



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

**(11) PI 0720222-9 B1**



**(22) Data do Depósito: 05/12/2007**

**(45) Data de Concessão: 25/06/2019**

---

**(54) Título:** UNIDADE DE CONTROLE PARA O ACIONAMENTO DE UMA VÁLVULA DE PRESSÃO, EM PARTICULAR, DE UMA VÁLVULA DE PRESSÃO DIFERENCIAL DE UMA CABINE DE AVIÃO

**(51) Int.Cl.:** F16K 17/06.

**(30) Prioridade Unionista:** 06/12/2006 DE 10 2006 057 549.0.

**(73) Titular(es):** NORD-MICRO AG & CO. OHG.

**(72) Inventor(es):** KLAUS-HEINRICH BRACKER; ROBERT HAMRODI; RÜDIGER MAIER; ROLAND SINGPIEL; FELIX EINSENLOHR; OLIVER POKERN.

**(86) Pedido PCT:** PCT EP2007063378 de 05/12/2007

**(87) Publicação PCT:** WO 2008/068295 de 12/06/2008

**(85) Data do Início da Fase Nacional:** 08/06/2009

**(57) Resumo:** UNIDADE DE CONTROLE PARA O ACIONAMENTO DE UMA VÁLVULA DE PRESSÃO, EM PARTICULAR, DE UMA VÁLVULA DE PRESSÃO DIFERENCIAL DE UMA CABINE DE AVIÃO A presente invenção refere-se a uma unidade de controle (100) para o acionamento de uma válvula de pressão, em particular, de uma válvula de sobrepressão de uma cabine de avião, com um corpo de ajuste (20) e um atuador (30) controlado por pressão, para o acionamento do corpo de ajuste (20) em função de um valor limite de pressão especificado, sendo que o valor limite de pressão pode ser ajustado por meio de um dispositivo de ajuste (40, 50). O dispositivo de ajuste (40, 50) compreende uma primeira unidade de ajuste (40) e uma segunda unidade de ajuste (50), sendo que o corpo de ajuste (20) pode ser ajustado por meio da primeira unidade de ajuste (40), e o atuador (30) pode ser ajustado por meio da segunda unidade de ajuste (50).

**Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "UNIDADE DE CONTROLE PARA O ACIONAMENTO DE UMA VÁLVULA DE PRESSÃO, EM PARTICULAR, DE UMA VÁLVULA DE PRESSÃO DIFERENCIAL DE UMA CABINE DE AVIÃO".**

5           A presente invenção refere-se a uma unidade de controle para o acionamento de uma válvula de pressão, em particular, de uma válvula de sobrepressão de uma cabine de avião. A unidade de controle compreende um corpo de ajuste e um atuador controlado por pressão, para o acionamento do corpo de ajuste em função de um valor limite de pressão. O valor limite  
10 de pressão pode ser ajustado por meio de um dispositivo de ajuste.

          A fim de poder proteger uma cabine de avião contra uma sobrecarga devido à pressão diferencial alta demais, entre a pressão da cabine e a pressão do meio ambiente, independente de sistemas eletrônicos de regulação, normalmente é empregada uma válvula de segurança, com uma  
15 unidade de controle em forma de um interruptor de pressão mecânico-pneumático. Um interruptor de pressão tradicional desse tipo compreende uma unidade de sensor e uma unidade de ligação. Neste caso, a unidade de sensor apresenta uma mola de trabalho, uma mola de ajuste e uma membrana de rolamento. Dependendo da torção de um parafuso de ajuste  
20 pode ser alterada a tensão prévia da mola de ajuste. Certamente a área de trabalho do interruptor de pressão é determinada através da tensão prévia da mola de trabalho. Essa mola de trabalho é fixada durante a montagem da unidade de controle, pelo que a tensão prévia e, com isso, a área de trabalho é especificada fixamente. A montagem ocorre de tal modo que a mola  
25 de ajuste atue ao contrário da mola de trabalho, pelo que da soma das duas forças de tensão prévia de mola, direcionadas ao contrário, resulta o ponto de ligação do interruptor de pressão. A fim de obter uma soltura da unidade de ligação, através da membrana de rolamento, em sua superfície efetiva, na sequência da admissão com a pressão diferencial, atua uma força de  
30 pressão, a partir de uma grandeza especificada do valor limite de pressão que produz uma elevação, que aciona um tucho da válvula da unidade de ligação, e assim, por exemplo, leva um corpo da válvula para sua posição

aberta.

No caso dessas unidades de controle conhecidas, tem-se comprovado como desvantajoso o fato de que as exigências elevadas com respeito à exatidão de ligação e ao comportamento de longo prazo com base  
5 no tipo de construção tradicional não podem mais ser preenchidas.

À invenção cabe a tarefa de indicar uma unidade de controle para o acionamento de uma válvula de pressão, com a qual seja obtida uma alta exatidão de ligação, e que com respeito ao seu comportamento de longo prazo resista às influências atuantes.

10 Para a solução dessa tarefa, no caso de uma unidade de controle para o acionamento de uma válvula de pressão do tipo mencionado no início está previsto que o dispositivo de ajuste compreenda uma primeira unidade de ajuste e uma segunda unidade de ajuste, sendo que, por meio da primeira unidade de ajuste pode ser ajustado o corpo de ajuste, e por  
15 meio da segunda unidade de ajuste pode ser ajustado o atuador.

A unidade de controle de acordo com a invenção se baseia, entre outros, no reconhecimento de utilizar uma das unidades de ajuste para o ajuste grosseiro, por exemplo, da área de trabalho de pressão, da posição de saída do atuador ou do corpo de ajuste ou do valor limite de pressão, e  
20 uma outra unidade de ajuste que se diferencia da unidade de ajuste mencionada anteriormente, para o ajuste fino de, pelo menos, um dos parâmetros mencionados anteriormente. Em outras palavras, é sugerido um sistema de ajuste de, pelo menos, dois estágios, sendo que, por meio de, pelo menos, um primeiro estágio ocorre um ajuste grosseiro, e com, pelo menos,  
25 um segundo estágio ocorre um ajuste fino dos parâmetros desejados.

