



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

(11) PI 0820521-3 B1



(22) Data do Depósito: 12/11/2008

(45) Data de Concessão: 08/10/2019

(54) Título: VÁLVULA DE EXPANSÃO

(51) Int.Cl.: F25B 41/06.

(30) Prioridade Unionista: 13/11/2007 DK 2007/01606.

(73) Titular(es): DANFOSS A/S.

(72) Inventor(es): ANDERS VESTERGAARD; JAKOB SPANGBERG; BENJAMIN THOMSEN; KIRSTEN BLADT NIELSEN.

(86) Pedido PCT: PCT DK2008000402 de 12/11/2008

(87) Publicação PCT: WO 2009/062511 de 22/05/2009

(85) Data do Início da Fase Nacional: 13/05/2010

(57) Resumo: VÁLVULA DE EXPANSÃO A presente invenção refere-se a uma válvula de expansão térmica (1) para um sistema de refrigeração compreendendo um elemento operativo (9) com um diafragma (15) fixado entre uma placa de cobertura (12) e um anel de cobertura (1 O). O diafragma é um múltiplo diafragma constando de um ou mais diafragmas individuais (16, 17). Isto torna o múltiplo diafragma mais flexível que um único diafragma e prolonga a vida útil do diafragma; Os diafragmas individuais são separados por uma camada antifricção para proteção contra ruptura, a camada antifricção pode ser de graxa ou óleo interposta entre os diafragmas individuais ou a mesma pode ser uma camada de revestimento sobre o diafragma.

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para
"VÁLVULA DE EXPANSÃO".

[001] A presente invenção refere-se a uma válvula de expansão térmica para um sistema de refrigeração compreendendo um elemento funcional com uma câmara de diafragma. A válvula de expansão tem um elemento de fechamento que é movível pela força do elemento funcional.

[002] Uma válvula de expansão térmica geralmente compreende um elemento funcional com um diafragma engastado entre uma tampa e um anel de cobertura. O espaço acima do diafragma é conectado por intermédio de um tubo capilar com um sensor de pressão ou um sensor de temperatura gerador de pressão, a pressão do qual carrega o diafragma a partir para cima. A pressão refrigerante predominante na válvula e uma mola pressionando contra uma placa atua sobre o diafragma na direção oposta.

[003] Nas válvulas comercialmente disponíveis o elemento de diafragma é um elemento único produzido de uma única camada de metal, normalmente de aço. O único diafragma é exposto à tensão e deformação resultantes das forças atuantes sobre o diafragma.

[004] A tensão e deformação com o tempo desgastam o diafragma reduzindo o período de vida útil da válvula.

[005] O objetivo da presente invenção é produzir um elemento de diafragma para uma válvula de expansão térmica para um sistema de refrigeração que pode suportar a tensão e deformação e aperfeiçoar a vida útil do elemento de diafragma.

[006] O problema é resolvido de acordo com a invenção ao substituir o diafragma único normal construído de uma única camada de metal por um diafragma múltiplo constituído de dois ou mais diafragmas individuais.

[007] Um problema com os diafragmas múltiplos reside na

soldagem a frio e desgaste entre os diafragmas individuais. Este problema pode ser resolvido ao adicionar uma camada antifricção entre os diafragmas individuais. A camada antifricção pode ser uma pequena quantidade de graxa ou óleo. Outra maneira de resolver este problema é revestir os diafragmas com uma camada de carbono, borracha, plástico ou uma camada de um metal como cobre ou estanho.

[008] O diafragma múltiplo compreende dois ou mais diafragmas individuais, os diafragmas individuais em um múltiplo diafragma são mais delgados que um único diafragma tradicional e, por conseguinte, o múltiplo diafragma tem maior flexibilidade e é menos suscetível a dano devido à tensão e deformações e, por conseguinte, o múltiplo diafragma tem uma maior vida útil.

[009] A presente invenção é uma válvula de expansão térmica para um sistema de refrigeração compreendendo um elemento funcional constando de uma câmara de diafragma, de uma base e de uma placa de cobertura na qual a câmara de diafragma compreende um múltiplo diafragma interposto entre o anel base e a placa de cobertura, o múltiplo diafragma compreende dois mais diafragmas individuais.

[0010] O diafragma múltiplo é disposto entre o anel base e a placa de cobertura, o múltiplo diafragma é constituído de dois, três ou mais diafragmas individuais. A vantagem é que os diafragmas individuais são mais delgados que um único diafragma tradicional e, por conseguinte, mais flexíveis e menos afetados por esforços, tensões e deformações e em consequência ter uma vida útil mais longa. Os diafragmas individuais sustentam-se mutuamente e, por conseguinte, o elemento de diafragma tem a mesma rigidez de um único diafragma tradicional.

