válvula adicional, que é comutado em série de modo hidráulico com pelo menos um dispositivo de válvula de controlo. Desta forma, consegue-se de um modo vantajosamente simples uma ligação de pelo menos um dispositivo de válvula de controlo a dispositivos de válvula adicionais, em particular com função igual ou diferente. Para além disso, obtém-se um ajuste vantajoso de um sistema de válvula.

Vantajosamente, pelo menos um dispositivo de válvula adicional é concebido na forma de uma válvula de fecho. O termo "válvula de fecho" deve ser entendido neste contexto, em particular como uma válvula que está prevista para uma abertura e/ou fecho especialmente controlados de pelo menos uma alimentação de fluido. Vantajosamente, pelo menos uma válvula de fecho é concebida como uma válvula solenoide. Desta forma, uma passagem de pelo menos um fluido pode ser permitida e/ou evitada de uma forma vantajosamente simples.

O dispositivo de válvula de controlo de acordo com a invenção não se destina neste caso a ser limitado às aplicações ou formas de realização acima descritas. Em particular, o dispositivo de célula de combustível de acordo com a invenção, para a realização de uma operação aqui descrita, pode apresentar um número diferente de elementos individuais, componentes e unidades dos aqui especificados.

Breve Descrição dos Desenhos

Outras vantagens irão tornar-se evidentes a partir da seguinte descrição dos desenhos. Nos desenhos, uma forma de realização da invenção é mostrada. Os desenhos, a descrição e as reivindicações contêm inúmeras características em combinação. O perito na arte deverá considerar as características individualmente de modo apropriado e associá-las em combinações significativas.

Os desenhos mostram:

Fig. 1 uma vista em corte de um sistema de válvula com um dispositivo de válvula de controlo de acordo com a invenção de um dispositivo de válvula adicional concebido como uma válvula de fecho.

Fig. 2 uma vista em corte de um sistema de válvula com um dispositivo de válvula de controlo de acordo com a invenção de um dispositivo de válvula adicional concebido como uma válvula de fecho.

Descrição de Formas de Realização

A Figura 1 mostra uma vista em corte de um sistema de válvula 40 com um dispositivo de válvula de controlo 10 e um dispositivo de válvula adicional 36. O dispositivo de válvula de controlo 10 e o dispositivo de válvula adicional 36 estão ligados de modo hidráulico em série. O dispositivo de válvula adicional 36 está hidraulicamente a montante do dispositivo de válvula de controlo 10. O sistema de válvula 40 inclui uma abertura de entrada 50, que está prevista para a alimentação de um fluido em particular gasoso, no sistema de válvula 40. Além disso, o sistema de válvula 40 tem uma abertura de saída 52, a qual é fornecida para a descarga do fluido a partir do sistema de válvula 40. Na abertura de entrada 50 e abertura de saída 52 está, em cada caso, disposta uma flange exterior 54, a qual é fornecida para uma conexão de uma linha de alimentação de fluido não ilustrada e/ou uma descarga de fluido não ilustrada.

O dispositivo de válvula adicional 36 é concebido como uma válvula de fecho 38. O dispositivo de válvula adicional 36 é concebido como uma válvula de solenoide 42. Em alternativa, é também concebível que um dispositivo de válvula adicional 36 seja concebido como uma válvula hidráulica e/ou como uma válvula pneumática e/ou uma válvula manual. O dispositivo de válvula adicional 36 apresenta ainda uma unidade atuadora eletromagnética 46. A unidade atuadora eletromagnética 46 compreende uma bobina 60 que está fixada mecanicamente na sua posição. Além