Deste modo é possível empregar o corpo de ajuste como componente de uma válvula, por exemplo, de uma válvula de agulha, ou para a regulação de fluxo de um meio de pressão, para o controle de uma válvula ligada posteriormente. A unidade de controle sugerida também é designada  
30 como interruptor de pressão.

Em execução preferida, as várias unidades de ajuste estão equipadas e dispostas de tal modo que é possível uma alteração da posição

relativa do corpo de ajuste, em relação ao atuador ou o inverso, e/ou uma alteração da tensão prévia de, pelo menos, uma unidade de mola que está em ligação efetiva com uma unidade de ajuste, com o corpo de ajuste ou com o atuador.

5                   A unidade de controle de acordo com a invenção é empregada, de preferência, para o controle da queda de pressão entre uma cabine de avião e o meio ambiente adjacente. Em princípio, a unidade de controle é apropriada também, em geral, para o controle de um dispositivo que pode ser acionado pneumaticamente.

10                  Devido a uma tensão prévia visada das forças entre o atuador e o corpo de ajuste é eliminada uma oscilação do sistema de mola/ massa. Além disso, a massa do sistema de mola/ massa é reduzida adicionalmente, pelo que a frequência de ressonância pode ser deslocada para valores mais altos não críticos. Esses efeitos levam a um comportamento de vibração

15                  aperfeiçoado, isto é, a uma unidade de controle ou interruptor de pressão menos sensível com respeito às vibrações.

                  Uma outra vantagem resulta com respeito à estabilidade a longo prazo, uma vez que estados instáveis podem ser reduzidos. Assim, por exemplo, as alterações do ponto de ajuste ("setpoint") por meio de torção de

20                  molas ou um levantamento do disco de mola podem ser evitados. O comportamento de potência da unidade de controle pode ser definido, em essência, pelas propriedades do atuador, em particular, no caso do emprego de uma caixa de pressão (por exemplo, NiBe<sub>2</sub>) como atuador. Não é possível uma combinação de molas com uma membrana de rolamento de borra-

25                  cha. Além disso, podem ser evitados efeitos de envelhecimento como, por exemplo, o escoamento de materiais.

                  Do mesmo modo, pode ser obtido um comportamento de temperatura aperfeiçoado. Assim, através da execução correspondente da geometria ou das dimensões, e da escolha de material apropriada, os componen-

30                  tes ou partes da unidade de controle podem ser projetados de tal modo que, em consequência de influências externas, em particular, de influências de temperatura, as alterações resultantes recíprocas podem ser compensadas

ou eliminadas de modo considerável. Dessa forma, pode ser obtida uma unidade de controle, que é mais insensível em seu comportamento de temperatura em relação às formas de execução tradicionais. Com relação a isso também pode ser falado de uma compensação de temperatura ativa. Os materiais podem ser escolhidos, em particular, com respeito aos coeficientes de dilatação de comprimento ou do coeficiente de dilatação térmica e/ou módulos de elasticidade, a fim de obter uma compensação de temperatura considerável.

Em particular, por meio do emparelhamento dos componentes, isto é, por exemplo, o ajuste recíproco dos materiais e coeficientes de dilatação de comprimento da caixa de pressão, em relação à carcaça e ao corpo de ajuste, a sensibilidade da temperatura em relação a uma caixa de pressão descompensada é nitidamente melhorado.

Execuções vantajosas da unidade de controle de acordo com a invenção são descritas através nas reivindicações de 2 a 25.

Uma execução vantajosa consiste no fato de que a segunda unidade de ajuste está equipada para o ajuste grosseiro do valor limite de pressão, e a primeira unidade de ajuste está equipada para o ajuste fino do valor limite de pressão ou o inverso. Isso possibilita o ajuste preciso da pressão de reação ou do ponto de ligação, para o acionamento do corpo de ajuste pelo atuador.

De forma vantajosa, o atuador compreende um corpo de membrana deformável em função da pressão. Em outras palavras, o corpo de membrana deforma-se mais ou menos em função da pressão admitida. Em execução vantajosa, o corpo de membrana compreende um fole ou uma caixa de pressão, em particular, de metal. Em contraste com a montagem tradicional com duas molas de pressão e uma membrana de rolamento, um corpo de membrana desse tipo apresenta um comportamento de ligação aperfeiçoado, em virtude de sua histerese menor. Dessa forma, por exemplo, um curso a ser efetuado pelo atuador, para o acionamento do corpo de ajuste pode ser preparado exclusivamente por uma caixa de pressão metálica, ou por um fole de metal. Além disso, as caixas de pressão formadas de

multiestágios apresentam um bom comportamento de longo prazo.

Em uma outra execução vantajosa, a primeira unidade de ajuste e/ou a segunda unidade de ajuste apresenta um elemento de ajuste, em particular, um elemento de rosca giratório, que pode ser ajustado de modo variável, a fim de alterar o intervalo entre o corpo de ajuste e o atuador. Assim, por meio de componentes simples como, por exemplo, uma luva com rosca, pode ser obtido um ajuste que pode ser ajustado fino com alta capacidade de reprodução.

Em um aperfeiçoamento vantajoso, a primeira unidade de ajuste compreende um primeiro suporte, através do qual o corpo de ajuste é mantido e pode ser posicionado, de modo variável, em uma primeira câmara, e/ou a segunda unidade de ajuste compreende um segundo suporte, através do qual o atuador é mantido e pode ser posicionado, de modo variável, em uma segunda câmara. Dessa forma, o atuador, de preferência, uma caixa de pressão, através do segundo suporte, pode ser mantido na segunda câmara, e pode ser submetido a uma pressão diferencial da diferença entre a pressão da cabine e a pressão do meio ambiente.

