



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

(11) PI 0922387-8 B1



(22) Data do Depósito: 18/12/2009

(45) Data de Concessão: 08/06/2021

(54) Título: ELEMENTOS DE FILTRO E FILTROS DE AR COMPRIMIDO PARA SEPARAR CORPOS ESTRANHOS DE UM FLUXO DE AR COMPRIMIDO

(51) Int.Cl.: B01D 46/24; B01D 46/00.

(30) Prioridade Unionista: 18/12/2008 DE 10 2008 054 878.2.

(73) Titular(es): KAESER KOMPRESSOREN SE.

(72) Inventor(es): ANDREAS FOERSTER; NORBERT FISCHER; MICHAEL FEISTHAUER.

(86) Pedido PCT: PCT EP2009067529 de 18/12/2009

(87) Publicação PCT: WO 2010/070102 de 24/06/2010

(85) Data do Início da Fase Nacional: 15/06/2011

(57) Resumo: ELEMENTO DE FILTRO E FILTRO DE AR COMPRIMIDO PARA SEPARAR MATÉRIA ESTRANHA DE UM FLUXO DE AR COMPRIMIDO. A presente invenção fornece um filtro de ar (1) e um elemento de filtro (5) que é para separar corpos estranhos de um fluxo de ar comprimido e que tem uma parte inferior do elemento (6), uma parte superior do elemento (7) que tem uma parte de gargalo (13) que forma um primeiro canal (9) e uma parte do colar (14) que é construída para se estender pelo menos parcialmente em volta da parte de gargalo (13) e que é conectada a parte do gargalo (13) para formar um segundo canal de fluxo (10), e um meio filtrante (8) que é conectado em vedação a parte inferior do elemento (6) e a parte superior do elemento (7) a fim de formar um caminho de fluxo de gás entre o primeiro canal de fluxo (9) e o segundo canal de fluxo (10) através do meio filtrante (8), em que a parte do colar (14) tem uma face de contato (16), que é fornecida pelo menos parcialmente na periferia externa e que afunila na direção da parte inferior do elemento (6), a fim de receber um anel de vedação associado (22) de uma maneira que uma força que atua de forma substancialmente axial no (...).

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"ELEMENTOS DE FILTRO E FILTROS DE AR COMPRIMIDO PARA SEPARAR CORPOS ESTRANHOS DE UM FLUXO DE AR COMPRIMIDO"**.

[001] A presente invenção refere-se a um elemento de filtro e um filtro de ar comprimido para separar corpos estranhos de um fluxo de ar comprimido.

[002] Embora a presente invenção possa ser usada em quaisquer sistemas de filtro, a presente invenção e o problema endereçado por ela são explicados em maiores detalhes com relação a um filtro de ar comprimido. Entretanto, a noção da presente invenção também pode ser usada, por exemplo, em um separador de fluido ou algo semelhante.

[003] Filtros de ar comprimido convencionais geralmente compreendem uma carcaça de duas peças que tem uma parte superior da carcaça e uma tampa da carcaça que são ambas enroscadas juntas ou conectadas uma a outra por meio de uma porca de tampa ou fechamento tipo baioneta. A parte superior da carcaça geralmente tem um canal de entrada e um canal de descarga em lados diametralmente opostos. O canal de entrada abre ou centralmente dentro de um elemento de filtro substituível cilíndrico-oco, que é introduzido ou enroscado dentro da parte superior da carcaça em uma maneira vedante, ou dentro do espaço anelar entre o elemento de filtro e a carcaça de filtro. Consequentemente, o canal de descarga se estende ou a partir do espaço anelar ou a partir do interior do elemento de filtro dependendo de se o elemento de filtro é para ser sujeito ao fluxo em uma direção para fora ou em uma direção para dentro. Portanto, a direção do fluxo no filtro é geralmente fixada após ajustar e não pode ser mudada na posição ajustada. O campo de aplicação do filtro também é geralmente fixado ao mesmo tempo em que a direção do fluxo. Quando é filtrada poeira, o elemento de filtro é geralmente sujeito a fluxo a partir do lado externo e é sujeito a fluxo a partir do lado interno a fim de separar ar

comprimido condensado durante filtração de coalescência.

[004] Os elementos de filtro são geralmente partes de manutenção que tem que ser mudados após um dado tempo devido à ocorrência de contaminação. O elemento de filtro geralmente compreende uma parte inferior do elemento, uma parte superior do elemento e um meio do filtro que é conectado de modo vedante, usualmente ligado adesivamente, a parte inferior do elemento e a parte superior do elemento a fim de formar um caminho de fluxo de gás predeterminado através do meio do filtro.

[005] Em adição a uma conexão de vedação entre a parte superior do elemento do filtro e a parte superior da carcaça da carcaça do filtro, uma vedação da carcaça também tem que ser fornecida entre a parte superior da carcaça e a tampa da carcaça da carcaça do filtro a fim de fechar a carcaça do filtro após montar de uma maneira bem vedada com respeito ao ambiente e conseqüentemente não permitir que qualquer ar comprimido seja descarregado. Aquela vedação da carcaça é geralmente fornecida separadamente do elemento de filtro e, de acordo com a técnica anterior, é usualmente inserida na forma de um anel de vedação atuando radialmente em um recesso para o anel de vedação na parte superior da carcaça ou na tampa da carcaça da carcaça do filtro.

[006] A publicação EP 1.343.574 B1 descreve um filtro de ar comprimido, no qual uma vedação é construída entre a parte superior da carcaça e a tampa da carcaça do filtro por meio de um anel de vedação radial. O anel de vedação é inserido em um recesso radial correspondente na tampa da carcaça e junta uma face externa cilíndrica da parte superior da carcaça em uma maneira vedante na posição fechada a fim de garantir vedação radial.

[007] Quando esta vedação radial como descrita na EP 1.343.574 B1 é usada, uma força de atrito substancial ou um momento

de atrito substancial tem que desvantajosamente ser superado pelo menos na fase final da operação de fechamento devido ao anel de vedação que é estabelecido radialmente. Também é desvantajoso que o atrito do anel de vedação, que é deformado pela pressão interna de longo prazo na carcaça do filtro e que é pressionado dentro da superfície áspera, tenha que ser superado nestas construções com uma vedação radial durante a operação de abertura para remover o elemento de filtro, pelo que são necessárias grandes forças ou torques de acionamento, em particular no caso de diâmetros relativamente grandes das tampas de carcaça. Particularmente no início da operação de abertura, tem que ser aplicadas forças de separação substanciais ou um momento de separação substancial que são substancialmente maiores do que a força de montagem ou momento de montagem. A partir de um tamanho de carcaça específico, conseqüentemente, a montagem e particularmente a desmontagem de um elemento de filtro para dentro ou fora da carcaça de filtro geralmente não pode mais ser executada manualmente, mas em vez disso através do uso de uma ferramenta adicional de uma maneira desvantajosa.

[008] A Publicação DE 103.09.428. B4 descreve um filtro de ar comprimido, no qual uma pluralidade de vedações de carcaça são localizadas no lado terminal entre a tampa da carcaça e a parte superior da carcaça do filtro.

[009] A fim de acomodar a vedação embora o diâmetro interno da tampa da carcaça permaneça o mesmo, esta construção precisa de um diâmetro maior da tampa da carcaça e da parte superior da carcaça na região de vedação assim faces maiores que são sujeitas a pressão e forças maiores são produzidas ao contrário das vedações radiais. A fim de simplificar a montagem ou de evitar danos as vedações durante a operação de montagem, é desvantajosamente necessário evitar movimento rotacional das faces de vedação da tampa da carcaça.

ça em relação às faces de vedação da parte superior da carcaça durante a operação de fechamento. Consequentemente, não é possível usar uma rosca de fechamento simples entre a parte superior da carcaça e a tampa da carcaça. Em vez disso, têm que ser construídas soluções mais complexas, por exemplo, na forma de uma porca de tampa, com a qual a tampa da carcaça é puxada de encontro à parte superior da carcaça, como descrito, por exemplo, nos documentos DE 103.09.428 B4 ou DE 356.41.370.

[010] Outro problema de tais vedações dispostas axialmente é constituído por a vedação ser fixada à parte superior do elemento. Os anéis de vedação atuando axialmente não podem ser retidos prontamente na parte superior do elemento de uma maneira de travamento positivo. Vedações que engatam materialmente tais como, por exemplo, vedações de elastômero que são moldadas por injeção durante o processo de produção podem novamente apresentar problemas com respeito à função de vedação porque, ao contrário de uma vedação de anel de vedação, a vedação não fia aplicada na fresta de vedação como um resultado da diferença de pressão. Portanto, pode ser absolutamente o caso em que o pré-tensionamento de montagem diminui ao longo do tempo devido a ocorrências de deformação e ajustamento do material de vedação e a vedação já não funciona confiavelmente.

[011] Desvantajosamente, vedações especiais na forma de uma vedação que engatam de uma maneira semelhante a U em torno do colar da parte superior do elemento, como descrito, por exemplo, nas publicações US 4.721.563, requer uma quantidade relativamente grande de espaço de construção e um alto nível de complexidade de construção e podem se tornar s de uma maneira indesejável se uma pretensão de montagem definida não puder ser mantida ou se a vedação não for aplicada a fresta como um resultado da diferença de pressão.

[012] Quando os elementos de filtro contaminados são desmon-

tados, outra desvantagem de muitas construções de filtro conhecidas é que o elemento de filtro não é retido axialmente na tampa da carcaça, mas em vez disso ainda permanece conectado a parte superior da carcaça ou fica retido pela vedação entre a parte superior do elemento e a parte superior da carcaça após a tampa da carcaça ser afrouxada. A fim de desmontar o elemento de filtro neste caso, portanto, ou a tampa da carcaça geralmente tem que ser axialmente retirada de todo o tamanho do elemento de filtro ou o elemento de filtro tem que ser afrouxado a mão através da fresta entre a parte superior da carcaça e a tampa da carcaça com a tampa da carcaça sendo parcialmente levantada. No primeiro caso, a exigência de espaço é desvantajosa e, no segundo caso, o contato com o elemento de filtro contaminado é desvantajoso e o manuseio para o usuário é extremamente complicado porque é necessário simultaneamente segurar a tampa da carcaça e afrouxar o elemento de filtro.

[013] Outra desvantagem de algumas construções de filtro conhecidas que tem uma vedação de carcaça ajustada a parte superior do elemento é que o elemento é suportado por meio da vedação da carcaça em uma direção axial com respeito à carcaça do filtro. Devido à mídia variável que flui através do elemento de filtro, diferenças variáveis de pressão e conseqüentemente mudanças de forças axiais atuam na vedação da carcaça, pelo que a mesma pode ser danificada e a operação de vedação da mesma pode ser prejudicada. O mesmo efeito pode ocorrer devido ao ajustamento da vedação sob diferenças de pressão ou forças axiais que atuam por um longo período de tempo.

[014] Na técnica anterior, por exemplo, na publicação US 4.721.563, é fornecido um suporte axial para o elemento de filtro na parte inferior do elemento a fim de resolver aquele problema. Entretanto, isto é desvantajoso na operação da vedação da carcaça devido a tolerâncias longitudinais do elemento de filtro, da parte superior da

carcaça e da tampa da carcaça.

[015] Um objetivo da presente invenção é superar as desvantagens mencionadas acima e fornecer um elemento de filtro que seja melhorado com relação à técnica anterior e um filtro de ar comprimido que seja melhorado em relação à técnica anterior.

[016] Este objetivo é alcançado por um elemento de filtro e por um filtro de ar comprimido que têm as características da presente invenção.

[017] A noção que forma a base da presente invenção envolve fornecer um elemento de filtro que é para separar corpos estranhos de um fluxo de ar comprimido e que tem uma parte inferior do elemento; uma parte superior do elemento que tem uma parte de gargalo que forma um primeiro canal de fluxo e uma parte de colar que é construída para se estender pelo menos parcialmente em torno a parte do gargalo e que é conectada à parte do gargalo para formar um segundo canal de fluxo; e um meio filtrante que é conectado de modo vedante com a parte inferior do elemento e a parte superior do elemento a fim de formar um caminho de fluxo de gás entre o primeiro canal de fluxo e o segundo canal de fluxo através do meio filtrante; em que a parte de colar tem uma face de contato, que é fornecida pelo menos parcialmente na periferia e que afunila na direção da parte inferior do elemento, a fim de receber um elemento de vedação associado de tal maneira que uma força que atua de forma substancialmente axial no elemento de vedação a partir da parte inferior do elemento acarreta expansão radial do elemento de vedação ao longo da face de contato.

[018] A presente invenção é adicionalmente baseada a este respeito na noção de fornecer um filtro de ar comprimido que é para separar corpos estranhos de um fluxo de ar comprimido e que tem o elemento de filtro descrito acima de acordo com a invenção; e uma carcaça de filtro que recebe o elemento de filtro de uma maneira vedante e que tem

uma parte superior da carcaça que tem uma primeira face de vedação, que é associada com o elemento de vedação do elemento de filtro e que é fornecida pelo menos parcialmente na periferia interna, e uma tampa da carcaça que tem uma segunda face de vedação que é associada com o elemento de vedação do elemento de filtro e que é fornecida pelo menos parcialmente no lado terminal; em que a tampa da carcaça é capaz de ser conectada à parte superior da carcaça por meio de um movimento de fechamento da carcaça de filtro a fim de formar uma vedação de posição fechada; e em que o elemento de filtro é capaz de ser conectado a parte superior da carcaça e a tampa da carcaça de tal maneira que o movimento de fechamento da carcaça do filtro acarrete um movimento relativo que seja dirigido substancialmente de maneira axial um em direção ao outro entre a parte de colar do elemento de filtro e a tampa da carcaça, pelo que a segunda face de vedação da tampa da carcaça expande radialmente o elemento de vedação ao longo da face de contato do colar do elemento filtrante em contato vedante com a primeira face de vedação da parte superior da carcaça.

[019] Além disso, outra noção que forma a base da presente invenção é fornecer um elemento de filtro que é para separar elementos estranhos de um fluxo de ar comprimido e que tem uma parte inferior do elemento; uma parte superior do elemento que tem uma parte de gargalo que forma um primeiro canal de fluxo e uma parte de colar que é construída para se estender pelo menos parcialmente em torno da parte de gargalo e que é conectada à parte de gargalo para formar um segundo canal de fluxo; e um meio filtrante que é conectado de modo vedante à parte inferior do elemento e a parte superior do elemento a fim de formar um caminho de fluxo de gás entre o primeiro canal de fluxo e o segundo canal de fluxo através do meio filtrante; em que a parte de colar tem uma parte de recepção de elemento de vedação, que é fornecida pelo menos parcialmente na periferia externa, pelo

menos um canal de conexão entre um dos dois canais de fluxo e a parte de recepção de elemento de vedação e partes de fixação do elemento de vedação, que delimitam axialmente a parte de recepção de elemento de vedação, para receber de forma segura e vedante as partes periféricas de um elemento de vedação associado de tal maneira que um excesso de pressão, que é fornecido por pelo menos um canal de conexão e que atua no elemento de vedação, acarreta a expansão do elemento de vedação em direção ao lado externo na região da parte de recepção de elemento de vedação.

[020] Consequentemente, outra noção que forma a base da presente invenção é fornecer adicionalmente um filtro de ar comprimido que é para separar corpos estranhos de um fluxo de ar comprimido e que tem o elemento de filtro mencionado acima; e uma carcaça de filtro que recebe em vedação o elemento de filtro e que tem uma parte superior da carcaça que tem uma primeira face de vedação, que é associada com o elemento de vedação do elemento de filtro e que é fornecida pelo menos parcialmente na periferia interna, e uma tampa da carcaça que tem uma segunda face de vedação que é associada com o elemento de vedação do elemento de filtro e que é fornecida pelo menos parcialmente no lado terminal; em que o elemento de filtro é capaz de ser conectado a parte superior da carcaça e a tampa da carcaça de tal modo que o elemento de vedação se expande na posição fechada da carcaça do filtro quando ocorre um excesso de pressão através de pelo menos um canal de conexão na região da parte de recepção de elemento de vedação em contato vedante com a primeira face de vedação da parte superior da carcaça e em contato vedante com a segunda face de vedação da tampa da carcaça.