disso, a unidade atuadora eletromagnética 46 inclui um núcleo 62 de material ferromagnético, por exemplo ferro ou aço. O núcleo 62 é montado de modo linearmente móvel no interior da bobina 60. Um elemento de fecho 48 do dispositivo de válvula adicional 36 ainda está ligado através de um tuche de válvula adicional 64 ao núcleo 62. Além disso, a unidade atuadora eletromagnética 46 compreende um elemento de mola formado como uma mola de compressão 66, que está previsto para pressionar o elemento de fecho 48, num estado não-energizado da unidade atuadora eletromagnética 46, na direção de uma sede de válvula 14 do dispositivo de válvula adicional 36 e para assim fechar o dispositivo de válvula adicional 36. A mola de compressão 66 está neste caso disposto sobre um lado do núcleo 62, que está virado para o elemento de fecho 48, entre o núcleo 62 a um alojamento 68 do sistema de válvula 40 e/ou dispositivo de válvula adicional 36. Através da corrente da unidade atuadora eletromagnética 46, o núcleo 62 é linearmente móvel contra uma força de mola de compressão 66. Através do movimento linear do núcleo 62 contra a força de mola de compressão 66, obtém-se uma elevação do elemento de fecho 48 do assento de válvula 58, pelo que o dispositivo de válvula adicional 36 é aberto.

Quando o dispositivo de válvula adicional 36 está aberto, o fluido alimentado através da abertura de entrada 50 no sistema de válvula 40 flui no interior de uma câmara de válvula 30 do dispositivo de válvula de controlo 10. O dispositivo de válvula de controlo 10 compreende um elemento de estrangulamento 12, uma sede de válvula 14, bem como uma unidade atuadora 16, a qual é fornecida para deslocar pelo menos um elemento de estrangulamento 12 em relação à sede de válvula 14. A unidade atuadora 16 está

formada como uma unidade atuadora de bobina 20. A unidade atuadora 16 compreende um núcleo de íman permanente 70 que é fixado mecanicamente na sua posição. Além disso, a unidade atuadora 16 compreende uma bobina 72, que é enrolada sobre um suporte de bobina 74 que é móvel em relação ao núcleo de íman permanente 70. Numa carga de pelo menos uma bobina 72 com uma corrente, uma força de Lorentz atua sobre a bobina 72 e, por conseguinte, no suporte de bobina 74, a qual move o suporte de bobina 74 ao longo do núcleo de íman permanente 70. A força é neste caso proporcional a uma força de corrente. Uma direção do vetor de força é em particular determinada por uma direção da corrente. Além disso, o dispositivo de válvula de controlo 10 compreende um tuche de válvula 22, que é fornecido para transmitir um movimento do suporte da bobina 74 para o elemento de estrangulamento 12. O tuche de válvula 22 é parcialmente oco e tem uma reentrância de redução de massa 24 que se estende ao longo da sua extensão principal, pelo que é reduzida uma massa e, consequentemente, uma inércia do tuche de válvula 22 contra um tuche de válvula num material sólido. O tuche de válvula 22 é formado numa peça única com o elemento de estrangulamento 12. O elemento de estrangulamento 12 é, pelo menos, concebido substancialmente em forma de placa. No elemento de estrangulamento 12 está disposto circunferencialmente, na direção periférica, um elemento de vedação 26, em particular um elemento elástico.

A câmara de válvula 30 é fechada num lado virado para a unidade atuadora 16 através de uma membrana flexível 28. A membrana flexível 28 está fixada com um perímetro externo 78 a uma parede 82 da câmara de válvula 30. Através de uma periferia interna 80, a membrana flexível 28 é fixada no

tuche de válvula 22. Os movimentos do tuche de válvula 22 levam a um deslocamento correspondente da membrana flexível 28, pelo que a câmara de válvula 30, é encerrada de forma fiável, inclusivamente durante os movimentos do tuche de válvula 22, no sentido da unidade atuadora 16. Uma área de superfície efetiva de uma superfície exposta à câmara de válvula 32 virada para a câmara de válvula 30 de uma membrana flexível 28 corresponde a uma área efetiva de uma superfície adicional exposta à câmara de válvula 34 que está virada para a câmara de válvula 30 do elemento de estrangulamento 12. Como resultado, não ocorre qualquer diferença entre uma força que atua sobre a membrana flexível 28 através de um fluido que flui na câmara de válvula 30 e uma força que atua através do fluido no elemento de estrangulamento 12. Uma influência através das forças que são originadas por um fluido que flui para dentro da câmara de válvula 30 sobre uma abertura e/ou fecho do dispositivo de válvula de controlo 10 é, assim, eliminada. Uma superfície exposta à unidade atuadora 92 da membrana flexível 28, que está virada para a unidade atuadora 16, é submetida a uma pressão diferencial, por exemplo, uma pressão de ar ambiente.