Em uma forma de execução vantajosa, o primeiro suporte e/ou o segundo suporte compreende uma rosca do suporte, que pode ser engatada, de preferência, com uma rosca da carcaça. Assim, a primeira unidade de ajuste ou a segunda unidade de ajuste pode ser colocada, de forma simples, por meio do primeiro suporte ou por meio do segundo suporte, e somente através do giro de um ou de todos os suportes, o intervalo entre o corpo de ajuste e o atuador pode ser alterado, e o valor limite de pressão pode ser ajustado. De forma apropriada, o primeiro e/ou o segundo suporte é mantido, podendo girar, respectivamente, através de uma abertura executada com uma rosca, na parede da carcaça. Ao lado do posicionamento de corpo de ajuste e/ou atuador, as roscas servem, ao mesmo tempo, para a fixação dos suportes ou das unidades de ajuste na carcaça da unidade de controle.

Além disso, é de grande vantagem se, o primeiro suporte e/ou o segundo suporte compreender um elemento de fixação para a segurança do

primeiro suporte e/ou do segundo suporte, sendo que, a rosca do suporte pode ser engatada, de preferência, com uma rosca da carcaça. Além disso, o elemento de fixação pode ser engatado com a rosca do suporte. Assim, as funções desejadas dos componentes podem ser obtidas por meio de elementos de rosca simples, e de um número pequeno de componentes necessários.

De preferência, a segunda câmara pode ser admitida com uma pressão do meio ambiente através de um primeiro canal, e o atuador pode ser admitido com uma pressão da cabine através de um segundo canal.

Para continuar a redução dos componentes da unidade de controle, o segundo suporte forma, ao mesmo tempo, o segundo canal. Em outras palavras, o segundo canal está integrado no segundo suporte, e passa, de preferência, ao longo de um canal interno em forma de tubo.

Em uma outra execução preferida, uma unidade de mola está acoplada com o atuador e/ou com o corpo de ajuste. Em outras palavras, o atuador, o corpo de ajuste, ou tanto o corpo de ajuste quanto o atuador podem estar em ligação efetiva com uma unidade de mola, que pode ser, ao mesmo tempo, componente de uma ou de várias unidades de ajuste. Em uma alternativa, a unidade de mola pode ser intercalada entre o atuador e o corpo de ajuste.

Com respeito ao corpo de ajuste, tem-se comprovado como vantajoso se esse corpo de ajuste compreender um êmbolo, em particular, um tucho da válvula, conduzido deslocável. Um êmbolo ou tucho da válvula desse tipo pode ser submetido à tensão prévia, por exemplo, através da unidade de mola em uma posição aberta ou em uma posição fechada. Ao mesmo tempo, a tensão prévia da unidade de mola pode ser utilizada para variar o ponto de ligação em uma faixa pequena, em função da tensão prévia.

Em um aperfeiçoamento vantajoso, o corpo de ajuste compreende um corpo da válvula para a liberação ou para o bloqueio de uma linha de conexão, que está ligado, de preferência, com a primeira câmara. Dessa forma, a primeira câmara pode ser, pelo menos, parcialmente componente

da linha de conexão, pelo que o corpo da válvula pode bloquear ou liberar um fluxo através da linha de conexão. De modo vantajoso, o corpo da válvula apresenta uma unidade de vedação, em particular, um canto de vedação, para a liberação ou para o bloqueio da linha de conexão. Por exemplo, o canto de vedação pode ser preparado por um cone de vedação, que por meio de uma força, por exemplo, por meio da unidade de mola é mantido em sua posição fechada.

De forma vantajosa, a unidade de controle compreende uma carcaça, sendo que, a primeira unidade de ajuste e a segunda unidade de ajuste são executadas e dispostas acessíveis por um lado da carcaça. Isto possibilita um ajuste simples das unidades de ajuste também em relações de espaço, muitas vezes, estreitas. Em princípio, porém, as unidades de ajuste também podem ser executadas e dispostas de tal modo que, elas possam ser operadas de diferentes lados da carcaça ou seções da carcaça.

Em uma outra forma de execução preferida, para a compensação de influências de temperatura, as dimensões e valores característicos de material dos componentes individuais da unidade de controle, em particular, do corpo de ajuste, do tucho da válvula, do atuador, das unidades de ajuste, dos suportes, da unidade de mola e/ou da carcaça ou de seções da carcaça individuais estão ajustados um ao outro antecipadamente, de forma visada. Dessa maneira, dilatações de comprimento e influências sobre o módulo de elasticidade podem ser compensadas, e a estabilidade de temperatura da unidade de controle pode ser assegurada. De forma vantajosa, as diferentes dilatações térmicas dos componentes são utilizadas de tal modo que os efeitos individuais da respectiva influência de temperatura sobre o módulo de elasticidade do componente são compensados na soma. Dessa forma, a influência de temperatura que atua sobre o atuador, por exemplo, em forma de uma caixa de pressão pode ser compensada. Além disso, a característica de levantamento/ pressão da caixa é projetada de tal modo que a compensação de temperatura através de uma ampla faixa de pressão (faixa útil) mostre um efeito constante.

Em execução preferida, a primeira seção da carcaça, a segunda

seção da carcaça, o corpo de ajuste, o atuador, em particular, a caixa de pressão, pelo menos, uma das unidades de ajuste, pelo menos, um dos suportes, e/ou a unidade de mola como valor característico de material compreendem, pelo menos, um coeficiente de dilatação longitudinal, sendo que, os coeficientes de dilatação longitudinal, pelo menos, de dois dos componentes mencionados anteriormente estão ajustados um ao outro de forma visada, para a compensação de influências de temperatura.

Além disso, a primeira seção da carcaça, a segunda seção da carcaça, o corpo de ajuste, o atuador, em particular, a caixa de pressão, pelo menos, uma das unidades de ajuste, pelo menos, um dos suportes, e/ou a unidade de mola como valor característico de material compreendem, pelo menos, um módulo de elasticidade, sendo que, os módulos de elasticidade, pelo menos, de dois dos componentes mencionados anteriormente estão ajustados um ao outro de forma visada, para a compensação de influências de temperatura.