[021] As noções inventivas mencionadas acima têm em comum que, vantajosamente, nenhuma força de atrito relevante ocorre entre o elemento de vedação e as faces de vedação correspondentes até que

a posição fechada definitiva tenha sido alcançada ou o filtro de ar comprimido esteja sujeito a ar comprimido devido a uma construção e disposição especial do elemento de vedação na parte de colar do elemento de filtro e um método especial para conectar a parte superior da carcaça, a tampa e o elemento de filtro juntos.

[022] Consequentemente, a presente invenção tem a vantagem sobre as abordagens conhecidas de acordo com a técnica anterior de que são necessárias apenas pequenas forças de montagem quando a carcaça do filtro é aberta ou fechada antes ou depois de o elemento de filtro ser mudado. A tampa da carcaça pode adicionalmente ser inserida dentro da parte superior da carcaça junto com o elemento de filtro com uma pequena força de montagem devido às forças de atrito entre o elemento de vedação e a face de contato e as faces de vedação na parte superior da carcaça e a tampa da carcaça terem que ser superadas apenas no final do movimento de fechamento, ou o contato do elemento de vedação de encontro às faces de vedação associadas correspondentemente ocorrer apenas quando o filtro de ar comprimido é sujeito a ar comprimido, pelo que praticamente nenhuma força de atrito tem que ser superada.

[023] Além disso, o elemento de filtro pode vantajosamente ser montado ou desmontado junto com a tampa da carcaça, o que facilita substancialmente o manuseio. Vantajosamente, a exigência espacial para fechar ou abrir a tampa da carcaça para baixo se o elemento de filtro é mudado é deste modo reduzida adicionalmente.

[024] Adicionalmente, o contato manual direto pelo usuário com o elemento de filtro contaminado é vantajosamente através de um mecanismo de travamento simples que pode prontamente ser desengatado tal como, por exemplo, uma conexão de travamento positiva entre a parte superior do elemento de filtro e a tampa da carcaça, quando o elemento de filtro é removido junto com a tampa da carcaça quando a

carcaça do filtro é aberta. O manuseio é simplificado adicionalmente porque apenas um componente, ou seja, a tampa da carcaça com o elemento de filtro fixado nela, tem que ser introduzida. Consequentemente, isto pode ser executado com as duas mãos o que é vantajosamente uma operação substancialmente mais simples em caso de tampas de carcaça relativamente grandes que são algumas vezes muito pesadas.

[025] Além disso, a vedação da carcaça correspondente também é mudada automaticamente cada vez que o elemento do filtro é mudado porque a vedação da carcaça é fornecida no elemento de filtro, o que vantajosamente evita quaisquer vazamentos como um resultado de vedações usadas.

[026] Devido às construções mencionadas acima, é possível prontamente detectar a ausência de um elemento de filtro, particularmente tátil e/ou acusticamente, devido a um vazamento resultante da carcaça do filtro, que não é perigosa, mas é perceptível.

[027] A presente invenção fornece adicionalmente a vantagem de que vedação da carcaça simples e confiável é trazida por meio de um elemento de vedação que é pressionado seguramente de encontro à fresta de vedação da carcaça pela diferença de pressão de tal forma que a vedação não pode ser prejudicada pela ocorrência de ajuste da vedação.

[028] Nas noções inventivas mencionadas acima, é adicionalmente necessário usar apenas um elemento de vedação para a vedação entre a parte superior da carcaça e a tampa da carcaça, pelo que a quantidade necessária de componentes é vantajosamente reduzida.

[029] Além disso, o suporte axial do elemento de filtro na região da parte superior do elemento na tampa da carcaça é garantido devido ao método de conexão do elemento de filtro à tampa da carcaça que coloca exigências reduzidas para serem atendidas nas tolerâncias

longitudinais do elemento de filtro com relação ao suporte axial do elemento de filtro na parte inferior do elemento de acordo com uma abordagem mencionada acima de acordo com a técnica anterior. Todas as dimensões que são significativas e críticas para a instalação são apenas na parte superior do elemento nos métodos de construção de acordo com a invenção.

[030] Vantajosamente construções e desenvolvimentos nas concretizações.

[031] De acordo com um desenvolvimento preferencial, a parte de colar é construída para se estender em torno de toda a periferia da parte de gargalo e de uma maneira substancialmente simétrica rotacionalmente relativa ao eixo geométrico central do elemento de filtro. A face de contato da parte de colar também é preferencialmente fornecida para se estender em torno de toda a periferia e também é construída de uma maneira substancialmente simétrica rotacionalmente relativa ao eixo geométrico central do elemento de filtro. Portanto, um método simples e barato de moldagem por injeção pode ser vantajosamente usado para produzir a parte superior do elemento.

[032] De acordo com outra construção vantajosa, a face de contato da parte de colar é na forma de uma face de cone cujo passo ou ângulo de cone α entre a face de contato e o eixo geométrico central do elemento de filtro é preferencialmente entre 25° e 65° . Entretanto, é óbvio para um indivíduo versado na técnica que também são possíveis outras construções da face de contato, por exemplo, uma construção que afunile com passo variável e/ou um que seja diferente da região mencionada acima.

[033] De acordo com outra modalidade preferencial, a parte de colar do elemento de filtro tem uma nervura delimitadora que delimita a face de contato na direção da parte superior do elemento e que é preferencialmente construída de uma maneira periférica e também para

ser substancialmente simétrica rotacionalmente relativa ao eixo geométrico central do elemento de filtro. Esta construção também é vantajosa em um método de produção usando tecnologia de moldagem por injeção.

[034] De acordo com outro desenvolvimento preferencial, o elemento de vedação é na forma de um anel de vedação e pode ser puxado na parte de colar em uma posição de retenção predeterminada com uma leve pré-tensão radial. Desta forma é assegurado que é evitado que o anel de vedação fique frouxo se o elemento de filtro estiver no estado desmontado.

[035] De acordo com outro desenvolvimento preferencial, o anel de vedação tem em sua posição de retenção predeterminada um diâmetro externo que é menor ou igual ao diâmetro da face periférica interna ou primeira face de vedação na parte superior da carcaça, face esta do anel de vedação que junta de uma maneira vedante no estado montado. Durante o movimento de fechamento, deste modo é vantajosamente evitada uma ocorrência de forças de atrito relativamente grandes devido ao possível contato do anel de vedação com a face de vedação associada da parte superior da carcaça. Deste modo as forças de montagem necessárias podem ser adequadas com vantagem para o usuário.

[036] De acordo com outra modalidade preferencial, o anel de vedação é na forma de uma vedação de anel em O com uma seção transversal substancialmente circular. Consequentemente, podem ser usados componentes padrões baratos ou anéis de vedação padrão.

[037] De acordo com outra modalidade preferencial, a face de contato da parte de colar é construída para ser deformável de forma resiliente a fim de manter pré-tensionamento resiliente permanente do anel de vedação. Para este fim, a face de cone da face de contato da parte de colar pode ser dividida, por exemplo, radialmente em seg-

mentos resilientes individuais. Portanto o pré-tensionamento resiliente permanente do anel de vedação é garantido de modo que qualquer redução na força de pré-tensionamento do anel de vedação devida à idade pode ser compensada.

[038] De acordo com outro desenvolvimento preferencial, a parte de colar do elemento de filtro é conectada com segurança à parte de gargalo por meio de uma pluralidade de nervuras, a pluralidade de nervuras é preferencialmente construída de uma maneira otimizada em termos técnicos de fluxo. Estas nervuras garantem uma conexão segura da parte de colar com respeito à parte de gargalo do elemento de filtro para formar o segundo canal de fluxo que se estende entre a parte de gargalo e a parte de colar e através do qual se estendem as nervuras individuais.

[039] De acordo com outra modalidade preferencial, a parte de gargalo do elemento de filtro é construída para ter uma seção transversal que é diferente da forma circular e/ou tem uma posição relativa excêntrica ao eixo geométrico central do elemento de filtro. Consequentemente, a parte superior da carcaça vantajosamente tem um contorno de recepção que é adaptado à forma da parte de gargalo a fim de formar meios de prevenção de rotação para o elemento de filtro relativo à parte superior da carcaça durante o movimento de fechamento da carcaça do filtro, deste modo um movimento rotacional relativo também é acarretado entre a tampa da carcaça e o elemento de filtro. É óbvio para um indivíduo versado na técnica que também é possível ter um meio de prevenção de rotação desejado particularmente devido à seção transversal do gargalo que é construída para ser diferente da forma circular e é disposta para ser central ao mesmo tempo.

[040] De acordo com outro desenvolvimento preferencial, a parte superior do elemento, a tampa da carcaça e/ou a parte superior da carcaça têm pelo menos um dispositivo de indicação de posição angu-

lar tátil e/ou acústica. Nas vezes em que as posições correspondentes relativas necessárias entre a tampa da carcaça e o elemento de filtro ou tampa da carcaça e parte superior da carcaça são encontradas são deste modo prontamente indicadas para o usuário. Por exemplo, a parte de colar tem pelo menos uma marca ótica e/ou dispositivo de engate como um dispositivo de indicação de posição angular tátil. Entretanto, é óbvio para um indivíduo versado na técnica que é possível qualquer tipo de dispositivo de indicação que indique para o usuário posições angulares predeterminadas dos componentes individuais relativos um ao outro, em particular uma posição angular predeterminada altamente perceptível.

[041] A tampa da carcaça pode ser conectada, por exemplo, à parte superior da carcaça por meio de uma conexão do tipo rosca e/ou tipo baioneta, por exemplo, por meio de uma conexão tipo baioneta sem qualquer passo, ou algo semelhante. Deste modo, é produzida uma rotação relativa entre a tampa da carcaça e o elemento de filtro durante o movimento de fechamento e acarreta movimento relativo entre a parte de colar do elemento de filtro e a tampa da carcaça em uma direção axial um em direção ao outro devido ao fornecimento de engate com rosca destes dois componentes.

[042] De acordo com uma construção preferencial, a parte superior do elemento compreende uma parte de guia cilíndrica que é voltada para a parte inferior do elemento e que tem uma rosca externa que tem um passo predeterminado. A tampa da carcaça compreende preferencialmente uma rosca interna que corresponde à rosca externa da parte superior do elemento para engate com rosca a fim de introduzir o elemento de filtro dentro da tampa da carcaça ou para desengatar o elemento de filtro da tampa da carcaça.

[043] De acordo com uma modalidade alternativa, a parte superior do elemento tem uma parte de guia cilíndrica que é voltada para a

parte inferior do elemento e que tem uma pluralidade de linguetas deformáveis resiliestamente cujas extremidades livres são dispostas em uma direção axial para serem voltadas para a parte de gargalo e em um nível axial diferente, e cujas extensões e construções radiais permitem que o elemento vedante seja suportado em uma posição de retenção predeterminada. Neste caso, a tampa da carcaça preferencialmente tem uma rosca interna que corresponde às linguetas deformáveis resiliestamente da parte superior do elemento. A rosca interna da tampa da carcaça é construída preferencialmente como um perfil tipo dente de serra, por exemplo, a rosca interna da tampa da carcaça se estende axialmente na direção da segunda face de vedação da tampa da carcaça. Consequentemente, é vantajosamente possível fornecer uma face de vedação ampla da tampa da carcaça no lado terminal com uma dada espessura de parede para a tampa da carcaça e garantir que o desenroscamento do elemento de filtro da tampa da carcaça requer o menor número possível de rotações.

[044] Em uma modalidade alternativa, a parte de colar tem uma parte de batente axial para uma parada axial de encontro a uma face de batente associada da parte superior da carcaça de filtro. Neste caso, a tampa da carcaça pode preferencialmente ser conectada à parte superior da carcaça por meio de uma conexão tipo baioneta com passo predeterminado. De acordo com esta modalidade, o elemento de filtro pode preferencialmente ser conectado a parte superior da carcaça e a tampa da carcaça de tal maneira que o movimento de fechamento da carcaça do filtro impulse a parte de batente axial da parte de colar do elemento de filtro em contato com a face de batente associada da parte superior da carcaça para movimento relativo entre a parte de colar do elemento de filtro e a tampa da carcaça em uma direção substancialmente axial uma em direção a outra.

[045] De acordo com outra construção preferencial, é fornecido

adicionalmente entre um elemento de filtro e uma tampa de carcaça um batente correspondente para um suporte axial do elemento de filtro contra movimentos na direção da tampa da carcaça, preferencialmente na forma de um ressalto correspondente no elemento de filtro e/ou na tampa da carcaça. Desta maneira, embora o anel de vedação possa ser pré-tensionado adequadamente, por outro lado, devido ao elemento de filtro ser impulsionado axialmente para dentro da tampa da carcaça, o mesmo vantajosamente não pode ser deformado completamente porque o anel de vedação não está no principal caminho de força entre a tampa da carcaça e o elemento de filtro.

[046] De acordo com outro desenvolvimento preferencial, a parte de colar do elemento de filtro tem pelo menos um dispositivo de engate e a tampa da carcaça na parede interna tem pelo menos um dispositivo de contra-engate correspondente associado, para conexão de engate com pelo menos um dispositivo de engate da parte de colar de modo que o elemento de filtro é vantajosamente retido na tampa da carcaça através daquela conexão de engate durante a desmontagem da tampa da carcaça da parte superior da carcaça. Por exemplo, o pelo menos um dispositivo de engate da parte de colar tem uma pluralidade de prendedores distribuídos circunferencialmente que são na forma de projeções da parte de colar na direção da parte inferior do elemento e que cada um tem uma região de recepção para engatar no membro receptor do dispositivo de contra-engate associado da tampa da carcaça, cujas projeções são resilientes em uma direção radial. O dispositivo de contra-engate da tampa da carcaça é, por exemplo, na forma de uma pluralidade de projeções de engate que são providas em uma parede interna da tampa da carcaça de uma tal maneira que elas possam ser movidas para dentro do engate com os prendedores associados quando a conexão tipo baioneta estiver na posição aberta. Os prendedores do dispositivo de engate da parte de colar do elemen-

to de filtro têm cada um pelo menos uma borda externa predeterminada que é chanfrada adequadamente a fim de fornecer uma rampa deslizante relativamente plana. A este respeito, pelo menos uma borda lateral das regiões de recepção dos prendedores é chanfrada adequadamente a fim de fornecer uma rampa deslizante relativamente íngreme quando visualizada relativa às rampas deslizantes das bordas externas laterais dos prendedores. Devido a estes chanfros relativamente planos nas bordas externas laterais dos prendedores relativos aos chanfros íngremes das bordas laterais das regiões de recepção da lingueta, é possível para a força de aplicação com a qual os prendedores são movidos para o engate com as projeções de engate ser menor do que a aplicação de força com a qual os prendedores são separados das projeções de engate novamente. Portanto é vantajosamente possível garantir uma posição angular preferida altamente perceptível do elemento filtrante na tampa da carcaça na posição de engate.

[047] Os prendedores são construídos preferencialmente de tal maneira que eles tomem um estado radialmente não deformado durante a conexão de engate com o dispositivo de contra-engate associado e durante a posição de descanso, na qual os prendedores estão fora de engate com o dispositivo de contra-engate associado. Uma vez que a parte superior do elemento e os prendedores são vantajosamente produzidos como um componente integral do material plástico moldado por injeção que conseqüentemente apresenta ocorrências de deslizamento sob extremas deformações ou pré-tensões. Conseqüentemente, a resiliência flexível de tais prendedores plásticos que são pré-tensionados por um longo tempo em um estado montado de uma carcaça de filtro ou são permanentemente deformados deve ser com risco devido ao material plástico ter ocorrências de deslizamento. Devido à construção acima mencionada, pode ser vantajosamente assegurado que este pré-tensionamento ou deformação permanente seja evitado.

[048] Construções e desenvolvimentos vantajosos nas concretizações são explicados abaixo.

[049] De acordo com um desenvolvimento preferencial, o elemento de vedação é na forma de um anel de vedação e particularmente uma vedação anelar, especialmente moldada que pode ser introduzida com leve pré-tensão radial dentro de um recesso periférico correspondente na parte de colar da parte superior do elemento. Para este fim, a parte de colar preferencialmente tem duas partes de fixação de anel de vedação que são cada uma na forma de um sulco de recepção que se estende em torno da parte de colar a fim de receber seguramente as partes periféricas do anel de vedação com leve pré-tensão radial.

