



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

(11) BR 112018067303-0 B1



(22) Data do Depósito: 27/01/2017

(45) Data de Concessão: 17/01/2023

(54) Título: ELEMENTO DE FILTRO TENDO UMA FORMA OCA E PARA REMOVER POEIRA E UM LÍQUIDO MISTURADO EM AR COMPRIMIDO

(51) Int.Cl.: B01D 46/24; B01D 46/52.

(30) Prioridade Unionista: 01/03/2016 JP 2016-039188.

(73) Titular(es): SMC CORPORATION.

(72) Inventor(es): TAKAYUKI TANAKA.

(86) Pedido PCT: PCT JP2017002861 de 27/01/2017

(87) Publicação PCT: WO 2017/150027 de 08/09/2017

(85) Data do Início da Fase Nacional: 31/08/2018

(57) Resumo: [Objeto] Obter um elemento de filtro 1 no qual redispersão de um líquido que tenha sido coletado não ocorrerá impedindo que distribuição desigual de um adesivo seja gerada quando uma tampa de extremidade superior estiver ligada a uma porção de extremidade superior de um conjunto de filtro com o adesivo. [Solução] Uma tampa de extremidade superior 3 é anexada a uma porção de extremidade superior de um conjunto de filtro 2 e a tampa de extremidade superior 3 inclui uma parede periférica interna 20 que é encaixada em uma porção de espaço central 10 de um membro de filtro interno 12, uma parede intermediária 21 que circunda a periferia externa de um membro de núcleo externo 13, e uma parede periférica externa 22 que circunda a periferia externa de um membro de filtro externo 14. A altura da parede intermediária 21 é menor que a altura da parede periférica externa 22 e a altura da parede periférica interna 20. O interior da tampa de extremidade superior 3 é preenchido com adesivo 5 tendo uma profundidade que permite que a parede intermediária 21 seja embutida no adesivo 5, e a porção de extremidade superior do conjunto de filtro 2 é ligada à tampa de extremidade superior 3 em um estado em que a porção de extremidade superior é inserida no adesivo (...).

**"ELEMENTO DE FILTRO TENDO UMA FORMA OCA E PARA REMOVER
POEIRA E UM LÍQUIDO MISTURADO EM AR COMPRIMIDO"**

CAMPO TÉCNICO

[001] A presente invenção refere-se a um elemento de filtro que é usado em um filtro pneumático para remover poeira, um líquido e similares misturados em ar comprimido.

FUNDAMENTOS DA TÉCNICA

[002] Quando um atuador pneumático, como um cilindro pneumático ou um motor pneumático, é operado usando ar comprimido, é necessário usar ar comprimido limpo no qual a poeira e um líquido, como óleo ou água, não são misturados. Por conseguinte, a fim de remover substâncias estranhas tais como poeira e um líquido de ar comprimido, por exemplo, um filtro pneumático tal como o descrito na Literatura de Patente 1 é usualmente usado em um circuito pneumático que fornece o ar comprimido ao atuador pneumático. Este filtro pneumático inclui um elemento de filtro oco para remover substâncias estranhas que estão dispostas em um invólucro de filtro tendo uma entrada e uma saída.

[003] Em geral, um elemento de filtro da técnica relacionada tem uma configuração tal como a ilustrada na Figura 16 e Figura 17. Um elemento de filtro 40 é formado pela fixação de tampas de extremidade 46 e 47 em uma extremidade superior e uma extremidade inferior de um conjunto de filtro 41, respectivamente, com adesivo 49, o conjunto de filtro 41 sendo formado por dois elementos de filtro, que são um elemento de filtro interno oco 42 e um elemento de filtro externo oco 43 cujas porosidades são diferentes umas das outras, e dois membros de núcleo, que são um membro de núcleo interno cilíndrico 44 e um membro de núcleo externo cilíndrico 45, cada um dos quais é formado

por um metal perfurado, que são dispostos alternadamente coaxialmente um com o outro.

[004] O membro de filtro interno 42, que é um dos dois membros de filtro, é formado laminando um filtro que é dobrado em uma maneira pregueada para uma forma cilíndrica, enquanto o filtro está em uma posição na qual suas dobras são orientadas paralelamente para um eixo central L. Em contraste, o membro de filtro externo 43 é formado laminando um filtro tendo uma forma tipo placa plana e uma espessura uniforme para uma forma cilíndrica.

[005] No elemento de filtro 40, quando o ar comprimido é fornecido a uma porção oca 48 localizada no centro do elemento de filtro 40 através da tampa de extremidade superior 46, o ar comprimido é filtrado enquanto passa a partir do elemento de filtro interno 42 para o elemento de filtro externo 43 como ilustrado na Figura 16 e é purificado como resultado da remoção das substâncias estranhas a partir do mesmo.

[006] Pequenas partículas do líquido, tais como óleo ou água, que foram separadas do ar comprimido crescem gradualmente para grandes partículas líquidas por ligar repetidamente umas às outras, enquanto o líquido flui para baixo ao longo dos membros de filtro 42 e 43. Depois de fluir para baixo para a tampa de extremidade inferior 47, o líquido cai sucessivamente em gotas a partir da tampa de extremidade inferior 47 para dentro do invólucro de filtro e é descarregado como um dreno a partir de uma porta de descarga de dreno em uma porção de extremidade inferior do invólucro de filtro.

[007] No entanto, no elemento de filtro 40 da técnica relacionada, tem havido um problema em que, quando o ar

comprimido flui em uma alta velocidade, o líquido densamente incluído nos membros de filtro 42 e 43 e o líquido coletado na tampa de extremidade inferior 47 são dispersos por entrar em contato com o ar comprimido, que flui em uma alta velocidade, nas proximidades de, por exemplo, porções de extremidade inferior dos membros de filtro 42 e 43 e uma superfície de topo da tampa de extremidade inferior 47 e misturados novamente no ar comprimido que foi purificado.

[008] Conseqüentemente, para resolver este problema, o requerente propôs, no pedido de patente japonesa 2015-096629, um elemento de filtro capaz de impedir que um líquido coletado por um elemento de filtro fosse novamente misturado, em uma porção de extremidade inferior do elemento de filtro, em ar comprimido que foi purificado.