[0011] Cada diafragma individual é um diafragma completo e pode ser usado como um único diafragma. Por conseguinte, se um diafragma individual é partido, por exemplo, por partículas de metal soltas resultantes do processo de fabricação penetrando o diafragma

individual, então os outros diafragmas individuais ainda estão em posição e a válvula ainda está em funcionamento.

[0012] Os diafragmas individuais são separados por uma camada antifricção. Isto porque sem uma camada antifricção os diafragmas em aço individuais podem deslizar entre si e a fricção causar danos e soldagem a frio destruindo os diafragmas individuais. Para evitar isto, uma camada de material antifricção é interposta entre os diafragmas individuais.

[0013] A camada antifricção pode ser de graxa ou óleo ou de outro fluido apropriado. Isto resolve o problema evitando fricção entre os diafragmas individuais.

[0014] A camada antifricção também pode ser de borracha ou de plástico. Isto facilita no processo de montagem interpor uma fatia de borracha ou fita entre os diafragmas individuais em vez de usar graxa ou óleo.

[0015] Em vez de aplicar uma camada de graxa, óleo ou outro material entre os diafragmas individuais, os diafragmas podem ser revestidos por um material apropriado. Isto torna o processo de montagem ainda mais fácil uma vez nenhum material extra é adicionado durante o processo de montagem.

[0016] O revestimento pode ser produzido de carbono, borracha ou de um material plástico. Por exemplo, diamante como carbono ou Teflon pode ser usado. O revestimento também pode ser constituído de cobre, estanho, zinco, prata, níquel ou outro metal ou liga apropriada. Além de proteger contra rasgos e soldagem a frio, o revestimento torna o diafragma mais duro e com menor probabilidade de sofrer danos no caso da existência de partículas de metal soltas na válvula.

[0017] A invenção é descrita em maior detalhe doravante com referência a uma modalidade de realização preferencial ilustrada nos desenhos, nos quais:

a figura 1 mostra uma válvula de acordo com a presente invenção;

a figura 2 mostra o elemento operativo de acordo com a presente invenção;

a figura 3 mostra uma vista explodida do elemento operativo na figura 2.

[0018] Na modalidade descrita o múltiplo diafragma compreende dois diafragmas individuais. Porém de acordo com a presente invenção o múltiplo diafragma também compreende três ou mais diafragmas.

[0019] A válvula 1 ilustrada na figura 1 é uma válvula de expansão para um sistema de refrigeração. Compreende um corpo 2 com três bocais, isto é, um bocal 3 para o refrigerante líquido de entrada, um bocal 4 para o refrigerante de saída, um bocal 5 para conexão com uma linha sensora e uma haste 6. Uma extremidade do corpo 2 é fechada por um elemento operativo 9. O elemento operativo compreende o anel base 10, a câmara de diafragma 11 e uma placa de cobertura 12. A câmara de diafragma é conectada por um tubo capilar 13 com um sensor 14.

[0020] A figura 2 mostra o elemento operativo 9 com o anel base 10, a câmara de diafragma 11, uma placa de cobertura 12 com uma passagem de conexão 13a para conectar o tubo capilar (não mostrado), uma placa 18, uma cavilha roscada 19 e o múltiplo diafragma 15. Na presente modalidade o múltiplo diafragma compreende dois diafragmas individuais.

[0021] O diafragma duplo 15, por conseguinte, é pressurizado a partir de cima pela pressão gerada pela evaporação de fluido no sensor 14 e é pressurizado a partir de baixo pela pressão do refrigerante, que é detectada pelo bocal 5, e por uma mola, não ilustrada.

[0022] A figura 3 mostra uma vista explodida do elemento operativo 9 com o anel base 10, uma placa de cobertura 12, uma placa 18, uma

cavilha roscada 19 e o múltiplo diafragma constituído na presente modalidade por um primeiro diafragma 16 e um segundo diafragma 17.

[0023] Um diafragma é tipicamente construído de aço inoxidável. Os diafragmas individuais no múltiplo diafragma tipicamente têm uma espessura entre 0,08 mm e 0,20 mm. O múltiplo diafragma com dois diafragmas individuais de 0,08 mm tem a mesma rigidez de um único diafragma da espessura de 0,1 mm.

[0024] Na modalidade acima são usados dois diafragmas individuais idênticos. Todavia é também possível fazer uso de dois ou mais diafragmas que são ligeiramente diferentes, porém, se encaixam de maneira satisfatória conjuntamente. Isto poderia ser realizado pela conformação simultânea dos diafragmas individuais com a utilização da mesma ferramenta para que as ondulações nos diafragmas individuais se encaixem exatamente. Isto reduzirá as forças atuantes entre os diafragmas individuais e reduz o risco de ruptura.