[050] De acordo com outra modalidade preferencial, a parte de colar tem uma pluralidade de orifícios atuando como canais de conexão entre o segundo canal de fluxo e a parte de recepção do anel de vedação. A parte de colar particularmente tem uma parte de batente que pode ser movida para contato com uma face de contato associada da tampa da carcaça de uma maneira predeterminada para uma parada axial. É preferencialmente fornecido na região da parte que recebe o anel de vedação entre o anel de vedação e a parte de colar um espaço periférico livre ou um espaço livre que é dividido em uma pluralidade de partes e que está em contato de fluxo fluido com pelo menos um canal de conexão. De acordo com um desenvolvimento preferencial, o espaço livre é fornecido de forma substancialmente diametral com respeito ao espaço a ser vedado entre a primeira face de vedação da parte superior da carcaça e a segunda face de vedação da tampa de vedação no lado oposto do anel de vedação.

[051] De acordo com outra construção preferencial, o anel de vedação tem suas dimensões geométricas adaptadas às formas da primeira face de vedação da parte superior da carcaça e da segunda fa-

ce de vedação da tampa da carcaça de uma tal maneira que o anel de vedação pode ser ajustado dentro do espaço a ser vedado entre a primeira face de vedação da parte superior da carcaça e a segunda face de vedação da tampa da carcaça quando a carcaça do filtro está na posição fechada.

[052] O anel de vedação adicionalmente tem preferencialmente, na região das partes periféricas do mesmo, abas de vedação prontamente deformáveis que são construídas em termos de suas dimensões geométricas de modo que, quando a carcaça do filtro está na posição fechada, as abas de vedação podem ser movidas para contato vedante com uma face periférica interna associada da parte superior da carcaça e com uma face periférica interna associada da tampa da carcaça. Deste modo é vantajosamente garantido que a pressão interna da carcaça seja substancialmente ajustada no lado traseiro voltado para a parte de colar enquanto uma pressão, que fica entre a pressão interna da carcaça e pressão ambiental e é substancialmente menor do que a pressão interna na carcaça, é ajustada no espaço formado pelas abas de vedação, entre o anel de vedação, a parte superior da carcaça e a tampa da carcaça como resultado dos caminhos de vazamento para fora. Devido a esta diferença de pressão, a parte de vedação entre as abas de vedação é vantajosamente movida em contato de encontro às faces de vedação associadas da parte superior da carcaça e da tampa da carcaça e conseqüentemente o interior da carcaça é vantajosamente vedado relativo ao ambiente.

[053] A invenção é explicada em maiores detalhes abaixo com referência às modalidades e as figuras em anexo nas quais:

[054] A Figura 1 é uma vista de corte transversal de um filtro de ar de acordo com uma primeira modalidade preferencial da presente invenção;

[055] A Figura 2.1 é uma vista em perspectiva de uma parte su-

perior do elemento de filtro de acordo com uma primeira modalidade preferencial da presente invenção;

[056] A Figura 2.2 é uma vista lateral da parte superior do filtro da Figura 2.1;

[057] A Figura 2.3 é uma vista de topo da parte superior do filtro de acordo com as Figuras 2.1 e 2.2;

[058] A Figura 2.4 é uma vista de corte transversal de parte de um filtro de ar comprimido de acordo com a primeira modalidade preferencial da presente invenção antes de um movimento de fechamento da carcaça do filtro;

[059] A Figura 2.5 é uma ilustração aumentada de um corte A da Figura 2.4;

[060] A Figura 2.6 é uma vista de corte transversal de parte de um filtro de ar comprimido de acordo com a primeira modalidade preferencial da presente invenção após um movimento de fechamento da carcaça do filtro;

[061] A Figura 2.7 é uma ilustração aumentada do corte B da Figura 2.6;

[062] A Figura 3.1 é uma vista em perspectiva de uma parte superior de um elemento de uma carcaça de filtro de acordo com uma segunda modalidade preferencial da presente invenção;

[063] A Figura 3.2 é uma vista lateral da parte superior do filtro da Figura 3.1;

[064] A Figura 3.3 é uma vista de topo da parte superior do filtro de acordo com as Figuras 3.1 e 3.2;

[065] A Figura 3.4 é uma vista de corte transversal de parte de um filtro de ar comprimido de acordo com a segunda modalidade preferencial da presente invenção antes de um movimento de fechamento da carcaça do filtro ou durante um movimento de fechamento da carcaça do filtro;

[066] A Figura 3.5 é uma ilustração aumentada do corte C da Figura 3.4;

[067] A Figura 3.6 é uma ilustração aumentada do corte D da Figura 3.4;

[068] A Figura 3.7 é uma vista de corte transversal de parte de um filtro de ar comprimido de acordo com a segunda modalidade da presente invenção após um movimento de fechamento da carcaça do filtro;

[069] A Figura 3.8 é uma ilustração aumentada do corte E da Figura 3.7;

[070] A Figura 4.1 é uma vista em perspectiva de uma parte superior de um elemento de filtro de acordo com uma terceira modalidade da presente invenção;

[071] A Figura 4.2 é uma vista lateral da parte superior do elemento da Figura 4.1;

[072] A Figura 4.3 é uma vista de topo da parte superior do elemento das Figuras 4.1 e 4.2;

[073] A Figura 4.4 é uma vista de corte transversal de parte de um filtro de ar comprimido de acordo com a terceira modalidade da presente invenção antes de um movimento de fechamento da carcaça do filtro;

[074] A Figura 4.5 é uma ilustração aumentada do corte F da Figura 4.4;

[075] A Figura 4.6 é uma vista de corte transversal de parte de um filtro de ar comprimido de acordo com a terceira modalidade da presente invenção após um movimento de fechamento da carcaça do filtro;

[076] A Figura 4.7 é uma ilustração aumentada do corte G da Figura 4.6;

[077] A Figura 5.1 é uma vista de corte transversal de parte de

um filtro de ar comprimido de acordo com uma quarta modalidade da presente invenção;

[078] A Figura 5.2 é uma ilustração aumentada da do corte H da Figura 5.1 antes de o elemento de vedação ser sujeito a pressão; e

[079] A Figura 5.3 é uma ilustração aumentada do corte I da Figura 5.1 após o elemento de vedação ser sujeito a pressão.

[080] Nas figuras os mesmos numerais de referência indicam componentes de funcionalidade idêntica a menos que indicado em contrário.

[081] A Figura 1 é uma ilustração esquemática de corte transversal de um filtro de ar comprimido 1 de acordo com uma modalidade preferencial da presente invenção. Como pode ser visto na Figura 1, o filtro de ar comprimido 1 tem uma carcaça de filtro multi-peças 2 que compreende uma parte superior da carcaça 3 e uma tampa da carcaça 4 que pode ser conectada com segurança a essa. A parte superior da carcaça 3 tem um canal de entrada e descarga 9 e um canal de entrada e descarga 10 e conexões correspondentes para o ar comprimido que se pretende que seja limpo ou tenha sido limpo.

[082] O filtro de ar comprimido 1 compreende adicionalmente um elemento de filtro 5 que pode ser introduzido dentro da carcaça do filtro 2 e que compreende um aparte inferior do elemento 6, uma parte superior do elemento 7 e um meio filtrante 8 e, de acordo com a presente modalidade, é preferencialmente construído de uma maneira simétrica rotacionalmente relativa ao eixo geométrico central 46 do mesmo com a exceção da parte de gargalo 13 e nervuras 15. De acordo com a Figura 1, por exemplo, o meio filtrante é enrolado ou plissado na forma de um cilindro oco e é conectado de modo vedante com a parte superior do elemento 7 e a parte inferior do elemento 6 do elemento de filtro 5 colado, por exemplo seguramente ou de forma separável e de uma forma adequada vedante. Alternativamente, o meio

filtrante 8 também pode compreender um enchimento de um meio filtrante granular, tal como, por exemplo, carvão ativado em uma construção de transporte, ou um corpo oco poroso.

[083] De acordo com a presente modalidade, o elemento de filtro 5 pode adicionalmente ser conectado seguramente à tampa da carcaça 4, com tal conexão sendo acarretada, por exemplo, por meio de uma conexão com rosca 11 de acordo com esta modalidade, como pode ser visto na Figura 1.

[084] A tampa da carcaça 4 pode adicionalmente ser conectada seguramente em vedação com a parte superior da carcaça 3 em uma posição fechada por meio de uma conexão rotativa 12. No estado ajustado ou na posição fechada, o elemento de filtro 5 na carcaça de filtro 2 separa o lado de entrada do lado de descarga de tal maneira que o ar comprimido a ser filtrado tem que fluir através do meio filtrante 8. Para este fim, a parte superior do elemento 7 é introduzida em vedação dentro da carcaça do filtro 2 de modo que o espaço interno do meio filtrante 8 disposto cilindricamente oco é conectado ao lado de entrada ou descarga 9 e o espaço externo do meio filtrante 8 disposto cilindricamente oco é conectado ao lado de descarga ou entrada 10 da parte superior da carcaça 3. Na modalidade ilustrada na Figura 1, o ar comprimido flui na posição fechada do filtro de ar comprimido 1 através do canal de entrada 9 e parte de gargalo 13 da parte superior do elemento 7 para dentro do interior do meio filtrante 8, através da parede cilíndrica do meio filtrante 8 para separar corpos estranhos do fluxo de ar comprimido através do canal de fluxo que é formado entre a parede externa do meio filtrante 8 e parede interna da carcaça do filtro 4 e o canal de fluxo que é formado entre a parte de gargalo 13 e uma parte de colar 14 associada da parte superior do elemento 7 do elemento de filtro 5 para o canal de descarga 10 da parte superior da carcaça 3. Sob algumas circunstâncias, pode ser vantajoso fornecer a

direção do fluxo de ar comprimido para ser inversa ao caminho de fluxo acima.

[085] A Figuras 2.1, 2.2 e 2.3 são várias vistas de uma parte superior do elemento 7 do elemento de filtro 5 de acordo com uma primeira modalidade preferencial da presente invenção e Figuras 2.4 a 2.7 são vistas de corte transversais de parte de um filtro de ar comprimido 1 de acordo com a primeira modalidade preferencial da presente invenção antes e depois de um movimento de fechamento da carcaça do filtro 2.

[086] De acordo com a primeira modalidade, a parte superior do elemento 7 tem uma parte de gargalo 13 que já foi mencionada acima e que tem uma forma de seção transversal que difere da forma circular, por exemplo, uma forma similar a uma forma triangular muito arredondada. A parte de gargalo 13 é adicionalmente posicionada excêntrica relativamente ao eixo geométrico central 46 do elemento do filtro 7 projetando para frente na direção da parte superior da carcaça 3 associada e é conectada à parte de colar 14 que se estende em torno da parte do gargalo 13 por meio de uma pluralidade de nervuras 15. As nervuras 15 se estendem substancialmente em uma direção radial e simultaneamente axial e preferencialmente tem uma construção que é otimizada em termos técnicos de fluxo a fim de reduzir a diferença de pressão. Por exemplo, nervuras individuais 15 são construídas por isso para ter curvatura especial. As nervuras 15 permitem que o ar comprimido flua em uma direção longitudinal do elemento de filtro 5 entre a parte de gargalo 13 e a parte de colar 14 da parte superior do elemento 7. A parte de colar 14 é, de acordo com a primeira modalidade ilustrada, construída para ser rotacionalmente simétrica relativa ao eixo geométrico central 46 do elemento de filtro 5 e para se estender em torno de toda a periferia da parte de gargalo 13. A parte de colar 15 preferencialmente tem um diâmetro externo que corresponde substan-

cialmente ao diâmetro externo do lado frontal associado da tampa da carcaça 4.

[087] A parte do gargalo 13 e/ou o contorno de recepção associado do mesmo na parte superior da carcaça 3 compreende adicionalmente uma vedação 44 que é recebida em uma canaleta associada 45 e que atua como uma conexão impermeável a fluido entre a parte de gargalo 13 e o canal de entrada ou descarga correspondente 9 na parte superior da carcaça 3.

[088] A parte de colar 14 compreende uma face de contato 16 direcionada para o lado externo na região voltada para a parte do gargalo 13. A face de contato 16 serve para receber um anel de vedação 22 e é construída para ser substancialmente simétrica rotacionalmente relativa ao eixo geométrico central 46 do elemento de filtro 5 e para se estender em torno deste. O diâmetro da face de contato 16 afunila de uma maneira predeterminada em direção a parte inferior do elemento 6. Por exemplo, a face de contato 16 é na forma de uma face de cone cujo eixo geométrico central coincide com o eixo geométrico central 46 do elemento de filtro 5. A ponta imaginária do cone é dirigida na direção da parte inferior do elemento 6 e compreende um passo na amplitude entre 1:2 e 2:1, ou seja, um ângulo de passo α entre a face de contato 16 e o eixo geométrico central 46 do elemento de filtro 5 preferencialmente entre aproximadamente 25° e 65°. Entretanto, a face de contato 16 pode ter um passo que muda constantemente ou em partes específicas.

[089] A face de contato é delimitada na direção da parte do gargalo 13 por uma nervura de delimitação 17 que também é preferencialmente periférica e que é rotacionalmente simétrica relativa ao eixo geométrico central 46 do elemento de filtro 5. Na direção da parte inferior do elemento 6, a face de contato 16 é delimitada por um canal periférico 18 que é rotacionalmente simétrico relativo ao eixo geométrico

central 46 do elemento de filtro 5 e que se funde na direção da parte inferior do elemento 6 dentro de uma parte de guia substancialmente cilíndrica 19 da parte de colar 14, com a qual a parte de colar 14 é recebida e centralizada na tampa da carcaça 4.

[090] Como pode ser visto, por exemplo, na Figura 2.2 a parte de colar 14 tem adicionalmente na parte de guia cilíndrica 19 uma rosca externa 20 que pode ser movida em engate roscado com uma rosca interna correspondente 21 da tampa da carcaça 4. O elemento de filtro 5 pode ser atarraxado seguramente dentro de uma tampa da carcaça 4 por meio daquela conexão roscada 11.

[091] Um anel de vedação 22 também é fornecido e é preferencialmente construído como um anel de vedação convencional com uma seção transversal substancialmente circular do cordão de vedação. O anel de vedação 22 é puxado para a face de contato 16 preferencialmente com uma leve pré-tensão radial em uma posição de retenção predeterminada. O diâmetro externo do anel de vedação 22 é, naquela posição de retenção, na parte de colar 14 ou face de contato 16, menor ou igual ao diâmetro da face periférica interna 23 da parte superior da carcaça 3 e cujo anel de vedação 22 junta em vedação no estado montado na posição fechada. Adicionalmente a face periférica interna 23 da parte superior da carcaça 3 atuando como a primeira face de vedação, a face de extremidade da tampa da carcaça 4 forma a segunda face de vedação 24 da carcaça do filtro 2, de encontro a qual o anel de vedação 22 é movido em contato resiliente por um movimento de fechamento da carcaça do filtro 2 e conseqüentemente na posição fechada de acordo com um princípio operacional que é descrito abaixo em maior detalhe.

[092] A fim de manter o pré-tensionamento resiliente permanentemente do anel de vedação 22, a face de contato 16 na parte do coar 14 pode ser construída para ser resiliente, por exemplo, na forma de

segmentos individuais, divididos radialmente e flexivelmente resilientes.

[093] A ação de vedação da carcaça do filtro 2 é explicada abaixo em maior detalhe com referência as Figuras 2.4 a 2.7, as Figuras 2.4 e 2.5 ilustram um estado antes do movimento de fechamento da carcaça do filtro 2 e as Figuras 2.6 e 2.7 ilustram um estado após o movimento de fechamento da carcaça do filtro 2.

[094] A fim de receber a parte de gargalo 13 da parte superior do elemento 7, a parte superior da carcaça 3 tem um contorno de recepção correspondente 25, em que a parte de gargalo 13 é capaz de ser introduzida no contorno de recepção 25 a fim de fornecer meios de prevenção à rotação para o elemento de filtro 5 em torno do eixo longitudinal do mesmo relativo à parte superior da carcaça 3. É óbvio para um indivíduo versado na técnica que um meio de prevenção de rotação desejado também é possível devido à seção transversal da parte do gargalo 13 ser construída para ser diferente da forma circular e com uma disposição central do mesmo ao mesmo tempo.