Adicionalmente, o dispositivo de válvula de controlo 10 compreende um elemento de mola 18, que está previsto para submeter o elemento de estrangulamento 12 a uma força dirigida na direção da sede de válvula 14. Num estado fechado do dispositivo de válvula de controlo 10, o elemento de estrangulamento 12 é submetido pelo elemento de mola 18, por exemplo a uma força de 1 N a 2,5 N. O elemento de mola 18 está disposto entre o elemento de estrangulamento 12 e o alojamento 68 do sistema de válvula 40 e/ou dispositivo de válvula de controlo 10. O elemento

de mola 18 está montado sob pré-tensão. Um comprimento pré-tensionado do elemento de mola 18, num estado fechado do dispositivo de válvula de controlo 10 importa, por exemplo, um quarto de comprimento não-tensionado do elemento de mola 18. O elemento de mola 18 tem, em particular, uma constante de mola máxima de 0,5 N/mm. Vantajosamente, o elemento de mola 18 tem uma constante de mola num máximo de 0,1 N/mm. O elemento de mola 18 é concebido como uma mola helicoidal de compressão 76. Em particular, aquando de uma desativação e/ou falha da unidade atuadora 16, o elemento de estrangulamento 12 é pressionado pelo elemento de mola 18 contra a sede de válvula 14, pelo que, em qualquer momento, em particular em caso de falha de uma fonte de alimentação do dispositivo de válvula de controlo 10, é garantido um fecho seguro, em particular à prova de gás, do dispositivo de válvula de controlo 10. A fim de melhorar ainda mais o desempenho de vedação num dispositivo de válvula de controlo 10 fechado, a sede de válvula 14 é concebida em forma de cunha. A sede de válvula 14 afunila a partir de uma base da sede de válvula 84 para um ponto de extremidade 86 na direcção do elemento de estrangulamento 12. Deste modo, uma superfície de contacto entre o elemento de vedação 26 e a sede da válvula 14 é reduzida num estado fechado do dispositivo de válvula de controlo 10 e uma compressão gerada pelo elemento de mola 18 é concentrada na superfície de contacto relativamente pequena.

Para uma abertura e/ou fecho do dispositivo de válvula de controlo 10, a bobina 72 é alimentada com uma corrente, pelo que um movimento linear do suporte da bobina 74 é gerado em relação ao núcleo de íman permanente 70. O movimento é transmitido ao elemento de estrangulamento 12 através do tuche de válvula 22. Numa abertura do

dispositivo de válvula de controlo 10, o elemento de estrangulamento 12 é afastado da sede de válvula 14, contra a força da mola do elemento de mola 18, de modo que o fluido a partir da câmara de válvula 30 pode fluir no sentido da abertura de saída 52. Num fecho do dispositivo de válvula de controlo 10, o elemento de estrangulamento 12 é movido no sentido da sede de válvula 14 com a força de mola do elemento de mola 18, de modo que um fluxo volúmico do fluido a partir da câmara de válvula 30 é reduzido na direção da abertura de saída 52, e é inibido totalmente no estado fechado. O tucbe de válvula 22 é neste caso guiado por um rolamento linear 44. O rolamento linear 44 é concebido como um rolamento deslizante 88. Para uma redução do atrito entre o tucbe de válvula 22 e o rolamento linear 44 a superfície 90 do rolamento linear 44 apresenta uma rugosidade média de 0,1 μm . A constante de mola relativamente baixa do elemento de mola 18 faz com que uma força gerada pelo elemento de mola 18 e que atua sobre o elemento de estrangulamento 12 se altere apenas ligeiramente com uma alteração no comprimento do elemento de mola 18. Visto que uma força gerada pela unidade atuadora 16 é proporcional a uma força de uma corrente, com a qual a bobina 72 é aplicada, e uma força gerada pelo elemento de mola 18 e que atua sobre o elemento de estrangulamento 12 se altera apenas ligeiramente com uma alteração no comprimento do elemento de mola 18, torna-se possível uma abertura/fecho precisos parciais e/ou totais do dispositivo de válvula de controlo 10, uma vez que o elemento de estrangulamento 12 pode ser deslocado de modo preciso em qualquer posição entre uma abertura e um fecho completos do dispositivo de válvula de controlo 10.