REIVINDICAÇÕES

1. Válvula de expansão térmica para um sistema de refrigeração que compreende um elemento operativo que compreende uma câmara de diafragma, um anel base e uma placa de cobertura **caracterizada pelo fato de** que a câmara de diafragma (11) compreende um múltiplo diafragma (15) interposto entre o anel base (10) e a placa de cobertura (12), o múltiplo diafragma (15) compreende dois ou mais diafragmas individuais (16, 17) e os diafragmas individuais (16, 17) são separados por uma camada antifricção.

2. Válvula de expansão térmica de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada pelo fato de** que a camada antifricção é de graxa ou óleo ou de outro fluido apropriado.

3. Válvula de expansão térmica de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada pelo fato de** que a camada antifricção é de borracha ou plástico.

4. Válvula de expansão térmica de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, **caracterizada pelo fato de** que os diafragmas individuais (16, 17) compreendem um revestimento.

5. Válvula de expansão térmica de acordo com a reivindicação 4, **caracterizada pelo fato de** que o revestimento é constituído de carbono, borracha, Teflon ou de um material plástico.

6. Válvula de expansão térmica de acordo com a reivindicação 4, **caracterizada pelo fato de** que o revestimento é constituído de cobre, estanho, zinco ou de outro metal ou liga apropriada.