[009] No entanto, verificou-se a partir da experiência subsequente e semelhante que o problema da redispersão do líquido ocorreu não apenas na porção de extremidade inferior do elemento de filtro 40, mas também em uma porção de extremidade superior do elemento de filtro 40. Isto é para dizer, como ilustrado na Figura 18, quando a tampa de extremidade superior 46 é ligada à extremidade superior do conjunto de filtro 41 com o adesivo 49, um recesso 50 é parcialmente formado devido à distribuição desigual do adesivo 49. Uma poça do líquido é formada no recesso 50 porque o fluxo de ar é lento na vizinhança de uma superfície do adesivo 49, e parte do líquido coletado pelos membros de filtro 42 e 43 permanece no recesso 50. Um líquido 51 permanecendo no recesso 50 aglomera-se gradualmente e aumenta o volume e o peso do mesmo e, depois, o líquido 51 flui gradualmente para baixo e entra em contato com o ar fluindo rapidamente, de modo que o líquido 51 penetra no

membro de filtro externo 43. Após atingir a superfície periférica externa do membro de filtro externo 43, o líquido 51 é disperso a partir da superfície periférica externa para o ar novamente.

[0010] A razão pela qual o recesso 50 é formado é presumida para ser que, quando a tampa de extremidade superior 46 é ligada à extremidade superior do conjunto de filtro 41 com o adesivo 49, o adesivo 49 que flui como um resultado de ser empurrado pelos membros de filtro 42 e 43, os membros de núcleo 44 e 45, e semelhantes, não são suscetíveis de entrar em uma lacuna estreita e, por isso, não estão uniformemente distribuídos.

[0011] Por outras palavras, quando a tampa de extremidade superior 46 é ligada à extremidade superior do conjunto de filtro 41, como ilustrado na Figura 19a, uma certa quantidade (profundidade) do adesivo 49 tendo uma viscosidade é injetada na tampa de extremidade superior 46 que foi virada ao contrário, e uma porção de extremidade superior do conjunto de filtro 41 voltado para baixo é inserida no adesivo 49 como ilustrado na Figura 19b e Figura 19c. Depois disso, o adesivo 49 é curado e, neste caso, o adesivo 49 é empurrado pelos membros de filtro 42 e 43, os membros de núcleo 44 e 45 e semelhantes. Como resultado, como ilustrado na Figura 19b, o adesivo 49 flui dentro da tampa de extremidade superior 46 na direção da periferia interna da tampa de extremidade superior 46, na direção da periferia externa da tampa de extremidade superior 46, na direção circunferencial da tampa de extremidade superior 46, e semelhantes e também flui de modo a projetar gradualmente na direção em que o eixo L estende (uma direção de profundidade) e, ao mesmo tempo, o adesivo 49 entra em lacunas formadas entre o membro

de filtro interno 42 que é dobrado em uma maneira pregueada e também penetra no membro de filtro externo 43. Apenas uma pequena quantidade do adesivo 49 penetra no membro de filtro interno 42 tendo uma baixa porosidade.

[0012] Neste caso, como ilustrado na Figura 17, o adesivo 49 é suscetível de entrar em uma lacuna tendo um grande tamanho entre as lacunas formadas entre as peças dobradas 42a e 42a do membro de filtro interno 42 que são contínuas umas com as outras em uma maneira pregueada, uma lacuna grande entre o membro de núcleo interno 44 e uma porção cilíndrica 46a da tampa de extremidade superior 46, ou o interior do membro de filtro externo 43 tendo uma baixa porosidade e similares, porque há apenas uma pequena resistência em cada uma destas regiões. No entanto, é menos provável que o adesivo 49 entre em uma lacuna estreita entre as peças dobradas 42a e 42a, lacunas estreitas entre as dobras 42b das pregas e os membros de núcleo 44 e 45, e semelhantes porque existe uma grande resistência em cada uma destas regiões. Em uma região onde uma grande quantidade do adesivo 49 entrou, o adesivo 49 projeta alto. Como resultado, como ilustrado na Figura 18, o recesso 50 é parcialmente formado devido à distribuição desigual do adesivo 49, e é assumido que uma poça do líquido será formada no recesso 50, o que por sua vez causa a redispersão do líquido.

LISTA DE CITAÇÕES

LITERATURA DE PATENTE

[0013] PTL 1: Publicação de Pedido de Registro de Modelo de Utilidade Não Examinado Japonês No. 60-166020.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

PROBLEMA TÉCNICO

[0014] É um objeto técnico da presente invenção fornecer

um elemento de filtro tendo uma estrutura na qual a distribuição desigual de um adesivo não será gerada quando uma tampa de extremidade superior é ligada a uma porção de extremidade superior de um conjunto de filtro com o adesivo, de modo que redispersão do líquido não ocorrerá na porção de extremidade superior.

SOLUÇÃO PARA O PROBLEMA

[0015] Para resolver o problema acima, um elemento de filtro de acordo com a presente invenção é um elemento de filtro tendo uma forma oca e para remover poeira e um líquido misturado em ar comprimido e inclui um conjunto de filtro que tem uma forma oca; uma tampa de extremidade superior que é anexada a uma extremidade superior do conjunto de filtro, que é uma de extremidades do conjunto de filtro em uma direção axial; e uma tampa de extremidade inferior que é anexada a uma extremidade inferior do conjunto de filtro que é oposta à extremidade superior do conjunto de filtro. O conjunto de filtro inclui uma porção de espaço central na qual ar comprimido é introduzido, um membro de núcleo interno oco que tem uma estrutura porosa e que circunda a porção de espaço central, um membro de filtro interno oco que circunda uma periferia externa do membro de núcleo interno, um membro de núcleo externo oco que tem uma estrutura porosa e que circunda uma periferia externa do membro de filtro interno, e um membro de filtro externo oco que circunda uma periferia externa do membro de núcleo externo. A tampa de extremidade superior inclui uma parede periférica interna oca que é encaixada em uma porção de extremidade superior da porção de espaço central, uma parede intermediária que circunda uma periferia externa de uma porção de extremidade superior do membro de núcleo externo; e uma parede periférica externa

que circunda uma periferia externa de uma porção de extremidade superior do membro de filtro externo, a parede periférica interna, a parede intermediária e a parede periférica externa sendo dispostas nesta ordem em uma direção a partir do centro da tampa de extremidade superior em direção a uma periferia externa da tampa de extremidade superior. Uma altura da parede intermediária é menor que a altura da parede periférica externa e uma altura da parede periférica interna. O interior da tampa de extremidade superior é preenchido com um adesivo tendo uma profundidade que permite que a parede intermediária seja embutida no adesivo. O conjunto de filtro e a tampa de extremidade superior são ligados um ao outro em um estado em que uma porção de extremidade superior do conjunto de filtro é inserida no adesivo.

[0016] É desejável que a parede intermediária seja formada em uma posição entre a parede periférica externa e uma posição intermediária entre a parede periférica interna e a parede periférica externa. Uma altura preferível da parede intermediária é metade da altura da parede periférica externa ou menor.