Por meio da escolha apropriada dos coeficientes de dilatação longitudinal ou dos coeficientes de dilatação térmica e/ou dos módulos de elasticidade, e/ou da geometria ou dimensões componentes ou partes da unidade de controle podem ser projetados de tal modo que, em consequência de influências externas, em particular, de influências de temperatura, as alterações resultantes recíprocas podem ser compensadas ou eliminadas de modo considerável. Dessa forma, pode ser obtida uma unidade de controle, que é mais insensível, em torno do fator de 10 a 20, em seu comportamento de temperatura em relação às formas de execução tradicionais. Com relação a isso também pode ser falado de uma compensação de temperatura ativa.

Em particular, por meio do emparelhamento dos componentes, isto é, por exemplo, o ajuste recíproco dos materiais e coeficientes de dilatação de comprimento da caixa de pressão em relação à carcaça e ao corpo de ajuste, a sensibilidade da temperatura, em relação a uma caixa de pressão descompensada, é nitidamente melhorado, em torno do fator de 10 a 20.

Além disso, a sensibilidade de vibração em relação às formas de execução tradicionais pode ser aperfeiçoada, por exemplo, com uma membrana de borracha, aproximadamente em torno do fator 30.

5 Também com respeito à sensibilidade de gravitação pode ser obtido um aperfeiçoamento em torno de um fator de aproximadamente 4. Além disso, uma estabilidade a longo prazo pode ser obtida (por exemplo, menor que aproximadamente 2 hPa depois de 1 milhão de ciclos de pressão).

10 Além disso, uma unidade de controle desse tipo é menos suscetível à histerese.

De forma vantajosa, o atuador tem uma área de trabalho e uma curva característica, e dentro da área de trabalho uma compensação de temperatura pode ser ajustada, em essência, constante.

15 De preferência, o atuador compreende uma caixa de pressão, que tem uma área de trabalho de aproximadamente de 300 mbar até aproximadamente 900 mbar, em particular, de aproximadamente 500 mbar até aproximadamente 700 mbar, e a curva característica da caixa de pressão é projetada de tal modo que dentro da área de trabalho uma compensação de temperatura possa ser ajustada em essência constante.

20 Em forma de execução preferida, o corpo de ajuste e o atuador estão distanciados um do outro em uma primeira posição, em um intervalo especificado, e em uma segunda posição estão em contato para o acionamento do corpo de ajuste. Em consequência do intervalo existente na primeira posição deve ser evitado que, em virtude de vibrações e, neste caso, do atrito resultante entre os componentes, surja um desgaste desses componentes. Além disso, em uma execução desse tipo, também não surgem vibrações próprias. O intervalo pode ser escolhido em função do valor limite de pressão especificada ou do ponto de ligação.

30 Em uma outra execução vantajosa está previsto que, durante o uso da unidade de controle de acordo com o destino, o corpo de ajuste e o atuador estejam em contato duradouro, de preferência, permanente. Isto é obtido, de preferência, pelo fato de que, devido à força duradoura, de prefe-

rência, permanente exercida pela unidade de mola, o corpo de ajuste é mantido na segunda posição. A força de tensão prévia da unidade de mola correspondentemente necessária, por exemplo, pode ser ajustada, por sua vez, através dos suportes. Dessa maneira, eventuais vibrações e o desgaste  
5 condicionado a isso dos componentes que entram em contato, bem como, uma correnteza do ponto de ligação podem ser reduzidos ou evitados.

Além disso, o atuador pode ser equipado com uma unidade de acionamento, em particular, com uma placa de exploração, que pode ser posta em contato com o corpo de ajuste. Uma placa desse tipo é constituída  
10 de um material resistente ao desgaste, por exemplo, de aço de mola inoxidável, de pedra preciosa ou de cerâmica, a fim de evitar um desgaste e, com isso, uma correnteza, em virtude de uma alteração de comprimento do tucho da válvula.

A seguir, a invenção será esclarecida em detalhes, com referência  
15 aos desenhos. Neste caso, são mostradas esquematicamente:

figura 1 - um corte longitudinal através de uma primeira forma de execução da unidade de controle de acordo com a invenção e

figura 2 - um corte longitudinal através de uma segunda forma de execução da unidade de controle de acordo com a invenção.

20 As unidades de controle 100 representadas nas figuras 1 e 2 servem para o acionamento de uma válvula de sobrepressão de uma cabine de avião.

A unidade de controle 100 representada na figura 1 compreende uma carcaça 1 com uma primeira seção da carcaça 2, e uma segunda seção da carcaça 3. As duas seções da carcaça 2, 3 são aparafusadas entre  
25 si. Na primeira seção da carcaça 2 está disposta uma linha de conexão 7 com uma primeira abertura 8 e com uma segunda abertura 9. Uma primeira câmara 5 é componente parcial da linha de conexão 7, e apresenta uma parede interna 6. A segunda seção da carcaça 3 apresenta uma segunda  
30 câmara 10, à qual pode ser alimentada uma pressão do meio ambiente através de um canal 12.

Além disso, a unidade de controle 100 compreende um corpo de

ajuste 20, conduzido forçadamente pela primeira seção da carcaça 2 em forma de um tucho da válvula 22, e um atuador 30 disposto na segunda câmara 10, na segunda seção da carcaça 3. O tucho da válvula 22 tem uma primeira extremidade 23 e uma segunda extremidade 24, e entre essas extremidades 23, 24 apresenta um cone de vedação 26 como corpo da válvula, para o bloqueio ou a liberação da linha de conexão 7. Na posição fechada do cone de vedação 26 mostrada na figura 1, um canto de vedação 28 do cone de vedação 26 encosta rente em uma parede interna 6 da primeira câmara 5. O atuador 30 é executado em forma de uma caixa de pressão 34. Essa caixa de pressão 34 está posicionada na segunda câmara 10, e apresenta uma placa de exploração 35, que está prevista para o contato com a primeira extremidade 23 do tucho da válvula 22.

O corpo de ajuste 20, por um lado, pode ser posicionado, de modo variável, de acordo com a posição através de uma primeira unidade de ajuste 40, com referência à primeira seção da carcaça 2, e por outro lado, pode ser fixado nessa seção. Para essa finalidade, a primeira unidade de ajuste 40 compreende um primeiro suporte 42 em forma de uma luva de ajuste, com uma rosca de ajuste no lado externo como rosca do suporte 44, que está engatada com a primeira seção da carcaça 2, através de uma rosca da carcaça 46. Um elemento de fixação 47 em forma de uma contraporca serve para a fixação do primeiro suporte 42 na carcaça 1.