[095] De acordo com a presente primeira modalidade, a conexão rotativa 12 entre a tampa da carcaça 4 e a parte superior da carcaça 3 é na forma de uma conexão tipo baioneta de modo que a montagem da tampa da carcaça 4 na parte superior da carcaça 3 é associada com um movimento rotacional da tampa da carcaça 4 em torno do eixo longitudinal do mesmo relativo à parte superior da carcaça 3. Entretanto, a conexão rotativa 12 também pode ser construída por meio de uma conexão roscada adequada ou algo semelhante.

[096] Na primeira modalidade, uma conexão tipo baioneta sem qualquer passo é usada preferencialmente de tal maneira que a rotação de fechamento entre a tampa da carcaça 4 e a parte superior da carcaça 3 seja executada sem qualquer movimento axial relativo entre aqueles dois componentes.

[097] A fim de introduzir o elemento de filtro 5 na carcaça do filtro 2, o elemento de filtro 5 é primeiro atarraxado na tampa da carcaça 4 por meio da conexão roscada 11 ou da rosca interna 21 e da rosca externa 20 até o anel de vedação 22 juntar fracamente com a segunda face de vedação 24 ou a correspondente face de extremidade da tampa da carcaça 4. Neste estado, o anel de vedação 22 é pré-tensionado apenas levemente e ainda não é expandido ao longo da face de contato 16, como ilustrado na Figura 2.5. A fim de indicar para o usuário uma posição angular do elemento de filtro 5 necessária para a montagem relativa da tampa da carcaça 4, marcações óticas adequadas 26 são fornecidas preferencialmente neste caso na parte superior do elemento 7 e/ou na tampa da carcaça 4. Alternativa ou adicionalmente, a posição angular relativa também pode ser indicada para o usuário como marcações táteis por projeções de engate resilientes, por exemplo, na parte de colar 14 e por contra-contornos correspondentes na tampa da carcaça 4.

[098] Devido à orientação relativa correspondente da rosca interna 21 na parede interna da carcaça da tampa da carcaça 4 e a rosca externa 20 na parte de colar 14 da parte superior do elemento 7, a parte do gargalo posicionada e construída especialmente 13 e a conexão tipo baioneta 12 entre a parte superior da carcaça 3 e a tampa roscada 4, é garantido que a parte do gargalo 13 do elemento de filtro 5 em uma posição angular predeterminada pode ser introduzido de uma maneira segura rotacionalmente em uma direção axial para dentro do contorno de recepção correspondente 25 na parte superior da carcaça 3 e, conseqüentemente, a tampa da carcaça 4 pode ser introduzida na parte superior da carcaça 3 com o elemento de filtro 5 atarraxado a tampa da carcaça 4 e movida em engate com a parte superior da carcaça 3 por meio da conexão tipo baioneta 12. Durante um movimento de fechamento da carcaça do filtro 2, ou seja, quando a tampa da car-

caça 4 é girada relativa à parte superior da carcaça 3, a posição angular do elemento de filtro 5 relativa à parte superior da carcaça 3 é mantida devido ao meio de prevenção de rotação descrito acima, mas com rotação relativa deste modo sendo produzida entre o elemento de filtro 5 e a tampa da carcaça 4 de tal maneira que o elemento de filtro 5 seja movido para dentro da tampa da carcaça 4. O passo da conexão rosca 11, ou seja, o passo da rosca externa 20 e da rosca interna 21, determina a magnitude do movimento relativo entre o elemento de filtro 5 e a tampa da carcaça 4 a um ângulo predeterminado de rotação da tampa da carcaça 4 relativo à parte superior da carcaça 3.

[0099] Consequentemente, a parte de colar 14 do elemento de filtro 5 é atarraxada adicionalmente dentro da tampa 4 durante o movimento de fechamento da carcaça do filtro 2, ou seja, é produzido movimento adicional relativo entre os dois e direcionados um para o outro, de tal maneira que a segunda face de vedação 24 ou o lado terminal da tampa da carcaça 4 impulsiona o anel de vedação 22 para cima junto com a face de contato 16 e acarreta a expansão do anel de vedação 22 sobre a face de contato 16 que é construída adequadamente de uma maneira inclinada, como ilustrado em particular nas Figuras 2.5 e 2.7. A nervura de delimitação 17 serve para delimitar a expansão do anel de vedação 22 e consequentemente garantir expansão predefinida e definida do anel de vedação 22.

[0100] Devido a esta expansão radial do anel de vedação 22, o anel 22 também é movido em contato vedante com a primeira face de vedação 23, ou seja, a face periférica interna da parte superior da carcaça 3, como ilustrado na Figura 2,7, durante o movimento de fechamento da carcaça de filtro 2 adicionalmente ao contato com a segunda face de vedação 24. Consequentemente, o anel de vedação 22 faz contato com a primeira face de vedação 23 apenas no final do movimento de fechamento da carcaça do filtro, o que é vantajoso por ra-

ções da tecnologia de atrito.

[0101] Deve ser observado neste ponto que a expansão radial do anel de vedação 22 também pode ser acarretada de uma maneira equivalente pelo fato de que, em vez de o anel de vedação 22 ser guiado juntamente com a face de vedação 16, o anel de vedação 22 é expandido radialmente pelo anel de vedação ser correspondentemente apertado apenas por meio de uma operação de compressão devido ao contato correspondente com a face de contato 16 construída correspondentemente e sendo sujeita a expansão radial devido àquela ação de aperto. Neste caso, por exemplo, a face de contato 16 pode ser na forma de uma face de contato em ângulo reto na forma de L ou algo semelhante, quando uma força atua axialmente no anel de vedação 22, compressão do anel de vedação 22 de tal maneira que o mesmo é sujeito a expansão radial.

[0102] Finalmente, o contato de encontro às duas faces de vedação 23 e 24 com um acúmulo de pressão na carcaça do filtro 2 sendo aumentado devido à força de pressão da pressão interna no anel de vedação 22 de modo que a vedação completa e segura desejada da carcaça do filtro 2 é garantida.

[0103] De acordo com a primeira modalidade, o elemento de filtro 5 é suportado axialmente na tampa da carcaça 4 por meio da conexão roscada 11 de tal maneira que, embora o anel de vedação 22 seja pré-tensionado de forma resiliente no estado montado no qual o elemento de filtro 5 é introduzido na tampa da carcaça 4, o mesmo não é localizado no caminho da força principal entre a parte superior da carcaça 3 e a tampa da carcaça 4. Deste modo a vida útil do anel de vedação 22 é vantajosamente aumentada.

[0104] A desmontagem do filtro de ar comprimido 1 para mudar um elemento de filtro 5 que pode estar contaminado é executada de maneira similar a sequência de montagem descrita acima, mas na or-

dem inversa.

[0105] É óbvio para um indivíduo versado na técnica que as dimensões e formas geométricas dos componentes e faces individuais, em particular as faces de vedação, o anel de vedação, a face de contato e a nervura de delimitação, podem ser modificadas uma vez que o anel de vedação é expandido radialmente durante o movimento de fechamento da carcaça do filtro ao longo da face de contato para vedar o contato entre as faces de vedação. Também deve ser observado neste ponto que, no presente pedido, o termo “face de contato afunilada” deve ser entendido como sendo qualquer tipo de face de contato 16 que defina o espaço de recepção para receber o anel de vedação 22 de tal maneira que a força atuando axialmente no anel de vedação 22 acarrete expansão radial do anel de vedação. Consequentemente, por exemplo, uma face de contato em forma de L ou uma face de contato com um ângulo agudo entre as duas partes da face de contato também deve ser entendida e deve ser considerada como sendo equivalente a face de contato 16 ilustrada nas figuras de acordo com o presente pedido.

[0106] Um filtro de ar comprimido 1 e um elemento de filtro 5 de acordo com uma segunda modalidade preferencial da presente invenção são explicados em maiores detalhes abaixo com referência as Figuras 3.1 e 3.8 respectivamente. A segunda modalidade da presente invenção tem, ao contrário da primeira modalidade, uma conexão rosca modificada 11 entre o elemento de filtro 5 e a tampa da carcaça 4 que é avaliada em maiores detalhes abaixo.

[0107] De acordo com a segunda modalidade preferencial, a parte de guia cilíndrica 19 da parte de colar 14 não tem uma rosca externa, mas em vez disso uma pluralidade de linguetas resilientes deformáveis resiliestamente 27. As linguetas resilientes flexíveis 27 são dispostas ao longo da face periférica da parte de guia 19 preferencialmente com

espaçamento regular uma da outra, como pode ser visto particularmente na Figura 3.2, em um nível axial diferente de modo que é assegurado um engate roscado predeterminado com uma rosca interna associada 21 da tampa da carcaça 4.

[0108] As linguetas resilientes 27 são, por exemplo, na forma de abas que são ejetadas da parte de guia 19 e a extremidade livre das quais é orientada axialmente na direção da parte do gargalo 13. As linguetas resilientes 27 se estendem radialmente com as extremidades livres das mesmas antes do elemento de filtro 5 ser introduzida dentro da tampa da carcaça 4 preferencialmente substancialmente até o centro da seção de corte transversal do cordão de vedação, como ilustrado na Figura 3.5, e no máximo substancialmente até o diâmetro externo do anel de vedação 22. As linguetas resilientes 27 deste modo formam um dispositivo de suporte para conduzir o anel de vedação 22 antes de o elemento de filtro 5 ser introduzido dentro da tampa da carcaça 4 em uma posição predeterminada. Entretanto, também é concebível para cada uma das linguetas resilientes 27 ter braços que se estendem em uma direção substancialmente radial na qual servem para suportar os anéis de vedação 22. Neste caso, as linguetas resilientes 27 também podem se estender radialmente além da extensão radial do anel de vedação 22. Por exemplo, os braços são formados na extremidade livre das linguetas resilientes 27 e são construídos de uma maneira que podem ser deslocados para dentro das aberturas ejetadas se as linguetas resilientes são deformadas adequadamente.

[0109] As linguetas resilientes 27 são adicionalmente pré-tensionadas em direção ao lado externo a podem ser ajustadas de forma resiliente na direção do eixo geométrico central 46 do elemento de filtro 5 devido à propriedade resiliente das mesmas, como ilustrado na Figura 3.6.

[0110] A tampa da carcaça tem preferencialmente uma rosca que

tem um perfil semelhante a dente de serra como rosca interna 21 que corresponde as linguetas resilientes 27 na face de periferia interna da mesma, como ilustrado nas Figuras 3.5 e 3.6. Neste caso, as paredes de rosca individuais da rosca interna 21 podem ter diferentes profundidades de rosca. Por exemplo, a profundidade da rosca pode se estender axialmente na direção da segunda face de vedação 24 da tampa de vedação 4. Uma segunda face de vedação 24 que é tão ampla quanto possível deste modo fornecida por uma espessura de parede predeterminada da tampa da carcaça 4 de modo que é garantido um contato otimizado de encontro ao anel de vedação associado 22. Devido à profundidade se estender adequadamente, também é possível para o elemento de filtro 5 ser capaz de ser vantajosamente desenroscado da tampa da carcaça 4 com o menor número possível de rotações.

[0111] De acordo com a segunda modalidade preferencial, o elemento de filtro 5 pode ser introduzido dentro da tampa da carcaça 4 quando o anel de vedação 22 é retido em uma posição de retenção predeterminada nas extremidades livres das linguetas resilientes 27. Neste caso, as linguetas resilientes 27 se movem em engate de encaixe rápido com a rosca interna semelhante a dentes de serra 21 da tampa da carcaça 4 a partir de uma profundidade de inserção predeterminada devido à construção resiliente da mesma. O elemento de filtro 4 pode ser enroscado adicionalmente a fim de introduzir o elemento de filtro 5 adicionalmente dentro da tampa da carcaça 4 devido às linguetas resilientes 27 e o perfil de dente de serra da rosca interna 21 constituírem um tipo de engate roscado e permitirem a rotação da rosca. A desmontagem do elemento de filtro 5 é executada de maneira similar através do desenroscamento da tampa da carcaça 4 da rosca interna 21 na direção oposta.

[0112] De maneira similar a primeira modalidade preferencial, in-

introduzir ou enroscar o elemento de filtro 5 dentro da tampa da carcaça 4 de acordo com a segunda modalidade também produz inserção adicional do elemento de filtro 5 dentro da tampa da carcaça 4 de tal maneira que a segunda face de vedação 24 expande radialmente o anel de vedação 22 ao longo da face de contato 16, como ilustrado na Figura 3.6, e o impele em contato vedante com a primeira face de vedação da parte superior da carcaça 3 (não ilustrada).

[0113] Com respeito às características e operações da presente invenção que não tem sido explicadas em maiores detalhes em conjunto com a descrição acima da segunda modalidade preferencial, pode ser feita referência a descrição prévia da primeira modalidade devido a estas características e operações serem de forma similar de modo que é possível dispensar uma explicação detalhada das mesmas a fim de evitar repetição desnecessária.

[0114] Um filtro de ar comprimido 1 e um elemento de filtro 5 de acordo com uma terceira modalidade da presente invenção são explicados em maiores detalhes abaixo com referência as Figuras 4.1 a 4.7, respectivamente.

[0115] De acordo com a terceira modalidade preferencial, em comparação com as duas modalidades mencionadas acima, um movimento relativo entre a parte de colar 14 do elemento de filtro 5 e a tampa da carcaça 4 é acarretado de uma maneira diferente durante o movimento de fechamento da carcaça de filtro 2. De acordo com a terceira modalidade, a conexão rotativa 12 entre a parte superior da carcaça 3 a tampa da carcaça 4 é construída como uma conexão do tipo baioneta que tem um passo predeterminado de modo que a parte superior da carcaça 3 a tampa da carcaça 4 executam movimento axial relativo uma em direção a outra durante o movimento de fechamento da carcaça do filtro 2.

[0116] Também é fornecido um dispositivo de batente que produz

uma parada axial entre a parte de colar 14 da parte superior do elemento de filtro 7 e a parte superior da carcaça 3 a fim de mover axialmente a parte superior do elemento de filtro 7 e consequentemente a face de contato 16 da parte de colar 14 relativa à tampa da carcaça 4 durante um movimento de fechamento da carcaça do filtro 2. O dispositivo de batente 28 compreende preferencialmente a uma face de batente da parte da extremidade frontal da parte de colar 14 voltada para a parte superior da carcaça 3 e uma parte de batente associada correspondentemente da parte superior da carcaça 3 voltada para a parte de colar 14, como ilustrado, por exemplo, nas Figuras 4.5 e 4.7. Consequentemente, o dispositivo de batente 28 acarreta uma parada entre a face de batente da parte de colar 14 do elemento de filtro 5 e a parte de batente associada correspondente da parte superior da carcaça 3, durante o movimento de fechamento da carcaça do filtro 2 e o movimento axial relativo associado entre a parte superior da carcaça 3 e a tampa da carcaça 4, de tal maneira que o movimento axial relativo de um em direção ao outro é acarretado entre o elemento de filtro 5 e a tampa da carcaça 4. Este movimento relativo impulsiona o anel de vedação 22 ao longo da face de contato 16 e consequentemente expande radialmente o anel de vedação 22 em contato vedante com a primeira face de vedação associada 23 em um estado pré-tensionado resiliente, de maneira semelhante às modalidades já explicadas acima.

[0117] Diferente das duas modalidades mencionadas anteriormente, entretanto, de acordo com a terceira modalidade preferencial uma conexão entre o elemento de filtro 5 e a tampa da carcaça 4 não é produzido por meio de uma conexão roscada correspondente, mas em vez disso por meio de uma conexão de engate 29 construída adequadamente que é explicada em maiores detalhes abaixo.

[0118] Como pode ser visto em particular nas Figuras 4.1 e 4.2, a parte superior do elemento 7 tem, por exemplo, dois dispositivos de

engate na forma de prendedores 30 que são preferencialmente na forma de projeções da parte de colar 14 na direção da parte inferior do elemento 6 e construídos para serem deslocados periféricamente por aproximadamente 180°, cujas projeções são resilientes em uma direção radial. Por exemplo, os prendedores 30 formam cada um uma projeção na direção da parte inferior do elemento 6 de uma nervura associada 15. Os prendedores 30 adicionalmente têm preferencialmente uma construção substancialmente retangular com bordas laterais arredondadas. Cada prendedor 30 tem adicionalmente uma abertura substancialmente central ou região de recepção 31 para receber um dispositivo de contra-engate 35 associado correspondentemente. Para uma operação de engate mais simples, cada prendedor 30 compreende adicionalmente bordas laterais externas chanfradas 32 e pelo menos uma borda inferior externa chanfrada 33. As partes chanfradas que suportam adequadamente uma operação de desengate lateral do dispositivo de contra engate associado 35 são providas adicionalmente pelo menos nas bordas laterais 34 da abertura 31.