[0017] Além disso, na presente invenção, uma porção de extremidade inferior da parede intermediária estende para uma posição inferior a pelo menos uma porção de extremidade superior do membro de núcleo interior, uma porção de extremidade superior do membro de filtro interno, e a porção de extremidade superior do membro de núcleo externo entre o membro de núcleo interno, o membro de filtro interno, o membro de núcleo externo e o membro de filtro externo do conjunto de filtro. É preferível que a porção de extremidade inferior da parede intermediária esteja localizada em uma

posição inferior à porção de extremidade superior do membro de filtro externo e cavar no membro de filtro externo.

[0018] Além disso, na presente invenção, é desejável que o membro de filtro interno seja dobrado em uma maneira pregueada.

[0019] Na presente invenção, a parede intermediária pode ser contínua ao longo de toda uma periferia ou pode ser formada em um estado descontínuo por arranjar uma pluralidade de porções de parede, de tal maneira que a pluralidade de porções de parede seja afastada de cada outra. Alternativamente, a parede intermediária pode ser formada por uma pluralidade de paredes anelares tendo diferentes diâmetros, de modo a ter uma estrutura múltipla.

EFEITOS VANTAJOSOS DA INVENÇÃO

[0020] De acordo com a presente invenção, uma tampa de extremidade superior é fornecida com uma parede intermediária, de modo que quando a tampa de extremidade superior é ligada e fixada a uma porção de extremidade superior de um conjunto de filtro com um adesivo, isto é, quando a porção de extremidade superior do conjunto de filtro é inserida no adesivo com o qual a tampa de extremidade superior foi preenchida de modo a ser ligada à tampa de extremidade superior, o fluxo livre do adesivo é restringido pela parede intermediária e, como resultado, a distribuição do adesivo é feita uniforme. Assim, ao contrário da técnica relacionada, um recesso não será formado devido à distribuição desigual do adesivo, e uma poça de líquido não será formada em tal recesso. Como resultado, um problema em que partículas líquidas coletadas por um membro de filtro são novamente dispersas por entrar em contato com o fluxo de ar após a permanência temporária no recesso é resolvido.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[0021] [Figura 1] A Figura 1 é uma vista em perspectiva ilustrando uma modalidade de um elemento de filtro de acordo com a presente invenção.

[0022] [Figura 2] A Figura 2 é uma vista seccional longitudinal do elemento de filtro ilustrado na Figura 1.

[0023] [Figura 3] A Figura 3 é uma vista seccional transversal do elemento de filtro ilustrado na Figura 1.

[0024] [Figura 4] A Figura 4 é uma vista parcialmente ampliada da metade direita de uma porção de extremidade superior do elemento de filtro ilustrado na Figura 2.

[0025] [Figura 5] A Figura 5 (a) é uma vista de fundo de uma tampa de extremidade superior, e a Figura 5 (b) é uma vista seccional parcial da mesma.

[0026] [Figura 6] A Figura 6 é uma vista parcialmente ampliada da metade direita de uma porção de extremidade inferior do elemento de filtro ilustrado na Figura 2.

[0027] [Figura 7] A Figura 7 são vistas de seção transversal de uma porção principal ilustrando um processo de ligação da tampa de extremidade superior ao elemento de filtro com um adesivo, e a Figura 7 (a), Figura 7 (b) e Figura 7 (c) são respectivamente um diagrama ilustrando um estado antes do processo de ligação ser realizado, um diagrama ilustrando um estado durante o processo de ligação, e um diagrama ilustrando um estado imediatamente antes do processo de ligação estar completo.

[0028] [Figura 8] A Figura 8 é uma vista seccional ampliada de uma porção principal ilustrando uma modificação da tampa de extremidade superior.

[0029] [Figura 9] A Figura 9 é uma vista seccional ampliada da porção principal ilustrando outra modificação da

tampa de extremidade superior.

[0030] [Figura 10] A Figura 10 é uma vista em perspectiva ilustrando outra modificação da tampa de extremidade superior.

[0031] [Figura 11] A Figura 11 é uma vista em perspectiva ilustrando outra modificação da tampa de extremidade superior.

[0032] [Figura 12] A Figura 12 é uma vista de fundo ilustrando outra modificação da tampa de extremidade superior.

[0033] [Figura 13] A Figura 13 são diagramas ilustrando outra modificação da tampa de extremidade superior, e a Figura 13 (a) e a Figura 13 (b) são respectivamente uma vista de fundo e uma vista seccional.

[0034] [Figura 14] A Figura 14 é uma vista em perspectiva ilustrando outra modificação da tampa de extremidade superior.

[0035] [Figura 15] A Figura 15 são diagramas ilustrando outra modificação da tampa de extremidade superior, e a Figura 15 (a) e a Figura 15 (b) são, respectivamente, uma vista em perspectiva e uma vista seccional.

[0036] [Figura 16] A Figura 16 é uma vista seccional longitudinal de um elemento de filtro da técnica relacionada.

[0037] [Figura 17] A Figura 17 é uma vista seccional transversal do elemento de filtro da técnica relacionada.

[0038] [Figura 18] A Figura 18 é uma vista parcialmente ampliada da metade direita de uma porção de extremidade superior do elemento de filtro ilustrado na Figura 16.

[0039] [Figura 19] A Figura 19 são vistas seccionais de uma porção principal ilustrando um processo de ligação de uma tampa de extremidade superior ao elemento de filtro da

técnica relacionada com um adesivo, e a Figura 19 (a), Figura 19 (b) e Figura 19 (c) são respectivamente um diagrama ilustrando um estado antes do processo de ligação ser realizado, um diagrama ilustrando um estado durante o processo de ligação, e um diagrama ilustrando um estado imediatamente antes do processo de ligação estar completo.

DESCRIÇÃO DAS MODALIDADES

[0040] As Figuras 1 a 3 ilustram um elemento de filtro 1 de acordo com a presente invenção. O elemento de filtro 1 inclui um conjunto de filtro 2, uma tampa de extremidade superior 3 que tem uma forma anelar e que é anexada a uma extremidade superior do conjunto de filtro 2, que é uma das extremidades do conjunto de filtro 2 em uma direção em que um eixo L estende, e uma tampa de extremidade inferior 4 que tem uma forma tipo prato circular e que é anexada a uma extremidade inferior do conjunto de filtro 2, que é a outra das extremidades do conjunto de filtro 2.

[0041] O conjunto de filtro 2 inclui uma porção de espaço central 10 em que ar comprimido é introduzido, um membro de núcleo interno 11 que tem uma estrutura porosa e que circunda a porção de espaço central 10, um membro de filtro interno 12 que circunda a porção de espaço central 10 com o membro de núcleo interno 11 interposto entre eles, um membro de núcleo externo 13 que tem uma estrutura porosa e que circunda a periferia externa do membro de filtro interno 12, e um membro de filtro externo 14 que circunda a periferia externa do membro de núcleo externo 13. O ar comprimido introduzido na porção de espaço central 10 do conjunto de filtro 2 através de uma parede periférica interna 20 da tampa de extremidade superior 3 é filtrado enquanto passa a partir do membro de filtro interno 12 em direção ao

o membro de filtro externo 14, e o ar comprimido que foi purificado como resultado de um líquido tal como óleo ou água e poeira sendo removida do mesmo flui a partir do membro de filtro externo 14 para o lado de fora.

