



República Federativa do Brasil
Ministério da Indústria, Comércio Exterior
e Serviços
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) PI 0707562-6 B1

(22) Data do Depósito: 02/02/2007

(45) Data de Concessão: 12/12/2017



(54) Título: ELEMENTO DE FILTRO COM TAMPA DE EXTREMIDADE DIRECIONADORA DE FLUXO

(51) Int.Cl.: B01D 29/23; B01D 29/15; B01D 29/90

(30) Prioridade Unionista: 09/02/2006 US 60/771.611

(73) Titular(es): PARKER-HANNIFIN CORPORATION

(72) Inventor(es): ANITA L. REYNOLDS; ALBERT F. CELLA; BRUCE E. SHANE

“ELEMENTO DE FILTRO COM TAMPA DE EXTREMIDADE DIRECIONADORA DE FLUXO”

[001]A presente invenção diz respeito a elementos de filtro para fluidos e, mais particularmente, a elementos de filtro substituíveis para fluidos hidráulicos e óleos lubrificantes que proporcionam separação eficiente de partículas e de outros contaminantes de uma corrente de fluido.

[002]São bem conhecidos elementos de filtro substituíveis que podem ser localizados em um estojo ou alojamento e que separam contaminantes de uma corrente de fluido. Um tal elemento é mostrado na especificação de patente US-A-6.187.191 de Koivula, que mostra e descreve um conjunto de filtro, particularmente, para óleo lubrificante e aplicações hidráulicas, que tem um estojo em forma de copo que confina um elemento substituível, e que pode ser “rotacionado” em uma junta rosqueada de uma montagem do dispositivo. O estojo inclui um tubo de suporte perfurado central anexado em uma extensão de um rebaixo de produzido por estampagem profunda na extremidade fechada do estojo e que se projeta na direção da extremidade aberta. O elemento tem uma forma cilíndrica com meio de filtro apropriado, e uma primeira tampa de extremidade anular em uma extremidade (inferior) que é recebida por cima do tubo de suporte central e sela o mesmo. O anel de articulação suporta a extremidade do estojo aberta e tem aberturas de fluxo para a corrente de fluido que chega. O elemento tem uma tampa de extremidade anular na outra extremidade (superior), com um flange de extremidade com uma borda anular externa que é recebida entre a abertura do estojo e o anel de articulação, e fornece uma vedação entre eles. Um colar central é recebido de forma vedada nesta tampa de extremidade e tem um interior rosqueado para habilitar que o elemento seja rotacionado sobre uma pá rosqueada da montagem do dispositivo.

[003]As aberturas de fluxo radial na tampa de extremidade superior permitem que o fluido flua por meio do flange até a periferia externa do elemento, onde,

então, o fluido passa para baixo entre o elemento e o estojo. Então, o fluido passa radialmente para dentro através do meio e do tubo de suporte perfurado e, então, axialmente para cima e para fora por meio do colar até a montagem do dispositivo. Quando o elemento fica gasto, o estojo pode ser facilmente desparafusado da montagem do dispositivo, o anel de articulação pode ser removido do estojo, e o elemento de filtro pode ser removido e substituído. Então, os componentes são remontados e rotacionados de volta na montagem do dispositivo.

[004]O conjunto de filtro de Koivula fornece um filtro simples que é hermeticamente vedado na montagem do dispositivo e fornece uma notificação instantânea (um vazamento visível) se um estojo for substituído sem um elemento instalado.

[005]Embora o filtro Koivula tenha muitas vantagens em relação aos desenhos anteriores, as aberturas de fluxo radial no flange da tampa de extremidade superior direcionam o fluxo para baixo, basicamente, na direção axial ao longo da superfície externa do elemento. Isto tende a fazer com que os contaminantes se aglomerem na região superior do elemento, e a fazer com que a pressão caia através dele, embora a parte inferior do elemento seja relativamente sem obstrução. Esta distribuição não uniforme de fluido e contaminantes pode levar a pior desempenho e menor vida útil do elemento.

[006]Portanto, acredita-se que há uma demanda por um melhor elemento de filtro substituível para tais aplicações que têm menor queda de pressão inicial e maior capacidade de retenção de contaminante, sem reparo ou modificação significativos do sistema de filtro.