[0119] A tampa da carcaça 4 preferencialmente tem adequadamente, como o dispositivo de contra-engate 35, projeções de engate correspondentes 35 que são dispostas na face periférica interna e que desliza sobre as bordas chanfradas dos prendedores 30 ou abertura 31 dos prendedores 31 durante os movimentos correspondentes de engate e desengate e pode consequentemente ser engatado em uma conexão de engate correspondente com os prendedores 30 ou desengatado de uma conexão de engate. As projeções de engate 35 são construídas em uma maneira complementar para engate posicionalmente estável com as aberturas 31 associadas dos prendedores 30 de modo que o elemento de filtro 5 seja engatado com a tampa da carcaça 4 em uma maneira posicionalmente estável no estado engatado.

[0120] As bordas laterais externas 32 dos prendedores 30 prefe-

rencialmente têm chanfros relativamente planos em relação a chanfros relativamente íngremes das bordas laterais 34 da abertura 31. Consequentemente, a aplicação de força para engate entre o prendedor 30 e a projeção de engate associada 35 é menor para o usuário do que a aplicação de força para a operação de desengate correspondente. Portanto é vantajosamente possível garantir para o usuário uma posição angular tátil preferencial do elemento de filtro 5 relativa à tampa da carcaça 4. Aquela posição angular preferencial é preferencialmente selecionada de tal maneira que a parte do gargalo 13 do elemento de filtro 5 que tem um contorno de recepção associado correspondentemente 25 possa ser introduzido ali para evitar rotação na parte superior da carcaça 3 e a conexão tipo baioneta 12 entre a tampa da carcaça 4 e a parte superior da carcaça 3 possa ser movida axialmente em engate, ou seja, o posicionamento dos prendedores 30 e das projeções de engate 35 associadas correspondentemente é selecionada preferencialmente de modo que, durante o estado de engate, a conexão tipo baioneta entre a tampa da carcaça 4 e a parte superior da carcaça 3 fique na posição aberta para separar estes componentes um do outro. Consequentemente, o elemento de filtro 5 é vantajosamente mantido axialmente na tampa da carcaça 4 quando a tampa da carcaça 4 é separada da parte superior da carcaça 3 através da conexão de engate acarretada entre os prendedores 30 a projeções de engate associadas 35.

[0121] A fim de introduzir um novo elemento de filtro 5, o elemento de filtro 5 é primeiro introduzido axialmente na tampa da carcaça 4, ou já na posição de engate correspondente ou em uma posição de desengate, em que a posição de engate é acarretada naquele caso por rotação manual subsequente do elemento de filtro 5. A operação de engate pode neste caso atuar como uma indicação tátil de uma posição angular preferencial para o usuário. Entretanto, também é possível

conceber marcações alternativas ou adicionais 26 adequadas para este propósito.

[0122] A tampa da carcaça 4 com o elemento de filtro 5 engatado é subsequentemente introduzida na parte superior da carcaça 3 adequada ou seguramente conectada à ela em uma maneira de vedação devido ao movimento de fechamento por meio da conexão tipo baioneta 12. Para a operação de introdução, é novamente possível fornecer marcações predeterminadas a fim de indicar uma posição angular preferencial para o usuário. Como já explicado em detalhes acima, o movimento relativo entre o elemento de filtro 5 e a tampa da carcaça 4 é produzido deste modo pelo dispositivo de parada axial 28, por meio do qual o anel de expansão 22 é expandido radialmente ao longo da face de contato 16 e em contato vedante com a primeira face de vedação 23.

[0123] A operação é executada na ordem inversa a fim de remover um elemento de filtro 5 que está, por exemplo, contaminado, o elemento de filtro 4 ainda está conectado engatado à tampa da carcaça 4 após a tampa da carcaça 4 ter sido removida da parte superior da carcaça 3 através da conexão tipo baioneta 12 sendo desprendida. Através da rotação manual do elemento de filtro 5 na tampa da carcaça 4, a conexão de engate pode ser desengatada e o elemento de filtro 5 pode ser facilmente removido da tampa da carcaça 4.

[0124] Os prendedores 30 são adicionalmente construídos preferencialmente de tal maneira que os mesmos tomem um estado não deformado radialmente tanto na posição de engate nas projeções de engate associadas correspondentemente 35 e na posição desengatada remota as projeções de engate 35. Uma vez que as partes superiores do elemento 7 são geralmente produzidas como componentes moldados por injeção de um material plástico adequado que pode exibir ocorrências de deslizamento em algumas circunstâncias sob de-

formações ou pré-tensões extremas permanentes, aquele estado não deformado radialmente dos prendedores 30 garante uma vida útil mais longa do mesmo e conseqüentemente da conexão de engate entre o elemento de filtro 5 e a tampa da carcaça 4. Entretanto, é óbvio para uma pessoa versada na técnica que uma cinemática inversa da conexão de engate explicada acima também é concebível com modificações adequadas, de acordo com a qual as projeções de engate ou dispositivos de contra engate similares sejam providos adequadamente, por exemplo, no elemento de filtro 5 e os prendedores 30 associados ou dispositivos complementares de engate que são construídos de forma diferente de uma maneira correspondente sejam providos adequadamente em uma face periférica interna da tampa da carcaça 4.

[0125] Deve ser observado neste ponto que os prendedores também podem ter uma pluralidade de aberturas em que cada uma tem bordas chanfradas correspondentes, por exemplo, duas aberturas idênticas por prendedor dispostas uma ao lado da outra. Os prendedores podem adicionalmente ter cada um uma região de abertura lateral de modo que uma rampa deslizante seja fornecida em apenas um lado predeterminado e o dispositivo de contra-engate associado seja introduzido ou retirado no lado oposto sem qualquer rampa deslizante na região de recepção do respectivo prendedor. Entende-se que isto seja fornecido e adaptado de acordo com a construção dos outros componentes e a direção da rotação durante o movimento de fechamento. Se os prendedores ou um engate ou dispositivo de contra-engate correspondente é/são fornecidos, é possível adicionalmente dispensar dispositivos adicionais para indicar a posição angular porque a conexão de engate descrita acima pode assumir esta função.

[0126] Com respeito às características e operações da presente invenção que não foram explicadas em maiores detalhes a respeito da descrição da terceira modalidade acima, podem ser feitas referências

as descrições da primeira e segunda modalidades acima devido a estas características e operações serem de forma similar de modo que uma explicação detalhada das mesmas pode ser dispensada para evitar uma repetição desnecessária. Deve ser observado adicionalmente neste ponto que soluções especiais individuais das primeiras três modalidades mencionadas podem ser combinadas livremente umas com as outras dentro do escopo da noção inventiva geral da presente invenção desde que a mesma pareça vantajosa tecnicamente para um indivíduo versado na técnica.

[0127] Um filtro de ar comprimido 1 e um elemento de filtro 5 de acordo com uma quarta modalidade preferencial da presente invenção são explicados abaixo em maiores detalhes com referências as Figuras 5.1 a 5.3. Com respeito a explicações gerais, podem ser feitas referências às modalidades descritas acima para evitar repetição.

[0128] De acordo com a quarta modalidade preferencial, a parte de colar 14 da parte superior do elemento 7 tem uma construção periférica, por exemplo, que é rotativamente simétrica relativa ao eixo geométrico central 46 do elemento de filtro 5 e que tem uma geometria semelhante a S que é angulada duas vezes, como pode ser visto em particular nas Figuras 5.2 e 5.3.

[0129] A parte de colar 14 compreende uma primeira parte de fixação que é voltada para a parte do gargalo 13 e que é na forma de um sulco de recepção 36 e uma segunda parte de fixação voltada para a parte inferior do elemento 6, também na forma de um sulco de recepção 37. Entre o primeiro sulco de recepção 36 e o segundo sulco de recepção 37, a parte de colar 14 tem uma parte de recepção do anel de vedação 38, cujo contorno é adaptado às dimensões geométricas das faces de vedação associadas da tampa da carcaça 4 e a parte superior da carcaça 3 na posição fechada da carcaça do filtro.

[0130] A parte de colar 14 adicionalmente tem uma pluralidade de

orifícios 39 que abrem para fora da parte de recepção do anel de vedação 38 e que conectam um espaço livre 40, que é posicionado em frente à parte de recepção do anel de vedação 38 e que tem a pressão interna da carcaça do filtro 2, em particular à região de fluxo entre a parede externa do meio filtrante 8 do elemento de filtro 5 e a parede interna da tampa da carcaça 4. O espaço livre 40 pode ser na forma tanto de um espaço livre periférico ou um espaço livre dividido em uma pluralidade de partes.

[0131] A parte de colar 14 compreende adicionalmente uma parte de batente 47 que é fornecida, por exemplo, abaixo do segundo sulco de recepção 37 como uma projeção periférica em direção ao lado externo. A parte de batente corresponde a uma face de contato 48 associada dentro da tampa da carcaça 4, por exemplo, na forma de um degrau periférico de tal maneira que uma parada axial seja garantida em uma posição fechada axial predeterminada quando o elemento de filtro 5 é introduzido na tampa da carcaça 4, como pode ser visto nas Figuras 5.2 e 5.3.

[0132] A parte de colar 14 compreende adicionalmente uma vedação moldada especialmente 41 que é adaptada em termos das dimensões geométricas do mesmo para a construção da face de contato 16 da parte de colar 14 e que pode ser seguramente introduzida nas partes de fixação 36, 37 com as bordas laterais da mesma. A vedação moldada especialmente 41 delimita no estado introduzido o espaço livre 40 entre a parte de recepção do anel de vedação 38 da face de contato 16 e a face interna da vedação moldada especialmente 41, como ilustrado nas Figuras 5.2 e 5.3. O espaço livre 40 é preferencialmente posicionado no espaço a ser vedado entre a primeira face de vedação 23 da parte superior da carcaça 3 e da segunda face de vedação 24 da tampa da carcaça 4 no lado diametralmente oposto da vedação moldada especialmente 41 quando a carcaça do filtro está na

posição fechada.

[0133] Adicionalmente, a vedação moldada especialmente 41 tem abas de vedação pequenas e deformáveis facilmente 42, 43, preferencialmente cada uma em uma região periférica, que ficam em contato vedante com uma primeira face de vedação 23 ou face periférica interna associada da parte superior da carcaça 3 e uma face periférica interna da tampa da carcaça 4 após o elemento de filtro ter sido montado na posição de filtro 2. As abas de vedação 42, 43 podem ser construídas de tal maneira que as mesmas não acarretem vedação completa das faces associadas, mas em vez disso provoquem simplesmente as seções transversais dos caminhos de vazamento que se estendem para fora do interior da carcaça entre a parte superior da carcaça 3 e da tampa da carcaça 4 para serem grandes em relação aos caminhos de vazamento restantes entre as abas de vedação 42, 43 e faces de contato associadas. Portanto é possível deste modo que a pressão da carcaça seja ajustada substancialmente no lado da vedação moldada especialmente 41 voltada para a parte de colar 14 no espaço livre 40 quando o filtro de ar comprimido 1 é sujeito a pressão, embora uma pressão que fica entre a pressão interna da carcaça e pressão ambiente e que é substancialmente menor do que a pressão interna na carcaça do filtro 2 seja ajustada no espaço que é formado pelas abas de vedação 42, 43 entre a vedação moldada especialmente 41, a parte superior da carcaça 3 e a tampa da carcaça 4 devido aos caminhos de vazamento para fora. Devido a esta diferença de pressão, a parte da vedação moldada especialmente 41 entre as abas de vedação 42, 43 é movida em contato vedante com a primeira e segunda faces de vedação 23, 24 da parte superior da carcaça 3 ou da tampa da carcaça 4, por meio a da qual o interior da carcaça é vedado com respeito ao ambiente como desejado.

[0134] É óbvio para um indivíduo versado na técnica que o perfil

de seção de corte transversal da vedação moldada especialmente 41 pode ser selecionada livremente dentro de uma ampla gama. Entretanto, é necessário ter pelo menos uma parte da vedação moldada especialmente 41 que pode ser ajustada dentro do espaço livre 40 entre o lado terminal da face de vedação da tampa da carcaça 4 ou a segunda face de vedação 24 e a face periférica interna da parte superior da carcaça 3 ou a primeira face de vedação 23. Além disso, os orifícios 39 fornecidos também podem assegurar que o espaço livre 40 seja conectado a região interna do meio filtrante 8 a fim de fornecer a diferença de pressão desejada.

[0135] Embora a presente invenção tenha sido descrita acima com referência a modalidades preferenciais, a mesma não é limitada a isto, mas em vez disso pode ser modificada de várias formas. Em particular, as modalidades descritas acima podem ser combinadas umas com as outras pelo menos parcialmente.

LISTA DE NUMERAIS DE REFERÊNCIA

- 1 Filtro de ar comprimido
- 2 Carcaça do filtro
- 3 Parte superior da carcaça
- 4 Tampa da carcaça
- 5 Elemento de filtro
- 6 Parte inferior do elemento
- 7 Parte superior do elemento
- 8 Meio filtrante
- 9 Canal de entrada
- 10 Canal de descarga
- 11 Conexão roscada
- 12 Parte do gargalo
- 14 Parte de colar
- 15 Nervuras

- 16 Face de contato
- 17 Nervura de delimitação
- 18 Canal
- 19 Rosca Externa
- 21 Rosca interna
- 22 Anel de vedação
- 23 Primeira face de vedação
- 24 Segunda face de vedação
- 25 Contorno de recepção
- 26 Marcações
- 27 Linguetas resilientes
- 28 Dispositivo de batente
- 29 Conexão de engate
- 30 Prendedor
- 31 Região de abertura/recepção
- 32 Bordas laterais de um prendedor
- 33 Borda inferior de um prendedor
- 34 Bordas laterais de uma abertura de prendedor
- 35 Projeções de engate
- 36 Primeira parte de fixação
- 37 Segunda parte de fixação
- 38 Parte de recepção de anel de vedação
- 39 Orifícios
- 40 Espaço livre
- 41 Vedação moldada especialmente
- 42 Aba de vedação
- 43 Aba de vedação
- 44 Vedação
- 45 Canaleta
- 46 Eixo geométrico central do elemento de filtro

47 Parte de batente

48 Face de contato

α Ângulo de passo

REIVINDICAÇÕES

1. Elemento de filtro (5) para separar corpos estranhos de um fluxo de ar comprimido, caracterizado pelo fato de que compreende

- uma parte inferior do elemento (6);
- uma parte superior do elemento (7) que tem uma parte de gargalo (13), que forma um primeiro canal de fluxo (9), e uma parte de colar (14) que é formada de modo a se estender pelo menos em seções em torno da parte do gargalo (13) e é conectada à parte do gargalo (13) para assim formar um segundo canal de fluxo (10); e
- um meio filtrante (8) que é conectado de modo vedante com a parte inferior do elemento (6) e com a parte superior do elemento (7) para formar um caminho de fluxo de gás entre o primeiro canal de fluxo (9) e o segundo canal de fluxo (10) através do meio filtrante (8);

sendo que a parte de colar (14) tem uma face de contato (16), que é fornecida pelo menos em seções na periferia externa e que afunila na direção da parte inferior do elemento (6), para receber um elemento de vedação associado (22) de tal maneira que uma força que atua de forma axial sobre o elemento de vedação (22) a partir da parte inferior do elemento (6) acarreta uma expansão radial do elemento de vedação (22) ao longo da face de contato (16).

2. Elemento de filtro de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a parte de colar (14) é formada de modo a se estender em torno de toda a periferia da parte do gargalo (13) e é formada de maneira simétrica rotacionalmente em relação ao eixo geométrico central (46) do elemento do filtro (5), e sendo que a face de contato (16) da parte de colar (14) é formada de modo a se estender em torno de toda a periferia e é formada de uma maneira simétrica rotacionalmente em relação ao eixo geométrico central (46)

do elemento de filtro (5).