[0042] O membro de núcleo interno 11 e o membro de núcleo externo 13 são formados laminando um metal perfurado para uma forma cilíndrica e servem para manter a resistência do conjunto de filtro 2. Observe que o membro de filtro interno 12 e o membro de filtro externo 14 também possui, cada um, uma forma cilíndrica.

[0043] O membro de filtro interno 12 é posicionado mais a montante do que o membro de filtro externo 14 em uma direção na qual o ar comprimido flui e coleta principalmente poeira e um líquido, como óleo ou água na forma de névoa ou gotículas de líquido, contido no ar comprimido. O membro de filtro interno 12 é formado laminando um filtro que é dobrado em uma maneira pregueada para uma forma cilíndrica, e o membro de filtro interno 12 é disposto entre o membro de núcleo interno 11 e o membro de núcleo externo 13 em tal maneira a estar em uma posição em que as porções de dobra 12b são orientadas paralelamente ao eixo L.

[0044] O membro de filtro interno 12 inclui peças dobradas 12a que são contínuas uma com a outra em uma maneira pregueada e assim tem uma área de filtração maior do que a de um membro formado laminando um filtro em forma de folha plana para uma forma cilíndrica.

[0045] Em contraste, o membro de filtro externo 14 é posicionado mais a jusante do que o membro de filtro interno 12 na direção na qual o ar comprimido flui e serve principalmente para guiar o líquido, tal como óleo ou água, que foi coletado pelo membro de filtro interno 12 para a

tampa de extremidade inferior 4. O membro de filtro externo 14 é disposto em uma porção periférica externa do membro de núcleo externo 13 de tal maneira que envolve a periferia externa do membro de filtro interno 12 com o membro de filtro externo 14 interposto entre os mesmos.

[0046] Por exemplo, o membro de filtro interno 12 e o membro de filtro externo 14 cada um pode ser formado de uma folha de fibra que é formada pelo empilhamento regular ou irregular de fibras químicas finas, tendo cada um diâmetro de cerca de vários μm a cerca de várias dezenas μm , uma peça de tecido não tecido que é formada pela junção de tais fibras químicas empilhadas com um adesivo ou usando um método tal como fixação por fusão ou emaranhamento, um agregado de partículas finas de cerâmica, uma folha porosa que é feita de uma resina sintética, ou semelhantes. Além disso, a porosidade (tamanho de malha) do membro de filtro interno 12 é reduzida usando fibras cada uma das quais é menor em diâmetro do que o membro de filtro externo 14, de modo que o membro de filtro interno 12 é densamente formado para tal medida em que poeira fina e névoa fina de, por exemplo, óleo ou água podem ser coletados de forma confiável pelo membro de filtro interno 12. Em contraste, a porosidade (tamanho de malha) do membro de filtro externo 14 é aumentada usando fibras cada das quais é maior em diâmetro do que o membro de filtro interno 12, de modo que o membro de filtro externo 14 é formado de modo a ser capaz de guiar o líquido, tal como óleo ou água, coletado pelo membro de filtro interno 12 para a tampa de extremidade inferior 4 prontamente. Por conseguinte, pode ser dito que o membro de filtro interno 12 é um membro de filtro de malha fina e que o membro de filtro externo 14 é um membro de filtro de malha grande.

[0047] A tampa de extremidade superior 3, que tem uma forma anelar e é feita de uma resina sintética, é fixada a uma porção de extremidade superior do membro de filtro interno 12 e a uma porção de extremidade superior do membro de filtro externo 14 com adesivo 5, e a tampa de extremidade inferior 4, que tem uma forma tipo prato anelar e é feita de uma resina sintética, é fixada a uma porção de extremidade inferior do membro de filtro interno 12 e a uma porção de extremidade inferior do membro de filtro externo 14 com o adesivo 5.

[0048] Como também visto a partir da Figura 4 e Figuras 5 (a) e 5 (b), a tampa de extremidade superior 3 inclui integralmente a parede periférica interna 20 que tem uma forma anelar e é encaixada em uma porção de extremidade superior da porção de espaço central 10, uma parede intermediária 21 que tem uma forma anelar e rodeia a periferia externa de uma porção de extremidade superior do membro de núcleo externo 13, e uma parede periférica externa 22 que tem uma forma anelar e circunda a periferia externa de uma porção de extremidade superior do membro de filtro externo 14, e estas paredes são dispostas nesta ordem em uma direção a partir do centro da tampa de extremidade superior 3 em direção à periferia externa da tampa de extremidade superior 3. A parede periférica interna 20, a parede intermediária 21 e a parede periférica externa 22 estendem paralelas ao eixo L em direção ao lado inferior do elemento de filtro 1, ou seja, em direção à tampa de extremidade inferior 4. Além disso, uma porção de extremidade superior da parede periférica interna 20 estende em direção ao lado superior da tampa de extremidade inferior 4 enquanto tendo uma forma cilíndrica.

[0049] Quando a tampa de extremidade superior 3 é ligada a uma porção de extremidade superior do conjunto de filtro 2 com o adesivo 5 tendo uma viscosidade, a parede intermediária 21 serve para impedir o adesivo 5 de fluir excessivamente em direções para as periferias interna e externa da tampa de extremidade superior 3, particularmente na direção da periferia externa da tampa de extremidade superior 3, de modo a tornar a distribuição do adesivo 5 aproximadamente uniforme. A parede intermediária 21 é formada em uma posição entre a parede periférica externa 22 e um ponto intermediário entre a parede periférica interna 20 e a parede periférica externa 22 de tal maneira a ser contínua ao longo de toda a periferia da forma anelar e assim para ter uma altura uniforme H1 ao longo de toda a periferia da forma anelar, e a forma de seção transversal da parede intermediária 21 tem uma extremidade ligeiramente afiada (extremidade inferior).