[007]De acordo com um aspecto da presente invenção, é fornecido um elemento de filtro que compreende: um anel de meio de filtragem que circunscreve um eixo geométrico central e com primeira e segunda extremidades, primeira e segunda tampas de extremidade nas respectivas primeira e segunda extremidades do anel de meio, a primeira tampa de extremidade incluindo i) uma parte de corpo anular que

define uma abertura central em torno do eixo geométrico central, e ligado de forma vedada na primeira extremidade do anel de meio, ii) um anel de vedação anular com uma parte de vedação resiliente periférica anular e iii) escoras de suporte axial espaçadas em torno da periferia da parte de corpo, se estendendo entre a parte de corpo e o anel de vedação, e suportando o anel de vedação em um local espaçado da parte de corpo, as escoras de suporte definindo aberturas de fluxo radial entre escoras adjacentes, e um elemento de fluxo não radial se estendendo de cada estaca ao longo de uma superfície externa da parte de corpo anular até a abertura central para definir rotas de fluxo não radiais ao longo da superfície externa da parte de corpo em comunicação fluídica com as aberturas de fluxo, em que os elementos de fluxo direcionam o fluxo recebido em oposição à parte de corpo anular da primeira tampa de extremidade para fora através da primeira tampa de extremidade e por meio das aberturas de fluxo de uma maneira não radial.

[008]A presente invenção fornece um elemento de filtro inédito e exclusivo que tem maior capacidade de retenção de contaminante e que pode ser usado em tais aplicações sem reparo ou modificação em relação ao sistema de fluido. O elemento de filtro da presente invenção tem uma estrutura de tampa de extremidade na sua extremidade superior que faz com que o fluido passe de maneira helicoidal ou espiral através da superfície externa da tampa de extremidade, e para fora por meio das aberturas de fluxo radial. Então o fluido passa para baixo, de uma maneira em forma de turbilhão, ao longo da periferia externa do elemento, entre o elemento e o estojo, para uma distribuição melhor e uniforme do fluido e dos contaminantes ao longo da extensão externa do meio. A presente invenção é particularmente usada para remover partículas e outros contaminantes de um fluido hidráulico ou de uma corrente de óleo lubrificante, entretanto, percebe-se que a presente invenção é usada para uma variedade de líquidos e outros fluidos em muitas aplicações.

[009]O elemento de filtro da presente invenção inclui um anel de meio de fil-

tração que circunscreve um eixo geométrico central, e primeira e segunda tampas de extremidade na extremidade oposta do anel de meio. A primeira tampa de extremidade (superior) inclui i) uma parte de corpo anular que define uma abertura central em torno do eixo geométrico central, ligada de forma vedada na primeira extremidade do anel de meio e com uma vedação interna para vedar contra um poste da cabeça do filtro, ii) um anel de vedação anular com uma parte de vedação resiliente periférica anular para vedar contra o estojo e a cabeça do filtro e entre eles e iii) escoras de suporte axial em torno da periferia externa da parte de corpo. As escoras de suporte suportam o anel de vedação em um local axialmente espaçado da parte de corpo e definem aberturas de fluxo radial entre escoras adjacentes. Pelo menos um, e preferivelmente um par de elementos de fluxo não radiais estendem-se de cada escora ao longo de uma superfície externa da parte de corpo anular até um flange anular que limita a abertura central. Os elementos de fluxo direcionam o fluxo recebido em oposição à parte de corpo anular da primeira tampa de extremidade de uma maneira espiral ou helicoidal para fora por meio das aberturas de fluxo, após o que então o fluxo passa ao longo da superfície exterior do elemento de uma maneira em forma de turbilhão (por exemplo, espiral ou helicoidal).