3. Elemento de filtro de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizado pelo fato de que a parte de colar (14) tem uma nervura delimitadora (17) que delimita a face de contato (16) na direção da parte superior do elemento (7) e que é formada de uma maneira periférica e de modo a ser simétrica rotacionalmente em relação ao eixo geométrico central (46) do elemento de filtro (5).

4. Elemento de filtro de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, caracterizado pelo fato de que o elemento de vedação está formado como um anel de vedação (22) e pode ser puxado na parte de colar (14) em uma posição de retenção predeterminada com uma leve pré-tensão radial, sendo que o anel de vedação (22) tem, na posição de retenção predeterminada, um diâmetro externo que é no máximo ligeiramente maior do que o diâmetro externo da nervura delimitadora (17) da parte de colar (14) que delimita a face de contato (16).

5. Elemento de filtro de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, caracterizado pelo fato de que a face de contato (16) da parte de colar (14) é formada de modo a ser deformável resilientemente para manter pré-tensionamento resiliente permanente do elemento de vedação (22), sendo que a face de contato (16) da parte de colar (14) tem uma pluralidade de segmentos deformáveis resilientemente e dispostos radialmente.

6. Elemento de filtro de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, caracterizado pelo fato de que a parte de colar (14) é conectada seguramente à parte de gargalo (13) por meio de uma pluralidade de nervuras (15), sendo que a pluralidade de nervuras (15) é configurada em uma maneira otimizada em termos técnicos de fluxo.

7. Elemento de filtro de acordo com qualquer uma das

reivindicações 1 a 6, caracterizado pelo fato de que a parte de gargalo (13) é configurada para ter uma seção transversal que é diferente da forma circular e/ou tem uma posição excêntrica em relação ao eixo geométrico central (46) do elemento de filtro (5).

8. Elemento de filtro de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 7, caracterizado pelo fato de que a parte superior do elemento (7) tem pelo menos um dispositivo de indicação de posição angular ótico, acústico e/ou tátil.

9. Elemento de filtro de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 8, caracterizado pelo fato de que a parte superior do elemento (7) tem uma parte de guia cilíndrica (19) que é voltada para a parte inferior do elemento (6) e que tem uma pluralidade de linguetas deformáveis resiliestamente (27), cujas extremidades livres são dispostas em uma direção axial voltadas para a parte de gargalo (13) e em um nível axial diferente, e cuja extensão radial corresponde à extensão radial do anel de vedação (22) na posição de retenção para suportá-lo.

10. Elemento de filtro de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 9, caracterizado pelo fato de que a parte de colar (14) tem uma parte de batente (28) axial.

11. Elemento de filtro de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 8 ou 10, caracterizado pelo fato de que a parte de colar (14) tem pelo menos um dispositivo de engate (30) para uma conexão de engate (29) com um dispositivo de contra-engate associado de uma carcaça de filtro, sendo que o pelo menos um dispositivo de engate (30) tem uma pluralidade de prendedores (30) que são formados como projeções da parte de colar (14), que são resilientes na direção radial, na direção da parte inferior do elemento (6) e que cada uma tem pelo menos uma região de recepção (31) para um receptor de engate do dispositivo de contra-engate

respectivamente associado, sendo que pelo menos algumas bordas externas laterais (32, 33) de cada prendedor (30) voltadas para a parte inferior do elemento (6) são formadas, em cada caso, de modo correspondentemente chanfrado para fornecer uma rampa deslizante relativamente plana.

12. Filtro de ar comprimido (1) para separar corpos estranhos de um fluxo de ar comprimido, caracterizado pelo fato de que compreende

- um elemento de filtro (5), que é formado como definido em qualquer uma das reivindicações precedentes; e

- uma carcaça de filtro (2) que recebe o elemento de filtro (5) de uma maneira vedante e que tem uma parte superior da carcaça (3) que tem uma primeira face de vedação (23), que é associada com o elemento de vedação (22) do elemento de filtro (5) e que é fornecida pelo menos em seções na periferia interna, e uma tampa da carcaça (4) que tem uma segunda face de vedação (24) que é associada com o elemento de vedação (22) do elemento de filtro (5) e que é fornecida pelo menos em seções no lado terminal;

sendo que a tampa da carcaça (4) pode ser conectada à parte superior da carcaça (3) por meio de um movimento de fechamento da carcaça de filtro (2) para formar uma posição fechada de vedação; e

sendo que o elemento de filtro (5) pode ser conectado à parte superior da carcaça (3) e à tampa da carcaça (4) de tal maneira que o movimento de fechamento da carcaça do filtro (2) acarrete um movimento relativo, que seja dirigido de maneira axial um em direção ao outro, entre a parte de colar (14) do elemento de filtro (15) e a tampa da carcaça (4), pelo que a segunda face de vedação (24) da tampa da carcaça (4) expande radialmente o elemento de vedação (22) devido a um movimento de avanço da vedação ao longo da face

de contato (16) da parte de colar (14) do elemento filtrante (5) em contato vedante com a primeira face de vedação (23) da parte superior da carcaça (3).

13. Filtro de ar comprimido de acordo com a reivindicação 12, caracterizado pelo fato de que a parte superior da carcaça (3) tem um contorno de recepção (25) que é adaptado à forma da parte de gargalo (13) do elemento de filtro (5) para formar um meio para prevenção de rotação do elemento de filtro (5) em relação à parte superior da carcaça (3) da carcaça do filtro (2).

14. Filtro de ar comprimido de acordo com a reivindicação 12 ou 13, caracterizado pelo fato de que o elemento de vedação (22) está formado como um anel de vedação (22) e tem na sua posição de retenção um diâmetro externo que é menor ou igual ao diâmetro da primeira face de vedação (23) da parte superior da carcaça (3).

15. Filtro de ar comprimido de acordo com qualquer uma das reivindicações 12 a 14, caracterizado pelo fato de que a parte superior do elemento (7) compreende uma parte de guia cilíndrica (19) que é voltada para a parte inferior do elemento (6) e que tem uma rosca externa (20), sendo que a tampa da carcaça (4) tem uma rosca interna (21), que corresponde à rosca externa (20) da parte superior do elemento (7), para um engate (11) roscado.

16. Filtro de ar comprimido de acordo com qualquer uma das reivindicações 12 a 14, caracterizado pelo fato de que a parte superior do elemento (7) tem uma parte de guia cilíndrica (19) que é voltada para a parte inferior do elemento (6) e que tem uma pluralidade de linguetas deformáveis resiliestamente (27) cujas extremidades livres são dispostas em uma direção axial voltada para a parte de gargalo (13) e em um nível axial diferente, e cujas extensões e configurações radiais permitem que o elemento de vedação (22) seja suportado em uma posição de retenção predeterminada, sendo que a

tampa da carcaça (4) tem uma rosca interna (21) que corresponde às linguetas deformáveis resiliestamente (27) da parte superior do elemento (7), sendo que a rosca interna (21) da tampa da carcaça (4) tem um perfil semelhante a dente de serra.

17. Filtro de ar comprimido de acordo com qualquer uma das reivindicações 12 a 14, caracterizado pelo fato de que a parte de colar (14) tem pelo menos um dispositivo de engate (30) para uma conexão de engate (29) com um dispositivo de contra-engate (35) associado da tampa da carcaça (4), sendo que o pelo menos um dispositivo de engate (30) tem uma pluralidade de prendedores (30) que são formados como projeções da parte de colar (14), que são resilientes na direção radial, na direção da parte inferior do elemento (6) e que tem cada um pelo menos uma região de recepção (31) para um receptor de engate do dispositivo de contra-engate respectivamente associado (35) da tampa da carcaça (4), sendo que pelo menos algumas bordas laterais (32, 33) de cada prendedor (30) voltadas para a parte inferior do elemento (6) são formadas, em cada caso, de modo correspondentemente chanfrado para fornecer uma rampa deslizante relativamente plana, sendo que pelo menos algumas bordas laterais (34) da pelo menos uma região de recepção (31) de um prendedor (30) são formadas, em cada caso, de modo correspondentemente chanfrado para fornecer uma rampa deslizante relativamente íngreme, sendo que os prendedores (30) são, cada um, formados de tal maneira que eles assumem, em cada caso, um estado radialmente não deformado durante a conexão de engate (29) com o dispositivo de contra-engate associado (35) e durante a posição de descanso, na qual os prendedores (30) estão, cada um, fora de engate com o dispositivo de contra-engate associado (35).

18. Filtro de ar comprimido de acordo com a reivindicação 17, caracterizado pelo fato de que o elemento de filtro (5) pode ser

conectado à parte superior da carcaça (3) e à tampa da carcaça (4) de tal maneira que o movimento de fechamento da carcaça do filtro (2) move o dispositivo de batente axial (28) da parte de colar (14) do elemento de filtro (5) para contato axial com a face de batente associada da parte superior do filtro (3) para um movimento relativo, que é direcionado de modo axial um em direção ao outro, entre o elemento de filtro (5) e a tampa da carcaça (4).

19. Filtro de ar comprimido de acordo com qualquer uma das reivindicações 12 a 18, caracterizado pelo fato de que entre a parte de colar (14) do elemento de filtro (5) e a tampa da carcaça (4) é fornecido um batente correspondente para um suporte axial do elemento de filtro (5) para prevenir um movimento na direção da tampa da carcaça (4), na forma de um ressalto correspondente no elemento do filtro (5) e/ou tampa da carcaça (4).

20. Filtro de ar comprimido de acordo com qualquer uma das reivindicações 17 a 19, caracterizado pelo fato de que a parede interna da tampa da carcaça (4) tem o pelo menos um dispositivo de contra engate (35) para uma conexão de engate (29) com o pelo menos um dispositivo de engate (30) da parte de colar (14) do elemento de filtro (5), sendo que o pelo menos um dispositivo de contra-engate (35) compreende uma pluralidade de projeções de engate (35) que são providas na parede interna da tampa da carcaça (4) de uma tal maneira que elas possam ser movidas em engate com os prendedores (30) respectivamente associadas quando a conexão tipo baioneta (12) estiver na posição aberta.

21. Elemento de filtro (5) para separar corpos estranhos de um fluxo de ar comprimido, caracterizado pelo fato de que compreende

- uma parte inferior do elemento (6);
- uma parte superior do elemento (7) que tem uma parte de

gargalo (13), que forma um primeiro canal de fluxo (9), e uma parte de colar (14) que é formada de modo a se estender pelo menos em seções em torno da parte de gargalo (13) e que é conectada à parte de gargalo (13) para assim formar um segundo canal de fluxo (10); e

- um meio filtrante (8) que é conectado de modo vedante à parte inferior do elemento (6) e à parte superior do elemento (7) para formar um caminho de fluxo de gás entre o primeiro canal de fluxo (9) e o segundo canal de fluxo (10) através do meio filtrante (8);

sendo que a parte de colar (14) tem uma parte de recepção de elemento de vedação (38), que é fornecida pelo menos em seções na periferia externa, pelo menos um canal de conexão (39) entre um dos dois canais de fluxo (9, 10) e a parte de recepção de elemento de vedação (38), e partes de fixação do elemento de vedação (36, 37) que delimitam axialmente a parte de recepção de elemento de vedação (38) para receber de forma segura e vedante partes periféricas de um elemento de vedação associado (41) de tal maneira que um excesso de pressão, que é fornecido pelo pelo menos um canal de conexão (39) e que atua sobre o elemento de vedação (41), acarreta uma expansão do elemento de vedação (22), que é direcionada em direção ao lado externo, na região da parte de recepção de elemento de vedação (38).

22. Elemento de filtro de acordo com a reivindicação 21, caracterizado pelo fato de que o elemento de vedação (41) é formado como uma vedação anelar, periférica moldada especialmente (41).

23. Elemento de filtro de acordo com a reivindicação 21 ou 22, caracterizado pelo fato de que a parte de colar (14) tem duas partes de fixação do elemento de vedação (36, 37) que são, cada uma, formadas à maneira de um sulco de recepção, que se estende em torno da parte de colar (14), para receber seguramente as partes periféricas do elemento de vedação (41) com leve pré-tensão radial do

elemento de vedação (41).

24. Elemento de filtro de acordo com qualquer uma das reivindicações 21 a 23, caracterizado pelo fato de que a parte de colar (14) tem uma pluralidade de orifícios (39) como canais de conexão entre o segundo canal de fluxo (10) e a parte de recepção do anel de vedação (38).

25. Elemento de filtro de acordo com qualquer uma das reivindicações 21 a 24, caracterizado pelo fato de que na região da parte de recepção de elemento de vedação (38) entre o elemento de vedação (41) e a parte de colar (14) está previsto um espaço livre (40) que é periférico ou que é dividido em uma pluralidade de partes e que está em contato de fluxo fluido com o pelo menos um canal de conexão (39).

26. Filtro de ar comprimido (1) para separar corpos estranhos de um fluxo de ar comprimido, caracterizado pelo fato de que compreende

- um elemento de filtro (5) que é formado como definido em qualquer uma das reivindicações 21 a 25; e

- uma carcaça de filtro (2) que recebe de modo vedante o elemento de filtro (5) e que tem uma parte superior da carcaça (3) que tem uma primeira face de vedação (23), que é associada com o elemento de vedação (41) do elemento de filtro (5) e que é fornecida pelo menos em seções na periferia interna, e uma tampa da carcaça (4) que tem uma segunda face de vedação (24) que é associada com o elemento de vedação (41) do elemento de filtro (5) e que é fornecida pelo menos em seções no lado terminal;

sendo que a tampa da carcaça (4) pode ser conectada à parte superior da carcaça (3) por meio de um movimento de fechamento da carcaça do filtro (2) para formar uma posição fechada vedante; e

sendo que o elemento de filtro (5) pode ser conectado à parte superior da carcaça (3) e à tampa da carcaça (4) de tal modo que o elemento de vedação (41) se expande na posição fechada da carcaça do filtro (2) quando ocorre um excesso de pressão através do pelo menos um canal de conexão (39) na região da parte de recepção de elemento de vedação (38) em contato vedante com a primeira face de vedação (23) da parte superior da carcaça (3) e em contato vedante com a segunda face de vedação (24) da tampa da carcaça (4).

27. Filtro de ar comprimido de acordo com a reivindicação 26, caracterizado pelo fato de que na região da parte de recepção de elemento de vedação (38) entre o elemento de vedação (41) e a parte de colar (14) é fornecido um espaço livre (40) que é periférico ou dividido em uma pluralidade de partes e que está em contato de fluxo fluido com o pelo menos um canal de conexão (39), sendo que o espaço livre (40) é fornecido de forma diametral com respeito ao espaço a ser vedado entre a primeira face de vedação (23) da parte superior da carcaça (3) e a segunda face superior da carcaça (24) da tampa da carcaça (4) no lado oposto do elemento de vedação (41).

28. Filtro de ar comprimido de acordo com a reivindicação 27, caracterizado pelo fato de que as abas de vedação (42, 43) do elemento de vedação (41) são configuradas para terem dimensões geométricas de modo que, quando a carcaça do filtro (2) está na posição fechada, uma aba de vedação (42) pode ser movida para contato vedante com a primeira face de vedação (23) ou uma face periférica interna associada da parte superior da carcaça (3) e a outra aba de vedação (43) pode ser movida em contato vedante com uma face periférica interna associada da tampa da carcaça (4), sendo que o elemento de vedação (41) pode ser sujeito a excesso de pressão de tal maneira que o elemento de vedação (41) pode ser pressionado

contra a primeira face de vedação (23) e a segunda face de vedação (24) em contato vedante reforçado.

29. Elemento de filtro (5) para separar corpos estranhos de um fluxo de ar comprimido, caracterizado pelo fato de que compreende

- uma parte inferior do elemento (6);
- uma parte superior do elemento (7) que tem uma parte de gargalo (13), que forma um primeiro canal de fluxo (9), e uma parte de colar (14) que é formada de modo a se estender pelo menos em seções em torno da parte de gargalo (13) e que é conectada à parte de gargalo (13) para assim formar um segundo canal de fluxo (10); e
- um meio filtrante (8) que é conectado de modo vedante à parte inferior do elemento (6) e à parte superior do elemento (7) para formar um caminho de fluxo de gás entre o primeiro canal de fluxo (9) e o segundo canal de fluxo (10) através do meio filtrante (8);

sendo que a parte de colar (14) tem uma face de contato (16), que é fornecida pelo menos em seções na periferia externa, para receber um elemento de vedação associado (22) de tal maneira que o elemento de vedação (22) tem uma extensão radial predeterminada sem aplicação adicional de força e, quando uma força atua de maneira axial sobre o elemento de vedação (22) a partir da direção da parte inferior do elemento (6), é sujeito a uma expansão radial predeterminada devido ao contato do elemento de vedação (22) contra a face de contato (16).