[0050] Por outras palavras, a parede intermediária 21 tem uma superfície lateral interna 21a que é paralela ao eixo L, uma superfície externa 21b que é paralela ao eixo L, uma superfície inclinada interna 21c que estende obliquamente para baixo a partir de uma extremidade da superfície lateral interna 21a, uma superfície inclinada externa 21d que estende obliquamente para baixo a partir de uma extremidade da superfície externa 21b, e uma superfície de extremidade inferior 21e que é arredondada. A superfície inclinada interna 21c é uma superfície que é inclinada em uma direção afastada do eixo L, e a superfície inclinada externa 21d é uma superfície que é inclinada em uma direção para o eixo L. Além disso, a largura da superfície lateral interna 21a na direção vertical é menor do que a largura da superfície

externa 21b na direção vertical, e a largura da superfície inclinada interna 21c na direção vertical é maior do que a largura da superfície inclinada externa 21d na direção vertical. Note que a operação da parede intermediária 21 será descrita mais tarde.

[0051] As alturas H2 da parede periférica interna 20 e a parede periférica externa 22 de uma superfície de tampa interna 3a da tampa de extremidade superior 3 são substancialmente as mesmas, e a altura H1 da parede intermediária 21 a partir da superfície de tampa interna 3a da tampa de extremidade superior 3 é menor que cada uma das alturas H2 da parede periférica interna 20 e a parede periférica externa 22. Em geral, uma relação preferencial entre a altura H2 da parede periférica externa 22 e a altura H1 da parede intermediária 21 é que a altura H1 da parede intermediária 21 é metade da altura H2 da parede periférica externa 22 ou menor. É mais preferível que a altura H1 da parede intermediária 21 esteja em um intervalo de um terço a um quinto da altura H2 da parede periférica externa 22, e mais preferencialmente, que a altura H1 da parede intermediária 21 seja um quarto da altura H2 da parede periférica externa 22. Contudo, a relação preferencial entre a altura H1 da parede intermediária 21 e a altura H2 da parede periférica externa 22 varia dependendo da viscosidade do adesivo 5, a quantidade de enchimento do adesivo 5, ou semelhantes e assim não está necessariamente limitada às mencionadas acima.

[0052] Quando a tampa de extremidade superior 3 é unida à porção de extremidade superior do conjunto de filtro 2 com o adesivo 5, como ilustrado na Figura 7 (a), a tampa de extremidade superior 3 é virada ao contrário e mantida em

uma posição horizontal, e o adesivo 5 tendo uma viscosidade é injetado na tampa de extremidade superior 3 de modo a ter tal uma profundidade tal que a parede intermediária 21 seja embutida no adesivo 5 e que o adesivo 5 não flua para o exterior além da parede periférica externa 22 e a parede periférica interna 20 mesmo quando a porção de extremidade do conjunto de filtro 2 é inserida no adesivo 5.

[0053] Como o adesivo acima mencionado, agentes adesivos à base de epóxi são de preferência utilizados, e entre estes agentes adesivos, um agente adesivo obtido por mistura de partes iguais em peso de uma resina epóxi (tendo uma viscosidade de 30.000 ± 10.000 m (Pa . s / 25° C)), que é um componente principal, e poliamidoamina modificada (tendo uma viscosidade de 23.000 ± 10.000 (mPa . s / 25° C)), que é um componente de agente de cura, é particularmente preferível. A viscosidade do agente adesivo obtida na maneira descrita acima é equivalente à viscosidade do mel que é comum e comercialmente disponível.

[0054] Em seguida, o conjunto de filtro 2 é virado ao contrário, e a porção de extremidade superior voltada para baixo é inserida no adesivo 5 como ilustrado na Figura 7 (b) e depois inserida adicionalmente no adesivo 5 como ilustrado na Figura 7 (c) de tal maneira que uma extremidade do membro de núcleo interno 11, uma extremidade do membro de filtro interno 12 e uma extremidade do membro de núcleo externo 13 são colocadas em contato com a superfície de tampa interna 3a da tampa de extremidade superior 3 ou tal que estas extremidades são localizadas em posições na vizinhança da superfície de tampa interna 3a onde uma lacuna muito pequena é mantida entre estas extremidades e a superfície de tampa interna 3a com o adesivo 5 interposto entre os mesmos. Neste

caso, a extremidade do membro de núcleo interno 11, a extremidade do membro de filtro interno 12, a extremidade do membro de núcleo externo 13 e a extremidade do membro de filtro externo 14 são alinhadas de modo a serem localizadas no mesmo plano que é perpendicular ao eixo L, e assim, a porção de extremidade inferior da parede intermediária 21 ocupa uma posição mais baixa do que as porções de extremidade superior dos membros 11, 12, 13 e 14 e escava no membro de filtro externo 14.

[0055] Quando a porção de extremidade do conjunto de filtro 2 é inserida no adesivo 5 da maneira descrita acima, o adesivo 5 é empurrado pelo membro de núcleo interno 11, o membro de filtro interno 12, o membro de núcleo externo 13, e o membro de filtro externo 14 flui dentro da tampa de extremidade superior 3 na direção da periferia interna da tampa de extremidade superior 3, na direção da periferia externa da tampa de extremidade superior 3, e na direção circunferencial da tampa de extremidade superior 3 e também flui de tal maneira a projetar gradualmente na direção vertical (direção de profundidade).

[0056] Neste caso, parte do adesivo 5 que flui na direção da periferia externa da tampa de extremidade superior 3 e para longe do membro de filtro interno 12 (que flui lateralmente) é interrompida pela parede intermediária 21 de tal maneira que o fluxo do mesmo é restringido, e a sua direção de fluxo é alterada para a direção vertical ao longo da superfície lateral interna 21a e a superfície inclinada interna 21c da parede intermediária 21. Como resultado, o adesivo 5 entra de forma confiável em lacunas incluindo as lacunas entre as peças dobradas 12a e 12a do membro de filtro interno 12, que são contínuas uma com a outra em uma maneira

pregueada, e as lacunas entre as porções de dobra 12b e o membro de núcleo externo 13 e eventualmente, como ilustrado na Figura 4, são distribuídas aproximadamente uniformemente para espaços entre a parede periférica interna 20 e o membro de núcleo interno 11, entre o membro de núcleo interno 11 e o membro de filtro interno 12, entre o membro de filtro interno 12 e o membro de núcleo externo 13, entre o membro de núcleo externo 13 e o membro de filtro externo 14, e semelhantes. Neste caso, uma superfície do adesivo 5 pode não se tornar uma superfície plana perfeita e pode parcialmente ondular ligeiramente, e um pequeno recesso 16 pode por vezes ser formado. Contudo, um grande recesso que pode ser formado no caso em que a parede intermediária 21 não é fornecida, não será formado.

[0057] Note que parte do adesivo 5 penetra no membro de filtro externo 14 tendo uma alta porosidade, e apenas uma pequena quantidade do adesivo 5 penetra no membro de filtro interno 12 tendo uma baixa porosidade.

[0058] Depois disso, o adesivo 5 é curado, de modo que a tampa de extremidade superior 3 seja ligada à porção de extremidade superior do conjunto de filtro 2 e é fixado. O tempo de cura é de 12 horas ou mais em uma temperatura de 25 ° C.