[010]A invenção é diagramaticamente ilustrada a título de exemplo nos desenhos anexos, nos quais:

[011]a Figura 1 é uma vista lateral seccional transversal de um conjunto de filtro construído de acordo com a presente invenção;

[012]a Figura 2 é uma vista lateral seccional transversal do conjunto de filtro da figura 1, mostrada em vista explodida parcial;

[013]a Figura 3 é uma vista lateral em elevação do elemento de filtro para o conjunto da figura 1;

[014]a Figura 4 é uma vista de extremidade de topo do elemento de filtro da figura 3; e

[015]a Figura 5 é uma vista seccional transversal ampliada de uma parte do elemento da figura 2.

[016]Em relação aos desenhos e, inicialmente, às figuras 1 e 2, um conjunto de filtro construído de acordo com a presente invenção é indicado no geral por 10. Como percebe-se, o conjunto de filtro pode ser usado para uma variedade de aplicações de filtração, e acredita-se que seja particularmente útil para filtrar fluidos hidráulicos e óleos lubrificantes.

[017]O conjunto de filtro 10 inclui uma cabeça do filtro, ou outro dispositivo de montagem, indicado no geral por 12, um estojo ou alojamento 14 que pode ser anexado na cabeça, e um elemento de filtro substituível 16 localizado e encerrado no estojo e na cabeça.

[018]A cabeça 12 é formada por um material forte e rígido apropriado para a aplicação, tal como metal, e inclui um corpo 18 com passagens de entrada e de saída 20, 22. Tipicamente, é fornecido um conjunto de válvula, indicado no geral por 26, para regular o fluxo entre as passagens 20 e 22. Normalmente, o conjunto de válvula 26 é fechado, mas se abre para permitir o fluxo entre as passagens de entrada e de saída quando a pressão do fluido através do elemento aumenta acima de um nível pré-determinado, indicando um elemento de filtro obstruído. Um colar anular externo 28 fica axialmente pendente da periferia do corpo 18 e inclui uma parte rosqueada externa 29. Um poste ou pá anular interno 32, conectado de forma fluídica na passagem de saída 22, fica axialmente pendente para baixo ao longo do eixo geométrico central do corpo da cabeça. O poste 32 tem uma superfície anular externa lisa e contínua.

[019]O estojo 14 do conjunto de filtro também é formado por um material forte e rígido, tal como metal, e inclui um invólucro externo 36 que se estende axialmente, um anel ou flange anular ampliado 38 na extremidade superior (aberta) com uma parte interna rosqueada 40 para encaixar as roscas 29 da cabeça, e uma tam-

pa de extremidade 44 que fecha a extremidade inferior oposta do invólucro. Um poste anular sólido central 48 é fornecido com a tampa de extremidade 44, suportando um tubo de suporte perfurado 50 central alongado que se estende axialmente no estojo. O tubo perfurado 50 se estende centralmente no estojo até uma extremidade distal, preferivelmente, ligeiramente abaixo da extremidade distal inferior do poste da cabeça 32. O anel 38 e a tampa de extremidade 44 são formados integrais com o invólucro 36, tais como por soldagem ou brasagem, ou podem ser formados de maneira unitária, em uma peça. O poste 48 e o tubo 50 podem ser suportados e fixados um no outro e na tampa de extremidade 44 da mesma maneira.

[020]O elemento de filtro 16 do conjunto circunscreve o eixo geométrico central e inclui um anel do meio de filtração 54 de um material apropriado para a aplicação em particular. Em uma modalidade, o meio compreende um meio de microvidro, disponível por Hydraulic Filtration Division de Parker-Hannifin Corporation. O meio em tal modalidade é formado em pregas que estendem-se axialmente, e inclui uma embalagem em rede externa de poliéster ou de náilon. Um filete de adesivo fica localizado em torno dos picos externos das pregas para ligar a embalagem externa no material do meio. Entretanto, percebe-se que o meio pode ser de outros tipos de material de meio e pode ter outras estruturas e funções apropriadas para a aplicação em particular.