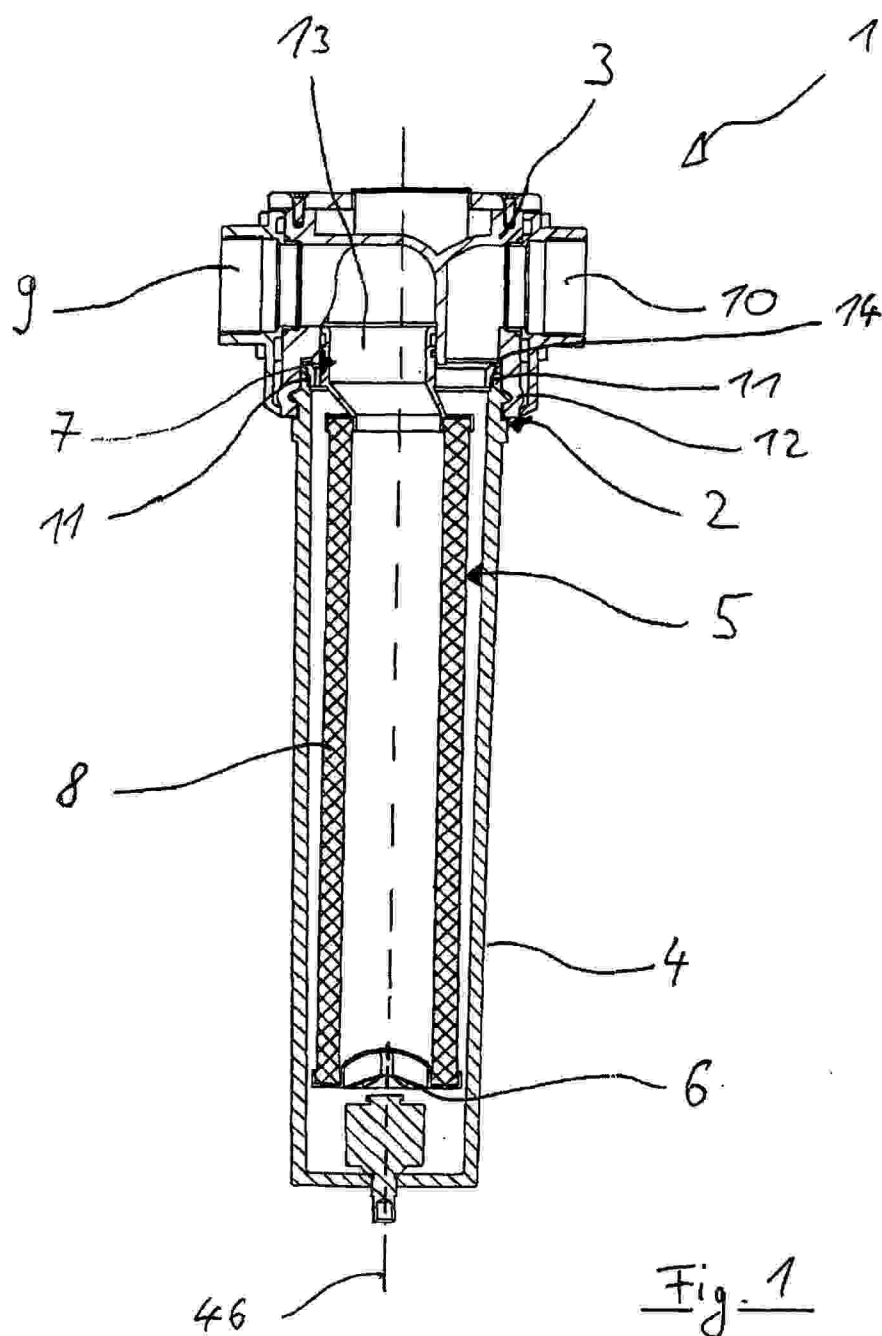
30. Filtro de ar comprimido (1) para separar corpos estranhos de um fluxo de ar comprimido, caracterizado pelo fato de que compreende

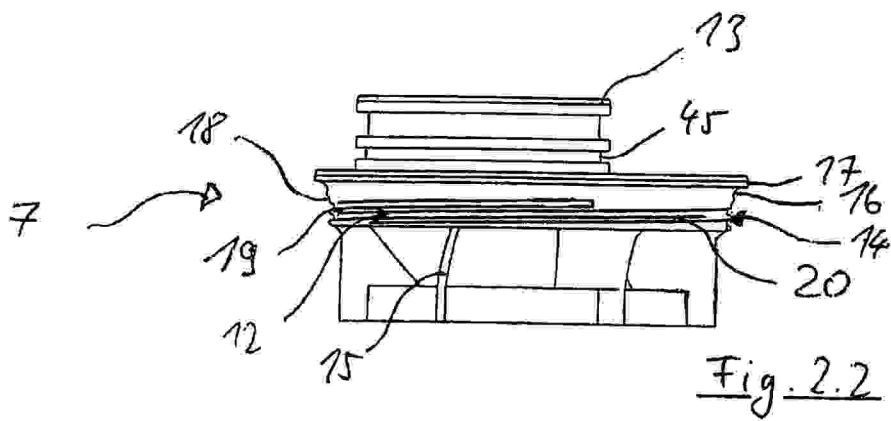
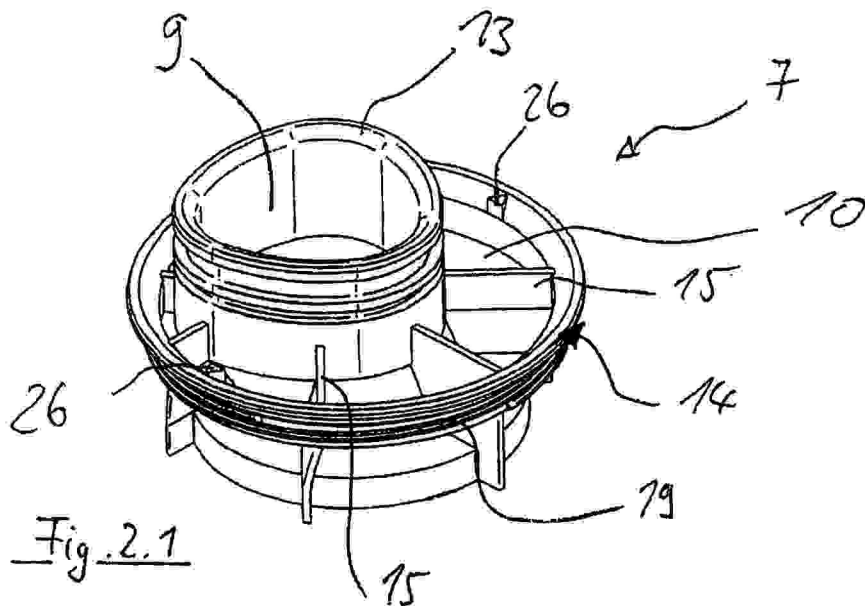
- um elemento de filtro (5) que é formado como definido na reivindicação 29; e
- uma carcaça de filtro (2) que recebe de modo vedante o

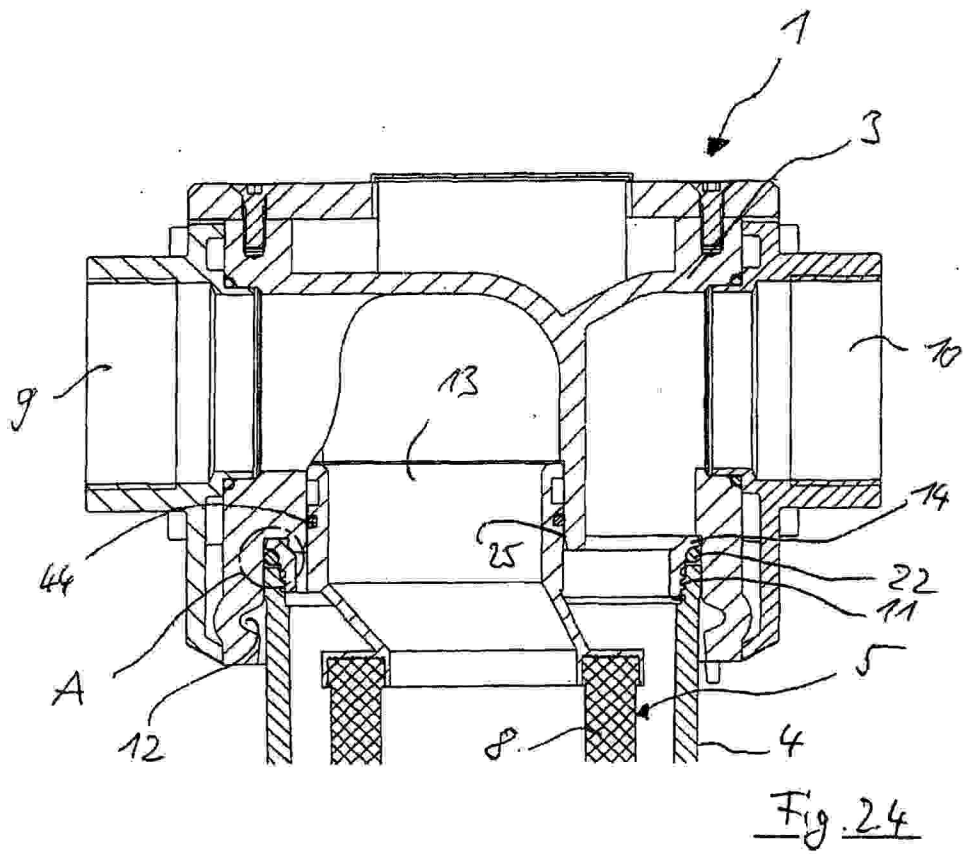
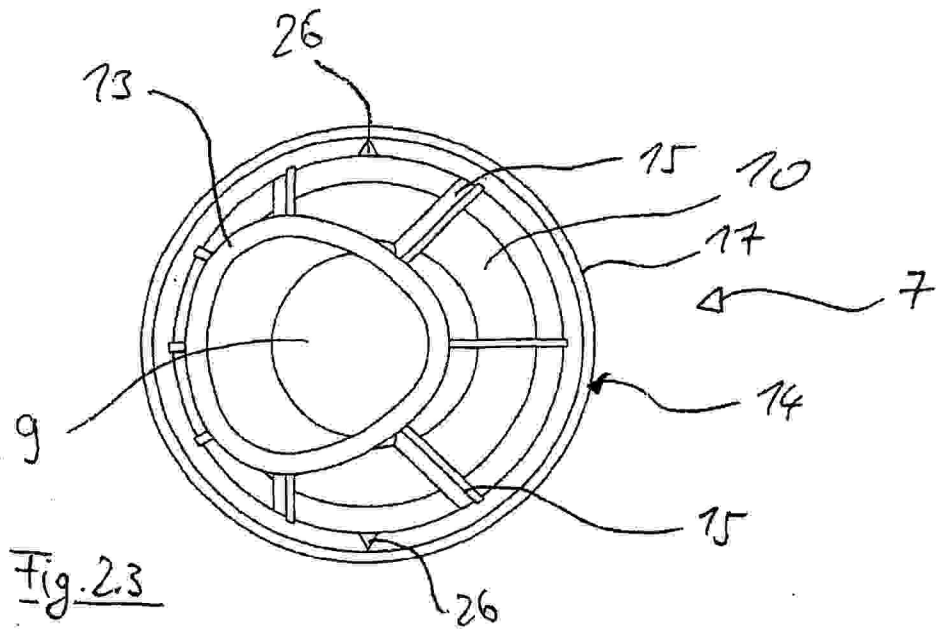
elemento de filtro (5) e que tem uma parte superior da carcaça (3) que tem uma primeira face de vedação (23), que é associada com o elemento de vedação (22) do elemento de filtro (5) e que é fornecida pelo menos em seções na periferia interna, e uma tampa da carcaça (4) que tem uma segunda face de vedação (24) que é associada com o elemento de vedação (22) do elemento de filtro (5) e que é fornecida pelo menos em seções no lado terminal;

sendo que a tampa da carcaça (4) pode ser conectada à parte superior da carcaça (3) por meio de um movimento de fechamento da carcaça do filtro (2) para formar uma posição fechada de vedação; e

sendo que o elemento de filtro (5) pode ser conectado à parte superior da carcaça (3) e à tampa da carcaça (4) de tal maneira que o movimento de fechamento da carcaça do filtro (2) acarreta um movimento relativo, que é direcionado de forma axial um em direção ao outro, entre a parte de colar (14) do elemento de filtro (5) e a tampa da carcaça (4), pelo que a segunda face de vedação (24) da tampa de vedação (4) expande radialmente o elemento de vedação (22) devido à aplicação axial de força por meio da segunda face de vedação (24) e do contato do elemento de vedação (22) contra a face de contato (16) da parte de colar (14) do elemento de filtro (5) em contato vedante com a primeira face de vedação (23) da parte superior da carcaça (3).