Na extremidade do primeiro suporte 42, que se projeta para a câmara 5, está previsto um ressalto 48, no qual está fixada uma unidade de mola 60 com sua primeira extremidade 62. Uma segunda extremidade 64 da unidade de mola 60 está fixada em um ressalto do cone de vedação 26 do corpo de ajuste 20. A unidade de mola 60 acopla o corpo de ajuste 20 com a primeira unidade de ajuste 40. A força de reajuste que atua, em uma direção B, como tensão prévia exercida pela unidade de mola 60, atua sobre o tucho da válvula 22, e mantém esse tucho em sua posição fechada, pressionado vedando na parede interna 6 em uma pressão real que fica abaixo do valor limite de pressão.

O atuador 30 em forma da caixa de pressão 34, por um lado,

pode ser posicionado, de modo variável, de acordo com a posição através de uma segunda unidade de ajuste 50, com referência à segunda seção da carcaça 3, e por outro lado, pode ser fixado nessa seção. Para essa finalidade, a segunda unidade de ajuste 50 compreende um segundo suporte 52 em forma de uma luva de ajuste, com uma rosca de ajuste no lado externo como rosca do suporte 54, que está engatada com a segunda seção da carcaça 3, através de uma rosca da carcaça 56. Um elemento de fixação 57 serve para continuar a fixação do segundo suporte 52 na carcaça 1. Além disso, o segundo suporte 52 apresenta um canal 58 interno em forma de tubo, para a formação de uma ligação entre a cabine e o interior da caixa de pressão 34. Assim, o meio de pressão que predomina na cabine pode ser conduzido para o interior da caixa de pressão 34, e a caixa de pressão 34 pode ser admitida com a pressão da cabine.

Para o ajuste da pressão do valor limite a partir do qual a caixa de pressão 34 do tucho da válvula 22 é acionada, em primeiro lugar o segundo suporte 52 é girado. Dessa forma, o intervalo C mostrado no recorte ampliado da fig. 1 entre a placa de exploração 35 e a primeira extremidade 23 do tucho da válvula 22 é reduzido ou ampliado e, com isso, a área de ligação da unidade de controle 100 é ajustada. O ajuste exato do valor limite de pressão ou do ponto de ligação ocorre através do giro do primeiro suporte 42 e da alteração produzida por isso da tensão prévia da unidade de mola 60 sobre o tucho da válvula 22. Após o término desse ajuste, o primeiro suporte 42 e o segundo suporte 52 são fixados na carcaça 1, por meio dos elementos de fixação 47, 57.

Em uma posição de saída da unidade de controle 100, a primeira unidade de ajuste 40 e a segunda unidade de ajuste 50 se encontram nas posições mostradas na fig. 1. Além disso, a caixa de pressão 34 encontra-se na posição de saída caracterizada por meio da linha cheia. Nessa posição, entre a primeira extremidade 23 do tucho da válvula 22 e a placa de exploração 35 existe um intervalo C (veja representação ampliada na figura 1). O tucho da válvula 22 encontra-se em sua posição fechada, na qual o cone de vedação 26 encosta vedando, com seu canto de vedação 28, na parede in-

terna 6 da primeira câmara 5.

Através do canal 58 formado pelo segundo suporte 52, o meio de pressão que predomina na cabine consegue chegar ao interior da caixa de pressão 34, e exerce uma pressão correspondente à pressão da cabine sobre a membrana da caixa de pressão 34. Além disso, um meio de pressão do meio ambiente, através do canal 12, consegue chegar na segunda câmara 10, e admite o lado externo da caixa de pressão 34 com a pressão do meio ambiente. A diferença entre a pressão da cabine dominante no interior da caixa de pressão 34, e a pressão do meio ambiente, que domina no lado externo da caixa de pressão 34 resulta na pressão diferencial que atua sobre a caixa de pressão 34, a qual deve ser supervisionada por meio da unidade de controle 100 e, no caso da ultrapassagem do valor limite de pressão, ajustado por meio das unidades de ajuste 40, 50, deve ser alterada.

No exemplo de execução em questão, então, a pressão da cabine deverá ser maior que a pressão do meio ambiente. Com isto, resulta uma pressão diferencial, que atua sobre a caixa de pressão, que leva a uma deformação da caixa de pressão 34 em uma direção A, para a posição representada com linhas tracejadas. Para o caso em que, o curso da placa de exploração 35, causado pela deformação, for maior que o intervalo C, então o tucho da válvula 22 somente continua a ser comprimido na direção A, caso a força que parte da caixa de pressão 34 para o tucho da válvula 22 (na direção A) seja maior que a tensão prévia causada pela unidade de mola 60 (na direção B). Neste caso, o cone de vedação 26 logo consegue ficar fora de contato com a parede interna 6 em sua posição de abertura. O tucho da válvula 22 se encontra agora em sua posição aberta. Agora é possível um fluxo de um outro meio de pressão através da linha de conexão 7. Este fluxo pode ser controlado, por exemplo, por uma válvula de sobrepressão ligada posteriormente. Do mesmo modo, o tucho da válvula 22, a unidade de mola 60 e o primeiro suporte 42 podem formar uma válvula de ligação, que é controlada através da caixa de pressão 34.

No caso de uma diminuição, que se segue posteriormente, da pressão diferencial existente, a deformação da caixa de pressão 34 se reduz

novamente. Assim que a tensão prévia na direção B causada pela unidade de mola 60 for maior que a força causada pela pressão diferencial que atua sobre a caixa de pressão 34, o tucho da válvula 22 consegue retornar para posição fechada, na qual o cone de vedação 26 está de novo encostado vedando na parede interna 6 da primeira câmara 5. Por conseguinte, o fluxo através da linha de conexão 7 está bloqueado, e uma válvula de sobrepressão, eventualmente ligada posteriormente, é controlada de modo correspondente.