[021]O anel de meio 54 do elemento tem primeira e segunda extremidades, e primeira e segunda tampas de extremidade 60, 62 afixadas nas extremidades opostas do anel de meio usando adesivo ou composto de envasamento apropriados (como em 63). As tampas de extremidade também são formadas por um material forte e rígido apropriado, tais como plástico ou náilon, e como mostrado nas figuras 3-5, a primeira tampa de extremidade (superior) 60 inclui uma parte de corpo anular em forma de U (em seção transversal) 66 que define uma abertura central 68 em torno do eixo geométrico central, e ligada de forma vedada na primeira extremidade

(superior) do anel de meio. A parte de corpo 66 da tampa de extremidade tem uma superfície substancialmente chata superior ou externa 69 ao longo da maior parte da parte de corpo, uma saia anular externa 70 que limita o diâmetro externo que se estende em uma curta distância para baixo ao longo da superfície externa do elemento, e uma saia anular interna 71 que limita o diâmetro interno que se estende em uma curta distância para baixo ao longo da superfície interna do elemento. Um flange anular 74 se projeta para cima e para fora a partir da superfície superior 69 da parte de corpo, limitando a abertura central 68. O flange 74 suporta uma vedação interna anular 76, que vai ao longo de uma superfície radialmente interna do flange. A vedação 76 é formada por material resiliente, preferivelmente, elastomérico, e é ligada no flange por dispositivo apropriado, tais como por adesivo, ligação por fusão, moldagem integral, etc. A vedação 76 é dimensionada para vedar contra o poste cilíndrico 32 da cabeça do filtro (mostrada na figura 1).

[022]Um anel de vedação anular 80 com um elemento de vedação anular periférico resiliente (preferivelmente, elastomérico) 82 é axialmente suportado separado da parte de corpo 66, e tem um diâmetro ligeiramente maior do que a parte de corpo. Preferivelmente, o elemento de vedação 82 circunda ou abrange a margem do anel de vedação externo 80 e é localizado para vedar contra o estojo 14 e a cabeça do filtro 18 e entre eles (como mostrado na figura 1).

[023]O anel de vedação 80 é suportado em relação à parte de corpo 66 por uma série de elementos de suporte ou escoras axiais, como em 90, que são localizados em torno da periferia da parte de corpo, alinhado com a saia externa 70. As escoras 90 suportam o anel de vedação em um local axialmente espaçado da parte de corpo e define aberturas de fluxo radial 92 entre escoras adjacentes. Cada uma das escoras 90 compreende um pequeno segmento de parede e se estende em uma pequena distância arqueada em torno da periferia da tampa de extremidade, e se projeta basicamente de maneira axial entre a parte de corpo e o anel de vedação,

embora elas também possam ter um ligeiro afunilamento para fora, dependendo das dimensões e da localização do anel de vedação. As escoras são igualmente espaçadas em torno da periferia da parte de corpo 66. Entretanto, o número e os locais das escoras podem variar, dependendo do fluxo de fluido desejado e do suporte exigido para o anel de vedação.

[024]Um dispositivo de fluxo é fornecido ao longo da superfície superior 69 da parte de corpo anular 66 para direcionar fluido de uma maneira espiral ou helicoidal através da superfície. Para este fim, pelo menos um, e preferivelmente um par de elementos de filtro não radiais substancialmente paralelos, como em 94a e 94b, se estendem de cada escora 90 ao longo da superfície externa 69 da parte de corpo anular 66 até o flange anular interno 74 que limita a abertura central 68. Os elementos de fluxo 94a, 94b redirecionam o fluxo axialmente recebido em oposição à parte de corpo anular em uma direção radialmente para fora por meio das aberturas de fluxo 92 de uma maneira na forma de turbilhão. Cada um dos elementos de fluxo é ilustrado como elementos relativamente chatos tipo lâmina igualmente espaçados uns dos outros, fixados ao longo de uma borda da superfície superior 69 e paralelos em relação ao eixo geométrico central do elemento, isto é, perpendicular à superfície superior 69 da parte de corpo. Preferivelmente, os pares de elemento de fluxo são igualmente espaçados dos pares adjacentes em torno da superfície da tampa de extremidade. Os elementos de fluxo adjacentes 94a, 94b são ligeiramente espaçados um do outro e têm uma forma de cunha, isto é, eles afunilam de uma extremidade superior anexada na escora 90 até uma extremidade inferior anexada no flange anular central 74. Os pares do elemento de fluxo definem rotas de fluxo não radiais ao longo da superfície externa da tampa de extremidade, o que faz com que o fluido passe para fora de uma maneira espiral ou helicoidal. Em um sentido mais amplo, cada um dos elementos de fluxo pode ter qualquer tipo de geometria (nervuras, quilhas, canais, etc.) na tampa de extremidade superior que faz com que o fluxo seja