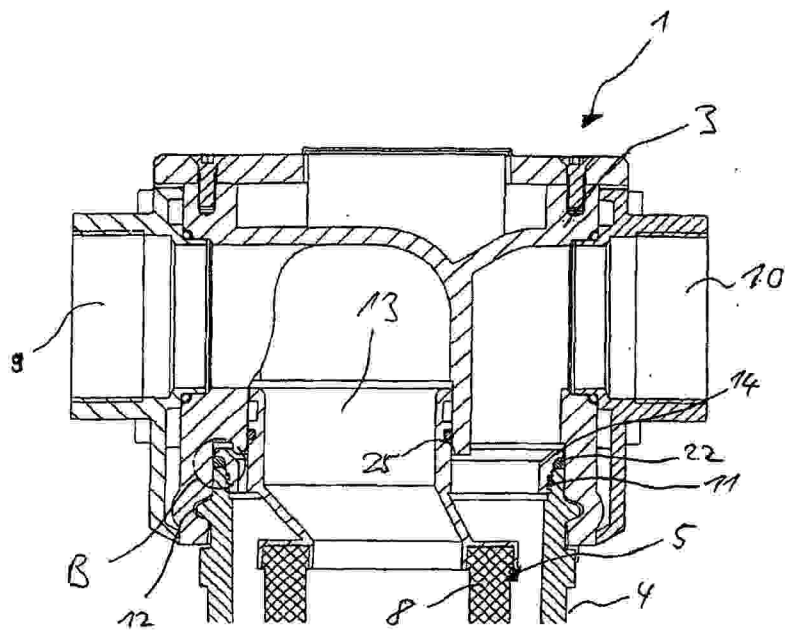
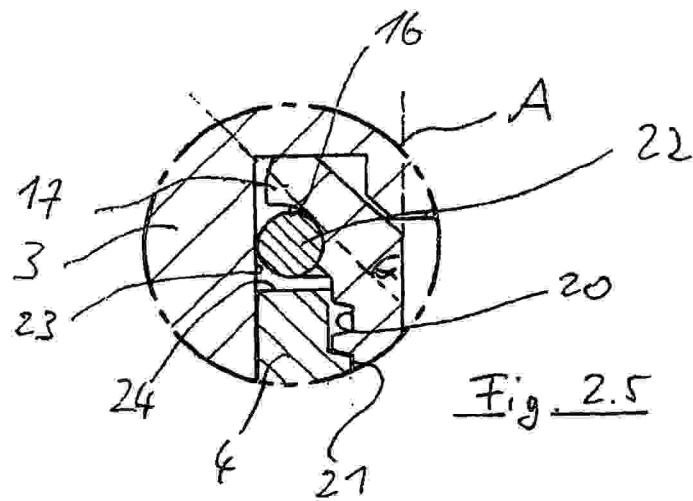
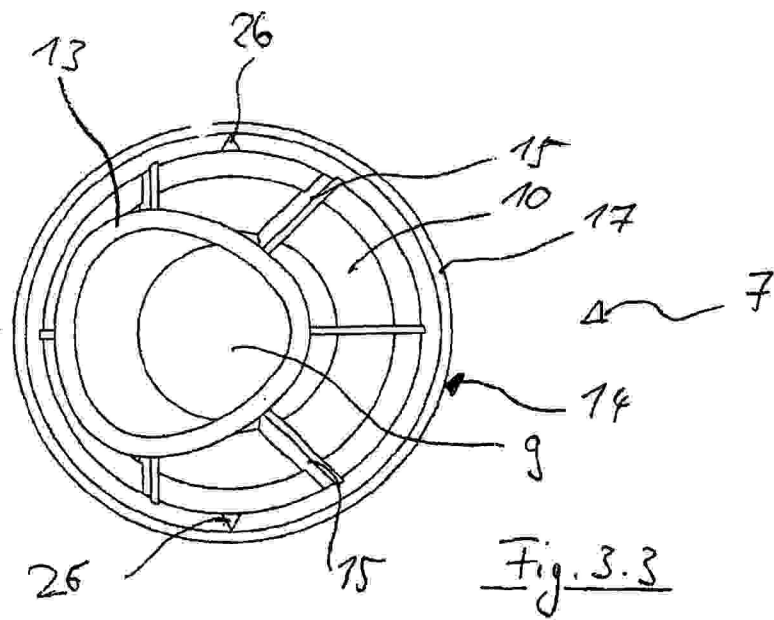
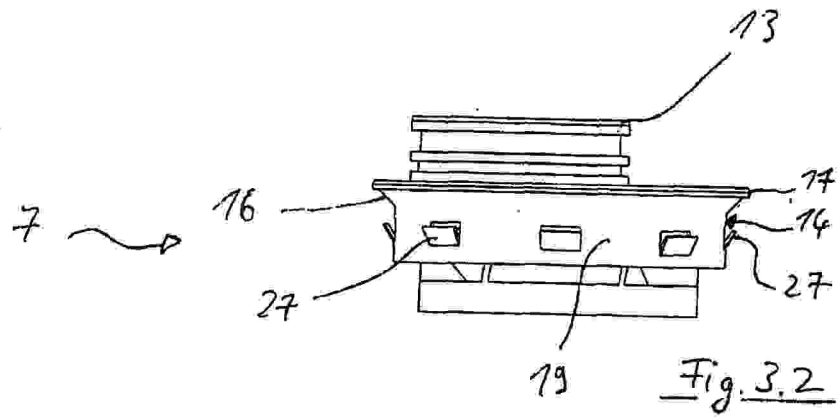
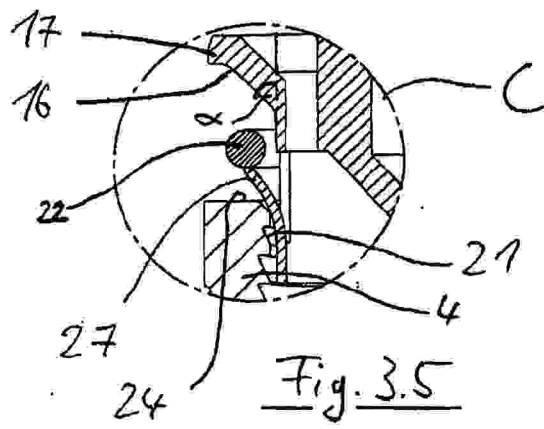
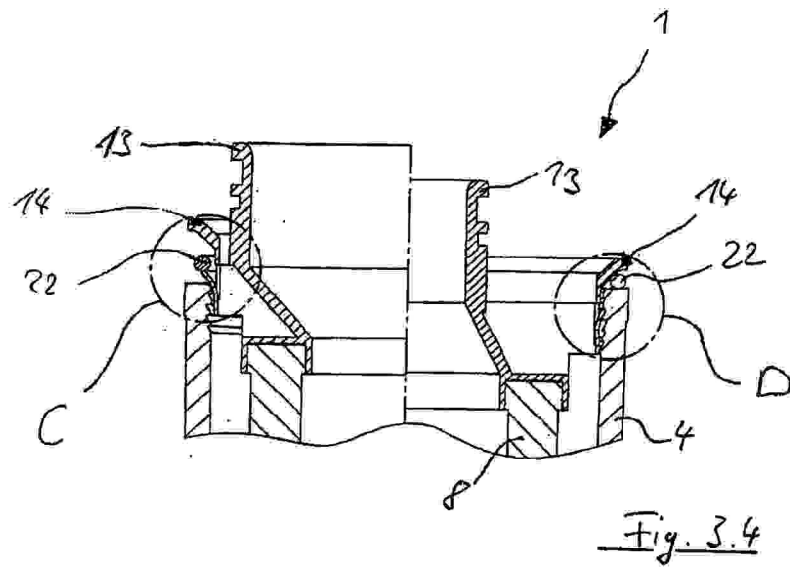
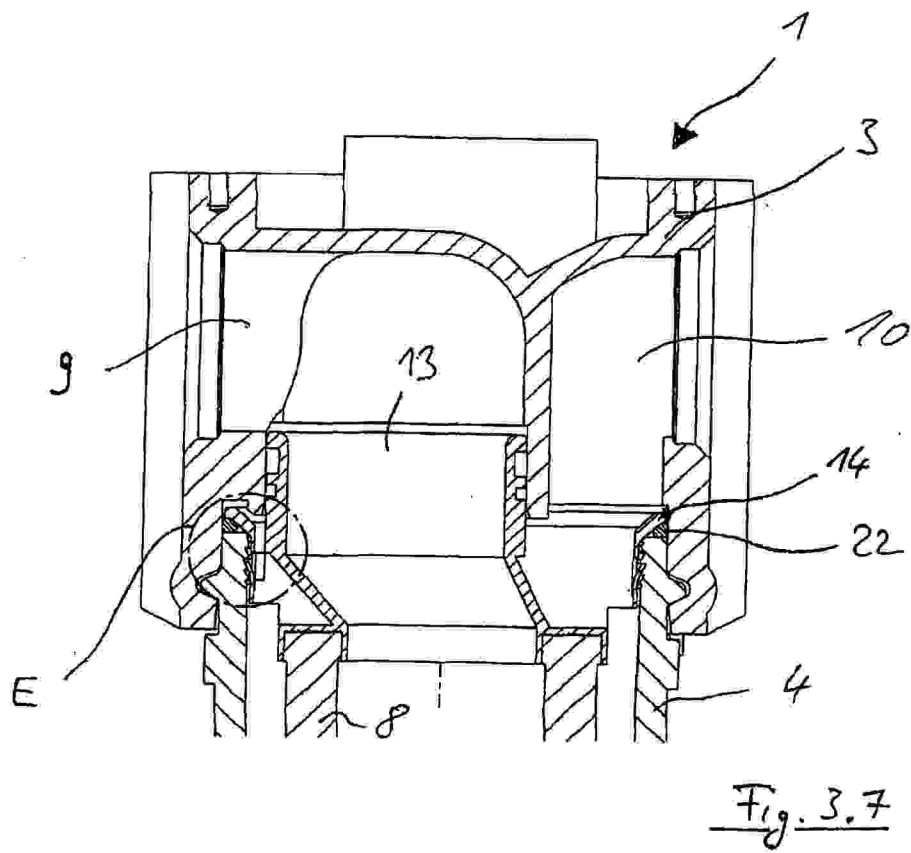
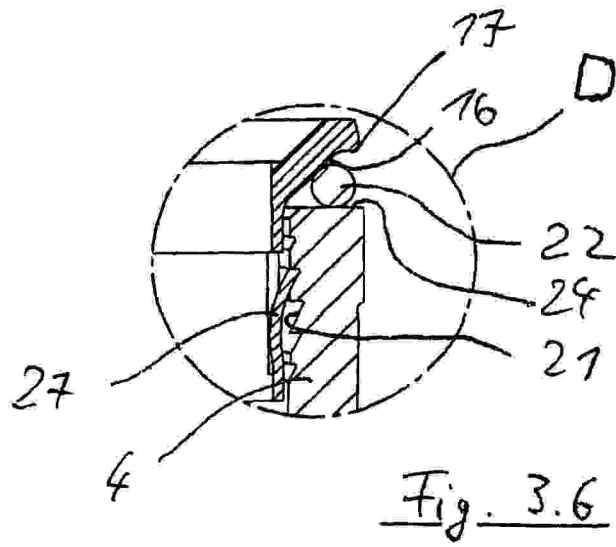
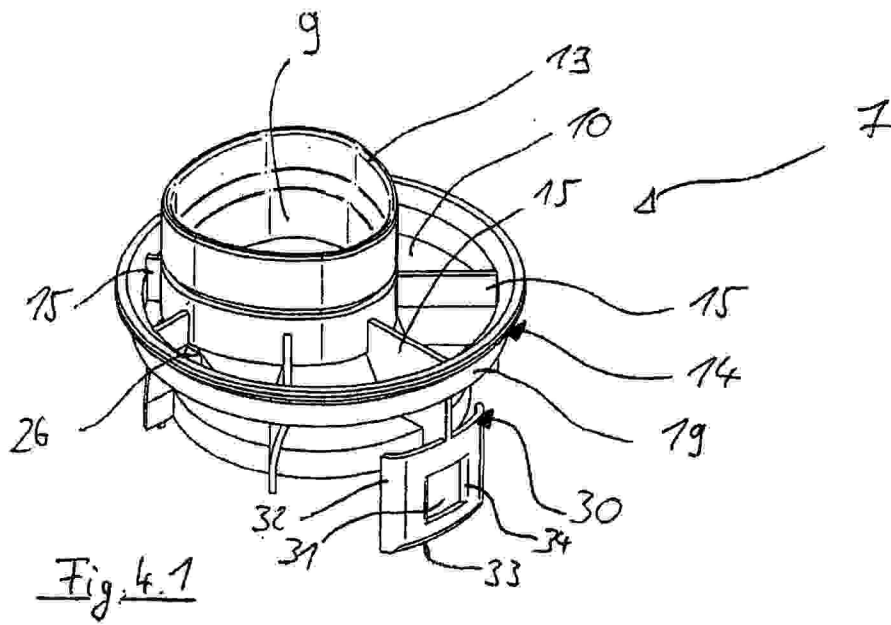
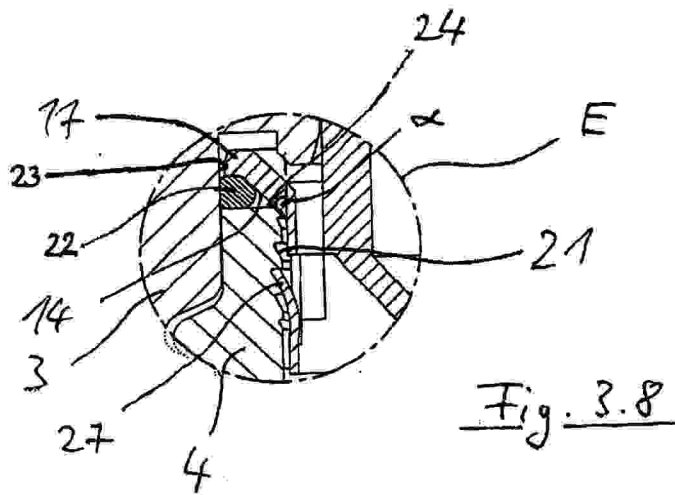


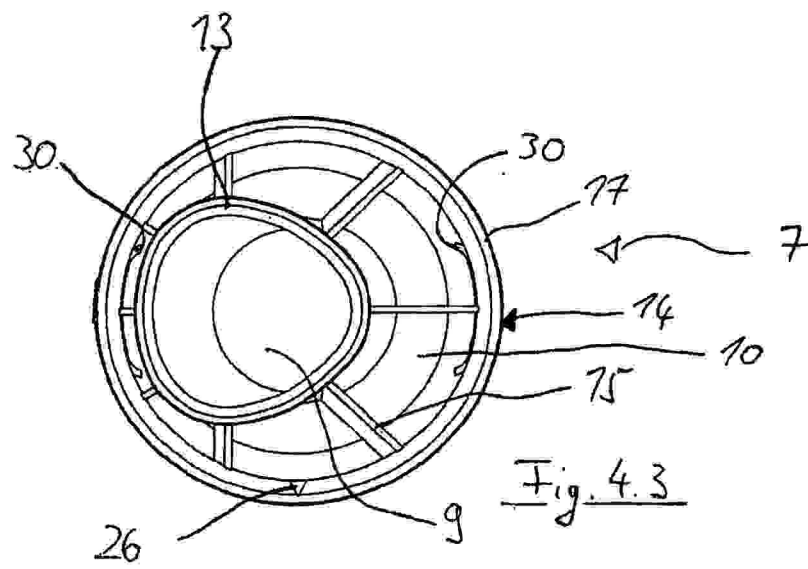
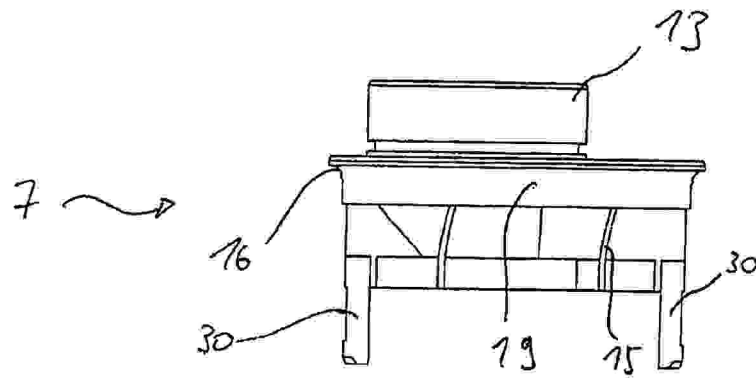
Fig. 2.6











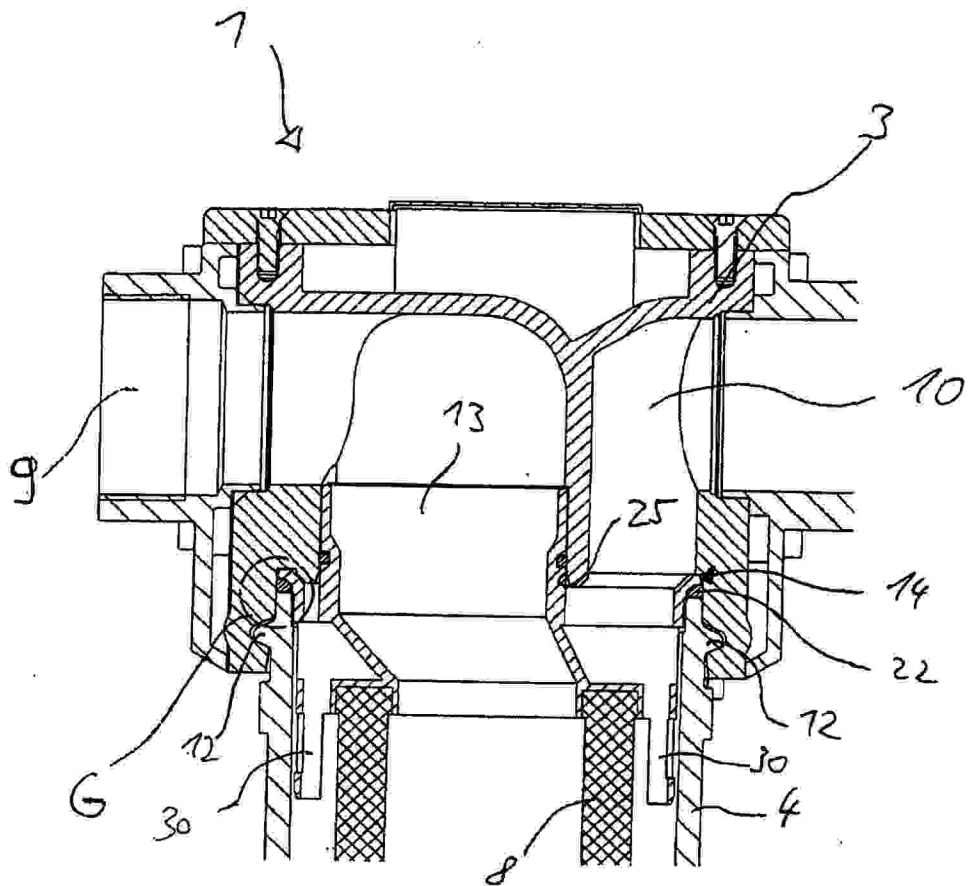


Fig. 4.6