A unidade de controle 100 mostrada na figura 2 se diferencia na montagem da primeira forma de execução, em essência, pelo fato de que o primeiro suporte 42 e o segundo suporte 52 podem ser acessados e operados por um lado da carcaça. Como mostrado na figura 2, em consequência desta montagem, as duas unidades de ajuste 40, 50 são acessíveis pelo lado superior da carcaça. O corpo de membrana 30 do atuador é executado como fole de metal 32. Além disso, a unidade de mola 60 liga o primeiro suporte 42 com a placa de exploração 35, que está conectada à extremidade inferior do fole de metal 32. Neste caso, a unidade de mola 60 passa coaxial e, pelo menos, parcialmente no interior do fole de metal 32. A rigidez da unidade de mola 60 é menor que a rigidez do fole de metal 32. Além disso, na figura 2, o tucho da válvula 22 está mostrado em sua posição fechada, e é componente de uma válvula de agulha.

Em forma de funcionamento semelhante, como mostrado na figura 1, o fole de metal 32 se dilata na ultrapassagem de um valor limite de pressão, ajustado por meio das unidades de ajuste 40, 50, para baixo, de tal modo que, por meio da placa de exploração 35 ou de uma placa rígida ligada com isto, o tucho da válvula 22 é acionado e pressiona para baixo. Deste modo, a válvula de agulha pode controlar um dispositivo (não representado) adjacente, controlado pneumaticamente, como, em particular, uma válvula de sobrepressão para uma cabine de avião.

Também nesta forma de execução, um ajuste grosseiro do valor limite de pressão ocorre através da segunda unidade de ajuste 50, em particular, por meio do segundo suporte 52, e o ajuste fino ocorre através da

primeira unidade de ajuste 40, em particular, por meio do primeiro suporte 42. Através do giro de uma luva de ajuste 43 do primeiro suporte 42 é ajustada a tensão prévia da unidade de mola 60. Além disso, o giro da luva de ajuste 43 e o giro do segundo suporte 52 possibilitam a alteração do intervalo entre a primeira extremidade 23 do tucho da válvula 22 e a placa de exploração 35.

Ambas as formas de execução se caracterizam em particular pelo fato de que, por meio da primeira unidade de ajuste 40 e da segunda unidade de ajuste 50, é criado um dispositivo de ajuste para o exato ajuste do valor limite de pressão ou do ponto de ligação da unidade de controle 100, através de um ajuste grosseiro e de um ajuste fino.

Além disso, o emprego de um corpo de membrana metálico 32, 34 para o atuador 30 garante um bom comportamento a longo prazo. Além disso, o número de componentes necessários é consideravelmente reduzido em relação ao tipo de construção tradicional.

Além disso, em particular, a forma de execução de acordo com a figura 1 se caracteriza pelo fato de que a unidade de controle 100 é consideravelmente insensível às influências externas, tais como, vibração e/ou temperatura, ou pode ser ajustada a isto.

Deste modo, para a compensação de temperatura são usadas as diferentes dilatações térmicas dos componentes, por exemplo, através da determinação especificada, de modo visado, dos valores característicos do material, em particular, com relação ao coeficiente de dilatação térmica, de tal modo que, na soma do efeito da influência da temperatura sobre o módulo de elasticidade do atuador 30, é compensada, em particular, a caixa de pressão 34.

De modo adicional ou alternativo, os valores característicos das superfícies de atuação dos componentes e, em particular, a tensão prévia da unidade de mola 60 podem ser previamente ajustados uns aos outros, de tal modo que, no valor limite de pressão ou no ponto de ligação, existe uma condição de equilíbrio otimizada em relação ao comportamento de vibração. Isto é alcançado, de preferência, pelo fato de que, por meio da unidade de

mola 60, o tucho da válvula 22 é mantido, de modo permanente, em uma posição, na qual, a primeira extremidade 23 do tucho da válvula 22 é mantida comprimida na placa de exploração 35. Desta forma, o desgaste da primeira extremidade 23 pode ser reduzido ou evitado. Além disso, é evitado um deslocamento indesejado do ponto de ligação.

Listagem dos Números de Referência

|    |    |                            |
|----|----|----------------------------|
|    | 1  | carcaça                    |
|    | 2  | primeira seção da carcaça  |
|    | 3  | segunda seção da carcaça   |
| 10 | 5  | primeira câmara            |
|    | 6  | parede interna             |
|    | 7  | linha de conexão           |
|    | 8  | abertura                   |
|    | 9  | abertura                   |
| 15 | 10 | segunda câmara             |
|    | 12 | canal                      |
|    | 20 | corpo de ajuste            |
|    | 22 | tucho da válvula           |
|    | 23 | primeira extremidade       |
| 20 | 24 | segunda extremidade        |
|    | 26 | cone de vedação            |
|    | 28 | canto de vedação           |
|    | 30 | atuador                    |
|    | 32 | fole                       |
| 25 | 34 | caixa de pressão           |
|    | 35 | placa de exploração        |
|    | 40 | primeira unidade de ajuste |
|    | 42 | primeiro suporte           |
|    | 43 | luva de ajuste             |
| 30 | 44 | rosca do suporte           |
|    | 46 | rosca da carcaça           |
|    | 47 | elemento de fixação        |

|    |     |                           |
|----|-----|---------------------------|
|    | 48  | ressalto                  |
|    | 49  | ranhura                   |
|    | 50  | segunda unidade de ajuste |
|    | 52  | segundo suporte           |
| 5  | 54  | rosca do suporte          |
|    | 56  | rosca da carcaça          |
|    | 57  | elemento de fixação       |
|    | 58  | canal                     |
|    | 60  | unidade de mola           |
| 10 | 62  | primeira extremidade      |
|    | 64  | segunda extremidade       |
|    | 100 | unidade de controle       |
|    | A   | direção                   |
|    | B   | direção                   |
| 15 | C   | intervalo                 |

## REIVINDICAÇÕES

1. Unidade de controle (100) para o acionamento de uma válvula de pressão, em particular, de uma válvula de sobrepressão de uma cabine de avião, com um corpo de ajuste (20) e um atuador (30) controlado por  
5 pressão, para o acionamento do corpo de ajuste (20) em função de um valor limite de pressão especificado, sendo que o valor limite de pressão pode ser ajustado por meio de um dispositivo de ajuste, caracterizada pelo fato de que o dispositivo de ajuste compreende uma primeira unidade de ajuste (40) e uma segunda unidade de ajuste (50), sendo que o corpo de ajuste (20)  
10 pode ser ajustado por meio da primeira unidade de ajuste (40), e o atuador (30) pode ser ajustado por meio da segunda unidade de ajuste (50).