[0059] A tampa de extremidade superior 3 é fornecida com a parede intermediária 21 como descrito acima, de modo que, quando a tampa de extremidade superior 3 é ligada e fixada à porção de extremidade superior do conjunto de filtro 2 com o adesivo 5, a parede intermediária 21 restringe o fluxo do adesivo 5 e altera a direção de fluxo do adesivo 5, e a distribuição do adesivo 5 é feita de maneira uniforme. Consequentemente, ao contrário de um elemento de filtro da

técnica relacionada, um recesso que não é preenchido com um adesivo não será formado, e uma poça de líquido não será formada em tal recesso. Isso resolve um problema em que partículas líquidas coletadas por um membro de filtro são novamente dispersas entrando em contato com ar comprimido após permanecer temporariamente na poça de líquido. Esta matéria foi confirmada pela realização repetida de várias experiências no caso em que a tampa de extremidade superior 3 estava ligada ao conjunto de filtro 2 sem formar a parede intermediária 21 e nos casos em que a tampa de extremidade superior 3 estava ligada ao conjunto de filtro 2 por formar as paredes intermediárias 21 tendo diversas formas e alturas.

[0060] Em contraste, a tampa de extremidade inferior 4 fecha uma porção de extremidade inferior da porção de espaço central 10 do conjunto de filtro 2 e inclui, como é evidente a partir da Figura 3 e Figura 6, uma porção saliente central colunar 30 que é posicionada no centro de uma superfície de topo da tampa de extremidade inferior 4 e é encaixada na porção de espaço central 10, uma parede lateral interna anelar 31 que é formada em uma posição ligeiramente mais para o interior do que a extremidade periférica externa da tampa de extremidade inferior 4 em tal maneira a rodear a porção saliente central 30, uma parede lateral externa anelar 32 que é formada na extremidade periférica externa da tampa de extremidade inferior 4 em uma maneira a circundar a parede lateral interna 31 com uma lacuna entre elas, e um caminho de descarga de líquido 33 que é formado entre a parede lateral interna 31 e a parede lateral externa 32.

[0061] A porção saliente central 30, a parede lateral interna 31 e a parede externa 32 estendem paralelas ao eixo L em direção ao lado superior do elemento de filtro 1, ou

seja, em direção à tampa de extremidade superior 3. A altura H3 da parede lateral externa 32 a partir de uma superfície de fundo interna de tampa 4a é maior do que a altura H4 da parede lateral interna 31 da superfície de fundo interna de tampa 4a e é a mesma que a altura H5 da porção saliente central 30 a partir da superfície de fundo interna de tampa 4a.

[0062] A superfície periférica externa da parede lateral interna 31 e a superfície periférica interna da parede lateral externa 32 são conectadas entre si por uma pluralidade de paredes de conexão em forma de nervuras 34 que são radialmente dispostas, e o percurso de descarga de líquido 33 é formado entre as paredes de conexão adjacentes 34 e 34. As superfícies de extremidade superior das paredes de conexão 34 são posicionadas na mesma altura que a superfície de extremidade superior da parede lateral interna 31 e estão cada em uma na posição horizontal, e superfícies de extremidade inferior das paredes de conexão 34 são cada formadas como uma superfície curva que é curva para cima.

[0063] As porções de extremidade inferior do membro de núcleo interno 11, o membro de filtro interno 12 e o membro de núcleo externo 13 do conjunto de filtro 2 são encaixadas em uma câmara de armazenamento de líquido 35 que tem uma forma anelar e que é circundada pela porção saliente central 30 e a parede lateral interna 31. As porções de extremidade inferior estão em contato com a superfície de fundo interna de tampa plana 4a da câmara de armazenamento de líquido 35, e a superfície de fundo interna de tampa 4a é ligada à porção de extremidade inferior do conjunto de filtro 2 com o adesivo 5 com o qual a câmara de armazenamento de líquido 35 está cheia.

[0064] A periferia externa de uma porção de extremidade inferior do membro de filtro interno 12 é circundada pela parede lateral interna 31 com o membro de núcleo externo 13 interposto entre os mesmos. Assim, as porções de extremidade inferior do membro de núcleo interno 11, o membro de filtro interno 12 e o membro de núcleo externo 13 estão localizadas no mesmo plano que é perpendicular ao eixo L.

[0065] Em contraste, uma porção de extremidade inferior do membro de filtro externo 14 está localizada em uma posição acima da porção de extremidade inferior do membro de filtro interno 12 e está disposta de modo a estar em contato com uma superfície de extremidade superior da parede lateral interna 31 e com superfícies de extremidade superior das paredes de conexão 34 ou de modo a serem posicionadas na vizinhança da superfície de extremidade superior da parede lateral interna 31 e as superfícies de extremidade superior das paredes de conexão 34 com uma pequena lacuna entre as mesmas. A periferia externa da porção de extremidade inferior do membro de filtro externo 14 é circundada pela parede lateral externa 32.

[0066] Uma lacuna 36 é formada entre a periferia externa da porção de extremidade inferior do membro de filtro externo 14 e a periferia interna da parede lateral externa 32, e a lacuna 36 está em comunicação com o percurso de descarga de líquido 33.

[0067] Semelhante à tampa de extremidade superior 3, a tampa de extremidade inferior 4 serve para impedir que um líquido que foi separado do ar comprimido seja novamente disperso no ar comprimido, e a operação da tampa de extremidade inferior 4 é como segue.

[0068] Isto é, líquido que é coletado pelo membro de

filtro interno 12 e o membro de filtro externo 14 durante o período em que o ar comprimido que foi introduzido na porção de espaço central 10 passa a partir do membro de filtro interno 12 em direção ao membro de filtro externo 14 está em primeiro lugar na forma de partículas finas e gradualmente aglomera-se em partículas maiores. Conseqüentemente, o líquido flui para baixo ao longo do membro de filtro interno 12 e o membro de filtro externo 14 pela ação da gravidade, e as partículas se tornam partículas líquidas maiores como um resultado de serem ligadas umas às outras enquanto fluem para baixo e alcançam a tampa de extremidade inferior 4.

[0069] Então, o líquido que fluiu ao longo do membro de filtro interno 12 permanece temporariamente na câmara de armazenamento de líquido 35 da tampa de extremidade inferior 4. Depois disso, o líquido é obrigado a transbordar gradualmente a parede lateral interna 31 pelo fluxo de líquido subsequente e cair em gotas a partir do percurso de descarga de líquido 33 para o exterior. O líquido que fluiu ao longo do membro de filtro externo 14 também cai em gotas a partir do caminho de descarga de líquido 33 para o exterior.