direcionado de uma maneira não radial através da superfície da parte de corpo e para fora por meio das aberturas de fluxo para que, então, o fluxo seja direcionado para baixo ao longo do exterior do elemento de uma maneira não axial (por exemplo, em forma de turbilhão). Os elementos de fluxo podem se estender somente em uma curta distância radialmente ao longo da superfície superior, ou podem ainda ser formados na íntegra, ou substancialmente na íntegra, na área das aberturas de fluxo (por exemplo, as aberturas de fluxo podem ser anguladas ou inclinadas em uma direção circunferencial para ocasionar fluxo de uma maneira espiral ou helicoidal para baixo em torno da periferia do elemento).

[025] Preferivelmente, a tampa de extremidade superior 60, incluindo a parte de corpo 66, o anel de vedação 80, as escoras 90 e o flange anular central 64, é formada como uma peça integral e, preferivelmente, como uma única peça unitária que usa técnicas apropriadas conhecidas na tecnologia, tal como modelagem. Então, as vedações são anexadas na tampa de extremidade depois de sua formação inicial e depois de a tampa de extremidade ser ligada na extremidade do meio.

[026] Novamente, em relação à figura 1, a segunda tampa de extremidade (inferior) 60 para o elemento de filtro também tem uma configuração em forma de U em seção transversal e inclui uma parte de corpo anular 98 que define uma abertura circular 100 em torno do eixo geométrico central, ligada de forma vedada na segunda extremidade do anel de meio. A tampa de extremidade 60 conduz uma vedação interna resiliente (preferivelmente, elastomérica) 102 para vedar contra a superfície externa do poste cilíndrico 48 da tampa de extremidade 44. A vedação 102 é capturada em uma ranhura radial formada entre uma superfície interna da parte de corpo 98 e uma superfície externa do elemento anular interno 104, que forma uma saia e se estende axialmente para cima em uma curta distância ao longo da superfície interna do meio. Uma saia anular externa 106 também se estende em uma curta distância para cima ao longo da superfície externa do elemento.

[027]Quando o elemento for instalado no estojo 14 e a cabeça 18 for anexada (como mostrado, por exemplo, na figura 1), o fluido que entra na passagem de entrada 20 flui para baixo e axialmente em oposição à superfície superior 69 da tampa de extremidade superior 60. Os elementos de fluxo 94a, 94b direcionam o fluido de uma maneira espiral ou helicoidal para fora ao longo da superfície da tampa de extremidade e por meio das aberturas de fluxo radial 92 entre as escoras 90. Então, o fluido passa para baixo de uma maneira em forma de turbilhão (espiral ou helicoidal) ao longo da periferia externa do elemento, entre o elemento e o estojo. Esta configuração de fluxo não axial resulta em uma distribuição do fluido e dos contaminantes melhor e mais uniforme ao longo do meio. Então, o fluido passa radialmente para através do meio, onde as partículas e outros contaminantes são removidos. Então, o fluido “limpo” passa por meio do tubo perfurado 50, então, desloca-se para cima e axialmente para fora por meio do poste central 32 e da passagem de saída 22 na cabeça do filtro até o sistema de fluido. Novamente, o elemento de filtro da presente invenção é particularmente útil para remover partículas e outros contaminantes de uma corrente de fluido hidráulico ou de óleo lubrificante. Entretanto, percebe-se que a presente invenção é usada para uma variedade de líquidos e de outros fluidos em muitas aplicações.

[028]Quando, eventualmente, o elemento fica obstruído e a pressão através do elemento aumenta acima de um nível limite pré-estabelecido, o conjunto de válvula 26 abre para permitir que a corrente do fluido desvie do elemento. Quando o elemento precisar ser substituído, o estojo é desparafusado e removido da cabeça, e o elemento de filtro é facilmente acessado e removido e substituído. Então, os componentes podem ser remontados para uso contínuo.