Lisboa, 08 de Janeiro de 2015

REIVINDICAÇÕES

1. Dispositivo de válvula de controlo, em particular, para pelo menos um fluido gasoso, com pelo menos um elemento de estrangulamento (12), pelo menos, uma sede de válvula (14), uma unidade atuadora (16) que é proporcionada para deslocar pelo menos um elemento de estrangulamento (12) em pelo menos um estado de funcionamento em relação a pelo menos uma sede de válvula (14), e com pelo menos um elemento de mola (18) que é proporcionado para submeter pelo menos um elemento de estrangulamento (12) a uma força direccionada pelo menos substancialmente na direcção de pelo menos uma sede de válvula (14) **caracterizado por** pelo menos um elemento de mola (18) ter uma constante de mola não superior a 0,5 N/mm.
2. Dispositivo de válvula de controlo de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado por** pelo menos uma unidade atuadora (16) ser concebida como uma unidade atuadora de bobina (20).
3. Dispositivo de válvula de controlo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 ou 2, **caracterizado por** pelo menos um tuche de válvula (22) ser fornecido para transferir um movimento obtido por pelo menos uma unidade atuadora (16) para pelo menos um elemento de estrangulamento (12) e que tem pelo menos uma reentrância de redução de massa (24).
4. Dispositivo de válvula de controlo de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores,

caracterizado por pelo menos um rolamento linear (44) ser fornecido para guiar pelo menos um elemento de estrangulamento (12).

5. Dispositivo de válvula de controlo de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, **caracterizado por** pelo menos um elemento de vedação (26) ser disposto entre pelo menos um elemento de estrangulamento (12) e pelo menos uma sede de válvula (14).
6. Dispositivo de válvula de controlo de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, **caracterizado por** pelo menos uma sede de válvula (14) ser concebida pelo menos parcialmente em forma de cunha.
7. Dispositivo de válvula de controlo de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, **caracterizado por** pelo menos uma membrana flexível (28) ser fornecida para encerrar pelo menos um lado de pelo menos uma câmara da válvula (30).
8. Dispositivo de válvula de controlo de acordo com a reivindicação 7, **caracterizado por** uma área efetiva das superfícies expostas à câmara de válvula (32) de pelo menos uma membrana flexível (28), que estão viradas para pelo menos uma câmara da válvula (30), corresponder pelo menos substancialmente a uma área efetiva de uma das superfícies adicionais expostas à câmara de válvula (34) de pelo menos um elemento de estrangulamento (12), que estão viradas para pelo menos uma câmara de válvula (30).

9. Sistema de válvula com pelo menos um dispositivo de válvula de controlo (10) descrito em qualquer uma das reivindicações anteriores, **caracterizado por** pelo menos um dispositivo de válvula adicional (36) ser comutado em série de modo hidráulico com pelo menos um dispositivo de válvula de controlo (10).
10. Um sistema de válvula de acordo com a reivindicação 9, **caracterizado por** pelo menos um dispositivo de válvula adicional (36) ser concebido como válvula de fecho (38).