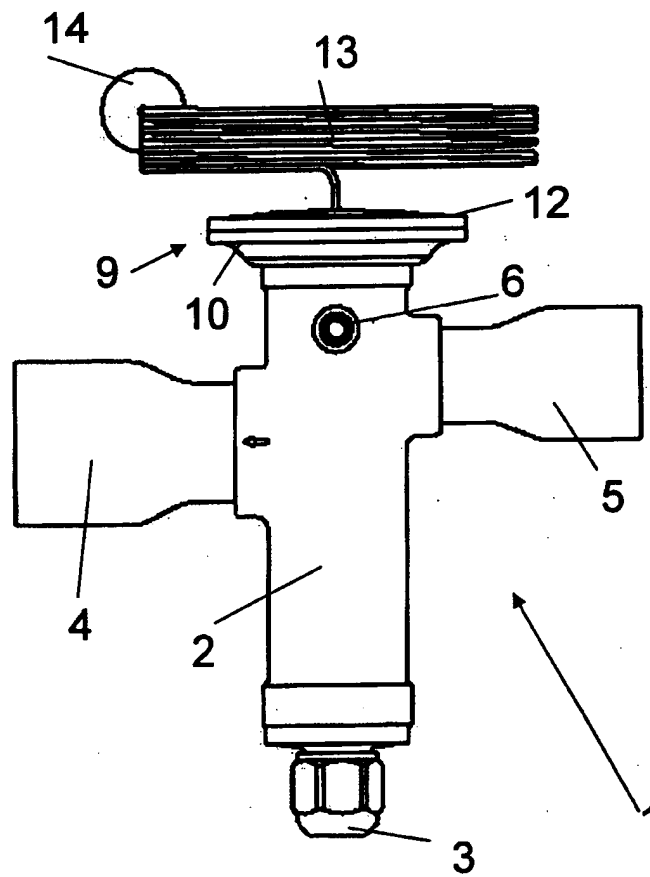


Fig. 1

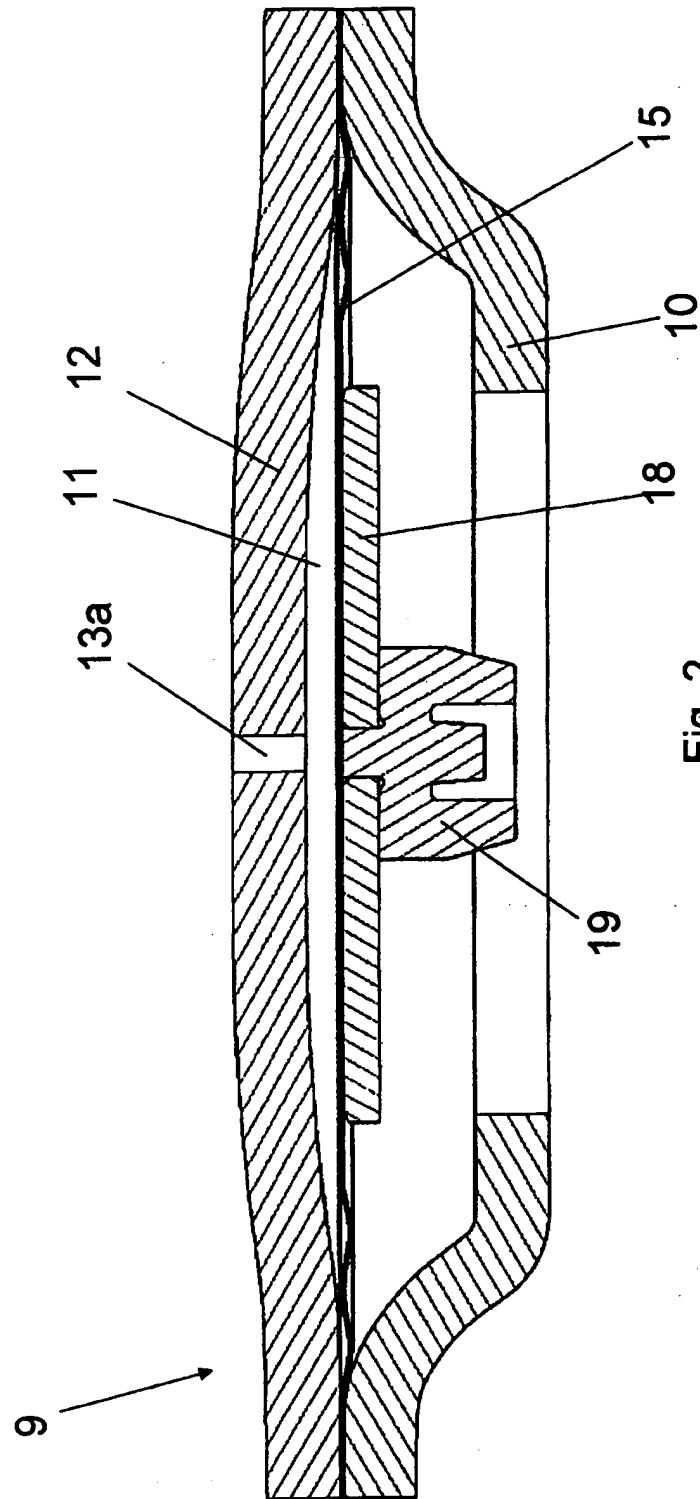


Fig. 2

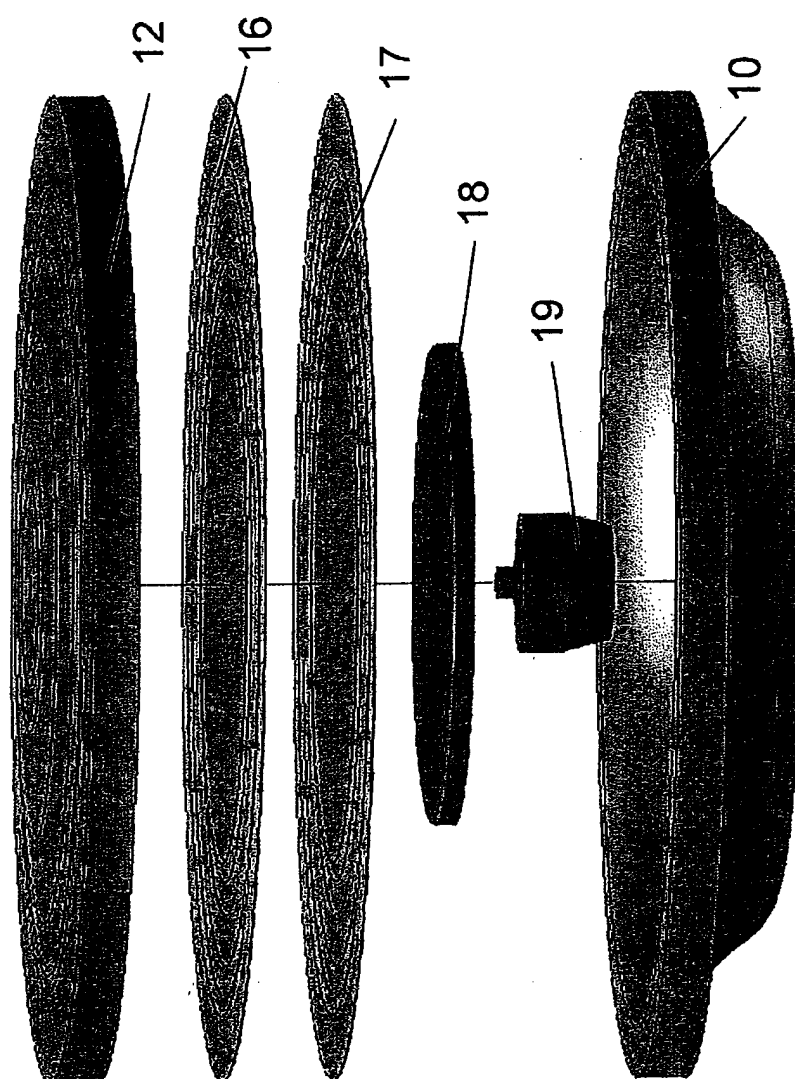


Fig. 3