[0070] Neste caso, o ar comprimido flui a partir da porção de espaço central 10 através do membro de filtro interno 12 e o membro de filtro externo 14, e parte do ar comprimido que flui na vizinhança das porções de extremidade inferior do membro de filtro interno 12 e o membro de filtro externo 14 é interrompida pela parede lateral externa 32 da tampa de extremidade inferior 4, de modo que a velocidade de fluxo do ar comprimido na parede lateral externa 32 é reduzida. Como resultado, o líquido que é coletado na câmara de armazenamento de líquido 35 da tampa de extremidade inferior

4, o líquido que transborda da parede lateral interna 31, ou o líquido que é densamente incluído em porções na vizinhança das porções de extremidade inferior do membro de filtro interno 12 e do membro de filtro externo 14 são impedidos de serem dispersos pelo fluxo do ar comprimido, e assim, o líquido separado do ar comprimido não será misturado novamente no ar comprimido que foi purificado.

[0071] Na modalidade acima descrita, como é claro nas Figuras 5 (a) e 5 (b), embora a parede intermediária 21 da tampa de extremidade superior 3 seja formada de modo a ser contínua ao longo de toda a periferia da forma anelar e de modo a ter a altura uniforme H1, a forma da parede intermediária 21 não está limitada a essa forma e pode ter qualquer uma das várias formas seguintes.

[0072] Uma parede intermediária 21A ilustrada na Figura 8 é formada pela superfície lateral interna 21a, que é paralela ao eixo L, a superfície externa 21b, que é paralela ao eixo L, e uma superfície de extremidade inferior 21c tendo uma forma de arco e tem uma espessura uniforme em toda a sua altura. A superfície de extremidade inferior 21c pode ser formada como uma superfície plana que é perpendicular ao eixo L.

[0073] A diferença entre uma parede intermediária 21B ilustrada na Figura 9 e a parede intermediária 21A ilustrada na Figura 8 é que a parede intermediária 21B é formada em uma forma tendo uma extremidade inferior afiada pela superfície lateral interna 21a que é paralela ao eixo L e a superfície inclinada externa 21d que é inclinada em uma direção na qual a espessura da parede intermediária 21B diminui em direção à extremidade inferior da parede intermediária 21B. A diferença entre uma parede

intermediária 21C ilustrada na Figura 10 e a parede intermediária 21A ilustrada na Figura 8 é que a parede intermediária 21C é formada de modo a ter uma diferença de altura (irregularidades) por formar alternadamente porções de parede 21f cada uma tendo uma grande altura e porções de parede 21g cada uma tendo uma pequena altura na direção circunferencial.

[0074] A diferença entre uma parede intermediária 21D ilustrada na Figura 11 e a parede intermediária 21A ilustrada na Figura 8 é que a parede intermediária 21D é formada em um estado descontínuo por arranjar uma pluralidade de porções de parede 21h, cada uma das quais é curva em uma forma de arco tal que a pluralidade de porções de parede 21h estão afastadas umas das outras na direção circunferencial. A diferença entre uma parede intermediária 21E ilustrada na Figura 12 e a parede intermediária 21D ilustrada na Figura 11 é que as porções de parede 21i possuem, cada uma, um comprimento inferior ao comprimento de cada uma das porções de parede 21h da parede intermediária 21D ilustrada na Figura 11 e que a superfície externa 21b de cada uma das porções de parede 21i é uma superfície em forma de arco. Note que cada uma das porções de parede 21h da parede intermediária 21D ilustrada na Figura 11 pode ter uma forma linear, e a superfície de extremidade inferior de cada uma das porções de parede 21h pode ser uma superfície em forma de arco ou pode ser uma superfície plana.

[0075] Além disso, a diferença entre uma parede intermediária 21F ilustrada nas Figuras 13 (a) e 13 (b) e a parede intermediária 21A ilustrada na Figura 8 é que a parede intermediária 21F tem uma estrutura dupla por dispor uma parede anelar interna 21j tendo um diâmetro menor e uma

parede anelar externa 21k tendo um diâmetro maior de modo que a parede anelar interna 21j e a parede anelar externa 21k sejam concêntricas entre si. Neste caso, a altura da parede anelar interna 21j e a altura da parede anelar externa 21k podem ser diferentes umas das outras. Alternativamente, uma ou ambas da parede anelar interna 21j e a parede anelar externa 21k podem ser formadas de modo a ter uma forma igual à de uma das paredes intermediárias 21A a 21E ilustradas nas Figuras 8 a 12, e no caso em que cada parede anelar interna 21j e a parede anelar externa 21k é formada de modo a ter uma forma igual à de uma das paredes intermediárias 21A a 21E ilustradas nas Figuras 8 a 12, a forma da parede anelar interna 21j e a forma da parede anelar externa 21k podem ser diferentes umas das outras.

[0076] Além disso, a diferença entre uma parede intermediária 21G ilustrada na Figura 14 e a parede intermediária 21A ilustrada na Figura 8 é que a parede intermediária 21G é formada em uma forma poligonal conectando uma pluralidade de porções de parede lineares 21m entre si.

[0077] Note que a parede intermediária 21C ilustrada na Figura 10, a parede intermediária 21D ilustrada na Figura 11, a parede intermediária 21F ilustrada na Figura 13 e a parede intermediária 21G ilustrada na Figura 14 podem ter uma forma de seção transversal que é a mesma que a forma de seção transversal da parede intermediária 21 ilustrada na Figura 5.

[0078] Além disso, nas Figuras 15 (a) e 15 (b), um recesso anelar 23 que circunda a parede periférica interna 20 é formada na tampa de extremidade superior 3, e uma parede lateral do recesso 23 que está localizado no lado de diâmetro externo serve como uma parede intermediária 21H. O conjunto

de filtro 2 tendo a extremidade superior na qual a tampa de extremidade superior 3 deve ser ligada é formado de tal maneira que a porção de extremidade superior do membro de filtro externo 14 ocupa uma posição mais baixa do que as porções de extremidade superior do membro de núcleo interno 11, o membro de filtro interno 12 e o membro de núcleo externo 13, de modo que as porções de extremidade superior dos membros 11 a 13 são encaixadas no recesso 23 e que a porção de extremidade superior do membro de filtro externo 14 está em contato com uma porção saliente 24 circundando o recesso 23.

[0079] Note que, também nos elementos de filtro que utilizam as tampas de extremidade superior ilustradas na Figura 5 e Figura 8 a Figura 15, a porção de extremidade superior do membro de filtro externo 14 pode ser colocada em contato com a parede intermediária 21 por formar o conjunto de filtro 2 de tal maneira que a porção de extremidade superior do membro de filtro externo 14 ocupa uma posição mais baixa do que as porções de extremidade superior dos outros membros 11 a 13.