Lisboa, 08 de Janeiro de 2015

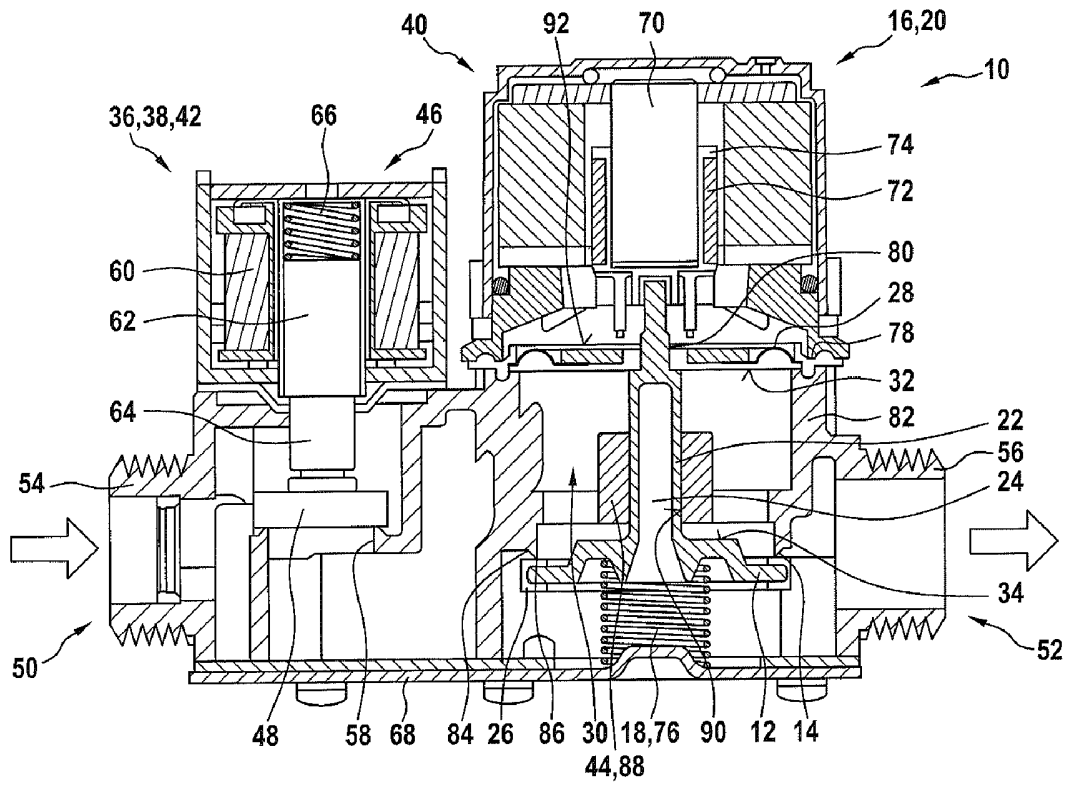


Figura 1

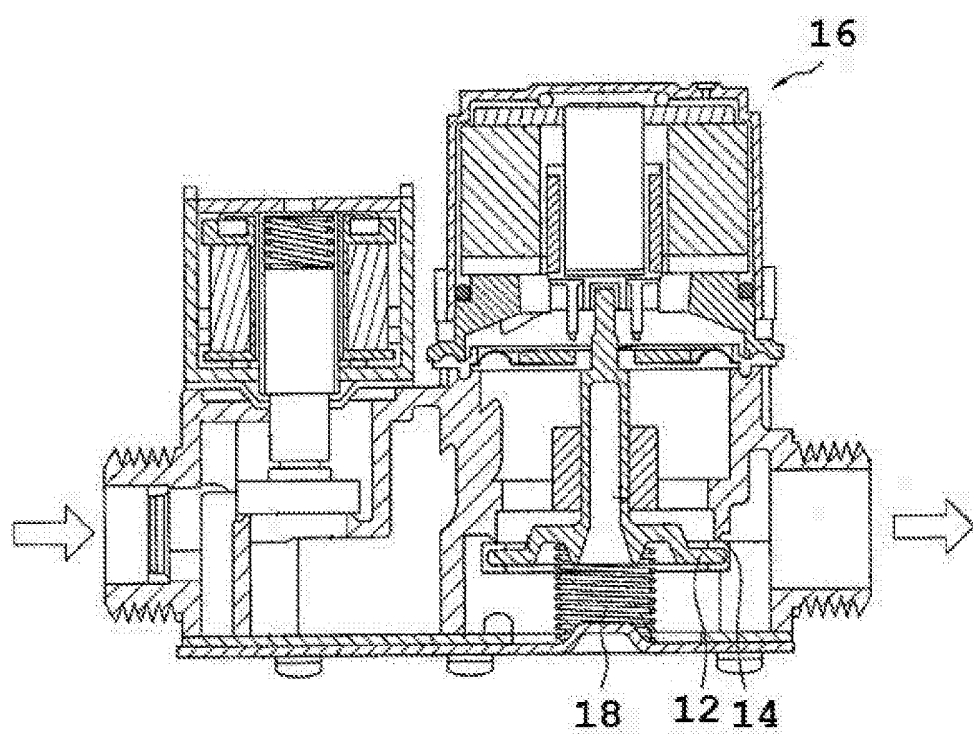


Figura 2