2. Unidade de controle (100) de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que a segunda unidade de ajuste (50) está equipada para o ajuste grosseiro do valor limite de pressão, e a primeira unidade de ajuste (40) está equipada para o ajuste fino do valor limite de pressão.  
15

3. Unidade de controle (100) de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizada pelo fato de que o atuador (30) compreende um corpo de membrana (32, 34) deformável em função da pressão.

4. Unidade de controle (100) de acordo com a reivindicação 3, caracterizada pelo fato de que o corpo de membrana compreende um fole (32) ou uma caixa de pressão (34), em particular, de metal.  
20

5. Unidade de controle (100) de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, caracterizada pelo fato de que a primeira unidade de ajuste (40) ou a segunda unidade de ajuste (50) apresenta um elemento de ajuste (42, 52), em particular, um elemento de rosca giratório, que pode ser ajustado de modo variável, a fim de alterar o intervalo entre o corpo de ajuste (20) e o atuador (30).  
25

6. Unidade de controle (100) de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, caracterizada pelo fato de que a primeira unidade de ajuste (40) compreende um primeiro suporte (42), através do qual o corpo de ajuste (20) é mantido e pode ser posicionado, de modo variável, em uma primeira câmara (5), e/ou a segunda unidade de ajuste (50) compreende um  
30

segundo suporte (52), através do qual o atuador (30) é mantido e pode ser posicionado, de modo variável, em uma segunda câmara (10).

7. Unidade de controle (100) de acordo com a reivindicação 6, caracterizada pelo fato de que o primeiro suporte (42) e/ou o segundo suporte (52) compreende uma rosca do suporte (44, 54), sendo que a rosca do suporte (44, 54) pode ser engatada, de preferência, com uma rosca da carcaça (46, 56).

8. Unidade de controle (100) de acordo com qualquer uma das reivindicações 6 ou 7, caracterizada pelo fato de que o primeiro suporte (42) e/ou o segundo suporte (52) compreende um elemento de fixação (47, 57) para a segurança do primeiro suporte (42) e/ou do segundo suporte (52), sendo que a rosca do suporte (44, 54) pode ser engatada, de preferência, com uma rosca da carcaça (46, 56).

9. Unidade de controle (100) de acordo com a reivindicação 8, caracterizada pelo fato de que o elemento de fixação (47, 57) pode ser engatado com a rosca do suporte (44, 54).

10. Unidade de controle (100) de acordo com qualquer uma das reivindicações 6 a 9, caracterizada pelo fato de que a segunda câmara (10) pode ser admitida com uma pressão do meio ambiente através de um primeiro canal (12), e o atuador (30) pode ser admitido com uma pressão da cabine através de um segundo canal (58).

11. Unidade de controle (100) de acordo com qualquer uma das reivindicações 6 a 10, caracterizada pelo fato de que o segundo suporte (52) forma o segundo canal (58).

12. Unidade de controle (100) de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 11, caracterizada pelo fato de que uma unidade de mola (60) está acoplada com o atuador (30) e/ou com o corpo de ajuste (20).

13. Unidade de controle (100) de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 12, caracterizada pelo fato de que o corpo de ajuste (20) compreende um êmbolo, em particular, um tucho da válvula (22), conduzido deslocável.

14. Unidade de controle (100) de acordo com qualquer uma das

reivindicações 1 a 13, caracterizada pelo fato de que o corpo de ajuste (20) compreende um corpo da válvula (26) para a liberação ou para o bloqueio de uma linha de conexão (7), que está ligado, em particular, com a primeira câmara (5).

5                    15. Unidade de controle (100) de acordo com a reivindicação 14, caracterizada pelo fato de que o corpo da válvula (26) apresenta uma unidade de vedação, em particular, um canto de vedação (28), para a liberação ou para o bloqueio da linha de conexão (7).

10                    16. Unidade de controle (100) de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 15, caracterizada por uma carcaça (1), sendo que a primeira unidade de ajuste (40) e a segunda unidade de ajuste (50) são executadas e dispostas acessíveis por um lado da carcaça (2).

15                    17. Unidade de controle (100) de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 16, caracterizada pelo fato de que, para a compensação de influências de temperatura, as dimensões e valores característicos de material dos componentes individuais da unidade de controle (100), em particular, do corpo de ajuste (20), do tucho da válvula (22), do atuador (30, 32, 34), das unidades de ajuste (40, 50), dos suportes (42, 52), da unidade de mola (60) e/ou da carcaça (1) estão ajustados um ao outro antecipadamente, de forma visada.

20                    18. Unidade de controle (100) de acordo com a reivindicação 17, caracterizada pelo fato de que a primeira seção da carcaça (3), a segunda seção da carcaça (4), o corpo de ajuste (20), o atuador (30), em particular, a caixa de pressão (34), pelo menos, uma das unidades de ajuste (40, 50), pelo menos, um dos suportes (42, 52), e/ou a unidade de mola (60) como valor característico de material compreendem, pelo menos, um coeficiente de dilatação longitudinal, sendo que os coeficientes de dilatação longitudinal, pelo menos, de dois dos componentes mencionados anteriormente estão ajustados um ao outro de forma visada.