[0080] Note que, na modalidade ilustrada nos desenhos, embora a forma de seção transversal do conjunto de filtro 2, isto é, as formas de seção transversal do membro de núcleo interno 11, o membro de filtro interno 12, o membro de núcleo externo 13 e o membro de filtro externo 14 têm cada uma forma circular, a forma de seção transversal pode ser diferente de uma forma circular. Por exemplo, a forma da seção transversal pode ser uma forma elíptica ou uma forma poligonal, tal como uma forma quadrangular, uma forma hexagonal ou uma forma octogonal. Neste caso, a tampa de extremidade superior 3 e a tampa de extremidade inferior 4 podem também ser formadas

em uma forma semelhante às anteriores. Neste caso, é óbvio que cada uma das paredes intermediárias 21 e 21A a 21H das tampas de extremidade superior 3 é formada em uma forma semelhante às anteriores.

[0081] Além disso, na modalidade ilustrada nos desenhos, um pré-filtro oco que protege o membro de filtro interno 12 removendo previamente poeira relativamente grande e semelhantes contidos no ar comprimido pode ser disposto em um espaço fechado pelo membro de filtro interno 12 no conjunto de filtro 2. Este pré-filtro pode ser disposto em um espaço fechado pelo membro de núcleo interno 11 ou pode estar disposto fora do membro de núcleo interno 11.

[0082] Além disso, na modalidade acima descrita, o membro de filtro interno 12 é de malha fina, e o membro de filtro externo 14 é de malha grande. Contudo, inversamente, o membro de filtro interno 12 pode ser de grande malha, e o membro de filtro externo 14 pode ser de malha fina.

LISTA DE SINAIS DE REFERÊNCIA

- 1 elemento de filtro
- 2 conjunto de filtro
- 3 tampa de extremidade superior
- 4 tampa de extremidade inferior
- 5 adesivo
- 10 porção de espaço central
- 11 membro de núcleo interno
- 12 membro de filtro interno
- 13 membro de núcleo externo
- 14 membro de filtro externo
- 20 parede periférica interna
- 21, 21A a 21H parede intermediária
- 21h, 21i porção de parede

21j, 21k parede anelar

22 parede periférica externa

L eixo

REIVINDICAÇÕES

1. Elemento de filtro (1) tendo uma forma oca e para remover poeira e um líquido misturado em ar comprimido, o elemento de filtro (1) **caracterizado** pelo fato de que compreende:

um conjunto de filtro (2) que tem uma forma oca;

uma tampa de extremidade superior (3) que é anexada a uma extremidade superior do conjunto de filtro (2), que é uma das extremidades do conjunto de filtro (2) em uma direção axial; e

uma tampa de extremidade inferior (4) que é anexada a uma extremidade inferior do conjunto de filtro (2) que é oposta à extremidade superior do conjunto de filtro (2),

em que o conjunto de filtro (2) inclui:

uma porção de espaço central (10) na qual o ar comprimido é introduzido,

um membro de núcleo interno oco (11) que tem uma estrutura porosa e que circunda a porção de espaço central (10),

um membro de filtro interno oco (12) que circunda uma periferia externa do membro de núcleo interno (11),

um membro de núcleo externo oco (13) que tem uma estrutura porosa e que circunda uma periferia externa do membro de filtro interno (12), e

um membro de filtro externo oco (14) que circunda uma periferia externa do membro de núcleo externo (13),

em que a tampa de extremidade superior (3) inclui:

uma parede periférica interna oca (20) que é encaixada em uma porção de extremidade superior de uma porção de espaço central (10),

uma parede intermediária (21, 21A a 21H) que circunda

uma periferia externa de uma porção de extremidade superior do membro de núcleo externo (13) e

uma parede periférica externa (22) que circunda uma periferia externa de uma porção de extremidade superior do membro de filtro externo (14), uma parede periférica interna (20), a parede intermediária (21, 21A a 21H), e a parede periférica externa (22) sendo dispostas nesta ordem em uma direção a partir do centro da tampa de extremidade superior (3) em direção a uma periferia externa da tampa de extremidade superior (3),

em que uma altura da parede intermediária (21, 21A a 21H) é menor que uma altura da parede periférica externa (22) e uma altura da parede periférica interna (20),

em que o interior da tampa de extremidade superior (3) é preenchido com um adesivo (5) tendo uma profundidade que permite que a parede intermediária (21) seja embutida no adesivo (5), e

em que o conjunto de filtro (2) e a tampa de extremidade superior (3) são ligados um ao outro pelo adesivo (5) em um estado em que uma porção de extremidade superior do conjunto de filtro (2) é inserida no adesivo (5) e a parede intermediária (21, 21A a 21H) escava no membro de filtro externo (14) ao redor do membro de núcleo externo (13).

2. Elemento de filtro (1), de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que:

a parede intermediária (21, 21A a 21H) é formada em uma posição entre a parede periférica externa (22) e uma posição intermediária entre a parede periférica interna (20) e a parede periférica externa (22).

3. Elemento de filtro (1), de acordo com a

reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que:

a altura da parede intermediária (21, 21A a 21H) é metade da altura da parede periférica externa (22) ou menor.

4. Elemento de filtro (1), de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que:

uma porção de extremidade inferior da parede intermediária (21, 21A a 21H) está localizada em uma posição inferior a pelo menos uma porção de extremidade superior do membro de núcleo interno (11), uma porção de extremidade superior do membro de filtro interno (12) e a porção de extremidade superior do membro de núcleo externo (13) entre o membro de núcleo interno (11), o membro de filtro interno (12), o membro de núcleo externo (13), e o membro de filtro externo (14) do conjunto de filtro (2).

5. Elemento de filtro (1), de acordo com a reivindicação 4, **caracterizado** pelo fato de que:

a porção de extremidade inferior da parede intermediária (21, 21A a 21H) está localizada em uma posição inferior à porção de extremidade superior do membro de filtro externo (14) e escava no membro de filtro externo (14).

6. Elemento de filtro (1), de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que:

o membro de filtro interno (12) é dobrado em uma maneira pregueada.

7. Elemento de filtro (1), de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que:

a parede intermediária (21, 21A a 21H) é contínua ao longo de toda uma periferia.

8. Elemento de filtro (1), de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que:

a parede intermediária (21, 21A a 21H) é formada em um

estado descontínuo por arranjar uma pluralidade de porções de parede (21h), de tal maneira que a pluralidade de porções de parede (21h) está afastada uma da outra.

9. Elemento de filtro (1), de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que:

a parede intermediária (21, 21A a 21H) é formada por uma pluralidade de paredes anelares (21j, 21k) tendo diferentes diâmetros, de modo a ter uma estrutura múltipla.