30                    19. Unidade de controle (100) de acordo com a reivindicação 17 ou 18, caracterizada pelo fato de que a primeira seção da carcaça (3), a segunda seção da carcaça (4), o corpo de ajuste (20), o atuador (30), em par-

5 ticular, a caixa de pressão (34), pelo menos uma das unidades de ajuste (40, 50), pelo menos, um dos suportes (42, 52), e/ou a unidade de mola (60) como valor característico de material compreendem, pelo menos um módulo de elasticidade, sendo que, os módulos de elasticidade, pelo menos, de dois dos componentes mencionados anteriormente estão ajustados um ao outro de forma visada, para a compensação de influências de temperatura.

10 20. Unidade de controle (100) de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 19, caracterizada pelo fato de que o atuador (30) tem uma área de trabalho e uma curva característica, e dentro da área de trabalho uma compensação de temperatura pode ser ajustada em essência constante.

15 21. Unidade de controle (100) de acordo com a reivindicação 20, caracterizada pelo fato de que o atuador (30) compreende uma caixa de pressão (34), que tem uma área de trabalho de aproximadamente de 300 mbar até aproximadamente 900 mbar, em particular, de aproximadamente 500 mbar até aproximadamente 700 mbar, e a curva característica da caixa de pressão (34) é projetada de tal modo que, dentro da área de trabalho uma compensação de temperatura possa ser ajustada em essência constante.

20 22. Unidade de controle (100) de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 21, caracterizada pelo fato de que o corpo de ajuste (20) e o atuador (30) estão distanciados um do outro em uma primeira posição, em um intervalo (C) especificado, e em uma segunda posição estão em contato para o acionamento do corpo de ajuste (20).

25 23. Unidade de controle (100) de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 22, caracterizada pelo fato de que, durante o uso da unidade de controle (100) de acordo com o destino, o corpo de ajuste (20) e o atuador (30) estão em contato duradouro, de preferência, permanente.

30 24. Unidade de controle (100) de acordo com a reivindicação 22 ou 23, caracterizada pelo fato de que, devido à força duradoura de preferência permanente exercida pela unidade de mola (60), o corpo de ajuste (20) é mantido na segunda posição.

25. Unidade de controle (100) de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 24, caracterizada pelo fato de que o atuador (30) está equipado com uma unidade de acionamento, em particular, com uma placa de exploração (35), que pode ser posta em contato com o corpo de ajuste (20).

Fig. 1

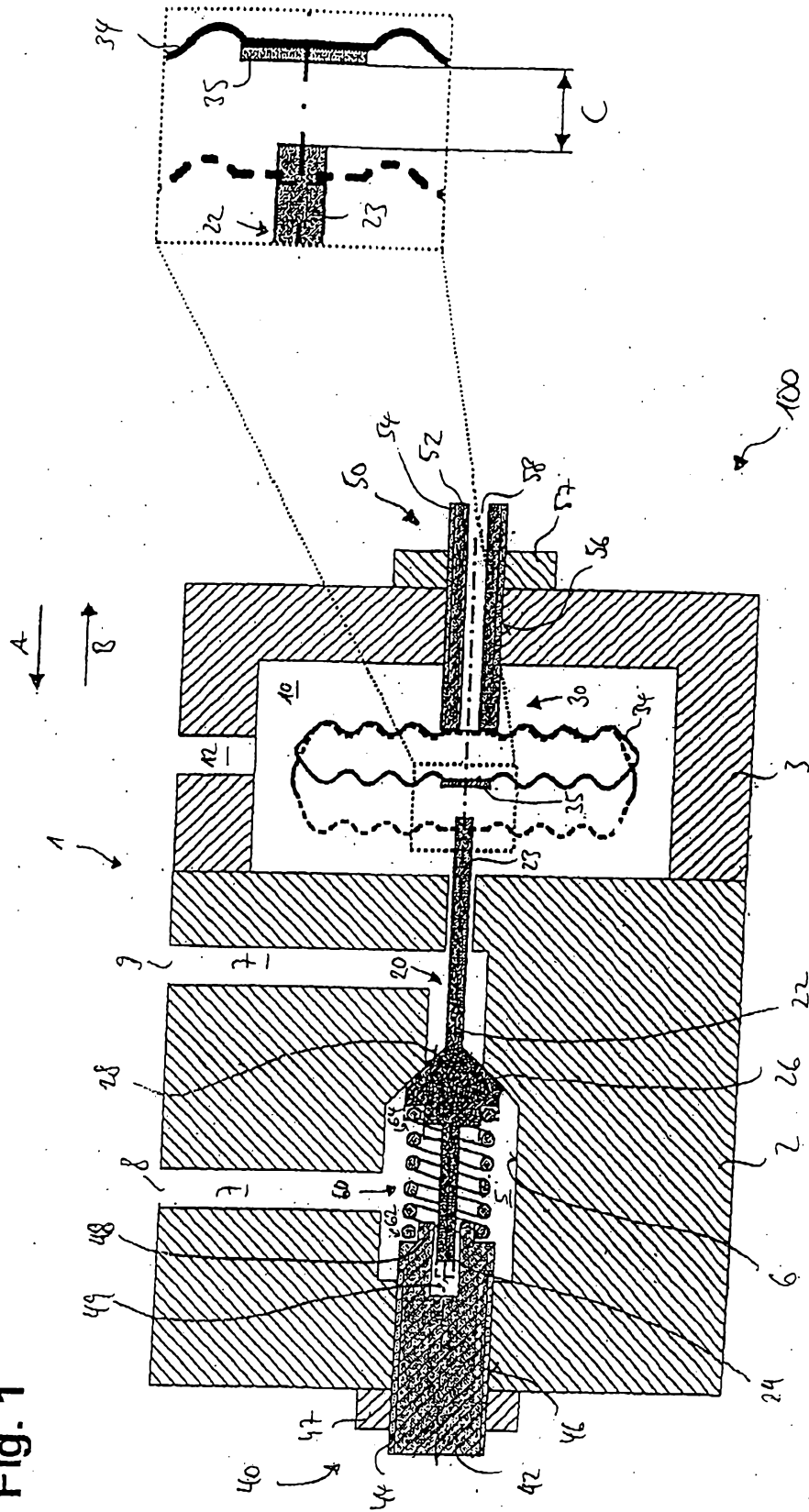


Fig. 2