REIVINDICAÇÕES

1. Elemento de filtro (16) compreendendo um anel de meio de filtração (54) que circunscreve um eixo geométrico central e com primeira e segunda extremidades, primeira e segunda tampas de extremidade (60, 62) respectivamente anexadas nas primeira e segunda extremidades do anel de meio, a primeira tampa de extremidade (60) incluindo i) uma parte de corpo anular (66) que define uma abertura central (68) em torno do eixo geométrico central e ligada de forma vedada na primeira extremidade do anel de meio e ii) um anel de vedação anular (80) com uma parte de vedação anular periférica resiliente (82), **CARACTERIZADO** pelo fato de que escoras de suporte (90) são espaçadas em torno da periferia da parte de corpo (66) e se estendem entre a parte de corpo (66) e o anel de vedação (80) e suportam o anel de vedação (80) em um local espaçado da parte de corpo (66), as escoras de suporte (90) definindo aberturas de fluxo radial (92) entre escoras adjacentes, pelo menos um elemento de fluxo não radial (94a, 94b) se estendendo de cada escora (90) ao longo de uma superfície externa (69) da parte de corpo anular (66) até a abertura central (68) para definir rotas de fluxo não radial ao longo da superfície externa (69) da parte de corpo (66) em comunicação fluidica com as aberturas de fluxo (92), em que os elementos de fluxo (94a, 94b) direcionam o fluxo recebido em oposição à parte de corpo anular (66) da primeira tampa de extremidade (60) para fora através da primeira tampa de extremidade (60) e por meio das aberturas de fluxo (92) de uma maneira não radial.

2. Elemento de filtro (16), de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que uma primeira vedação resiliente (76) limita para dentro a abertura central (68) na parte de corpo anular (66) da primeira tampa de extremidade (60), e uma segunda vedação resiliente (82) limita para fora a periferia do anel de vedação (80).

3. Elemento de filtro (16), de acordo com as reivindicações 1 ou 2,

CARACTERIZADO pelo fato de que um par de elementos de fluxo não radial paralelos (94a, 94b) se projeta para dentro de cada escora (90) até a abertura central (68) na parte de corpo anular (66).

4. Elemento de filtro (16), de acordo com a reivindicação 3, **CARACTERIZADO** pelo fato de que cada um dos elementos de fluxo (94a, 94b) compreende segmentos chatos em forma de cunha orientados paralelos em relação ao eixo geométrico central, e que se afunilam axialmente de uma extremidade ampliada conectada em uma respectiva escora (90) até uma extremidade estreita que circunda a abertura central (68) na parte de corpo anular (66) da primeira tampa de extremidade (60).

5. Elemento de filtro (16), de acordo com as reivindicações 3 ou 4, **CARACTERIZADO** pelo fato de que inclui adicionalmente um flange anular (74) que limita a abertura central (68) na primeira tampa de extremidade (60) e que se projeta axialmente para fora, para longe dali, e cada um dos elementos de fluxo (94a, 94b) se projeta de uma extremidade conectada até uma respectiva escora (90) na periferia da parte de corpo anular (66) até uma outra extremidade conectada no flange anular (74).

6. Elemento de filtro (16), de acordo com a reivindicação 5, **CARACTERIZADO** pelo fato de que os elementos de fluxo não radial (94a, 94b) são formados em uma peça com uma respectiva escora (90), com a parte de corpo anular (66) e com o flange anular (74).

7. Elemento de filtro (16), de acordo com qualquer uma das reivindicações 3 – 6, **CARACTERIZADO** pelo fato de que cada um dos elementos de fluxo (94a, 94b) tem uma configuração espiral ou helicoidal através da superfície externa (74) da parte de corpo anular (66) e direciona o fluxo recebido em oposição à parte de corpo anular (66) de uma maneira em forma de turbilhão através da primeira tampa de extremidade (60).

8. Elemento de filtro (16), de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 – 7, **CARACTERIZADO** pelo fato de que cada um das escoras (90) inclui um segmento de parede chato imperfurado que se estende de forma arqueada ao longo de uma parte da primeira tampa de extremidade (60).

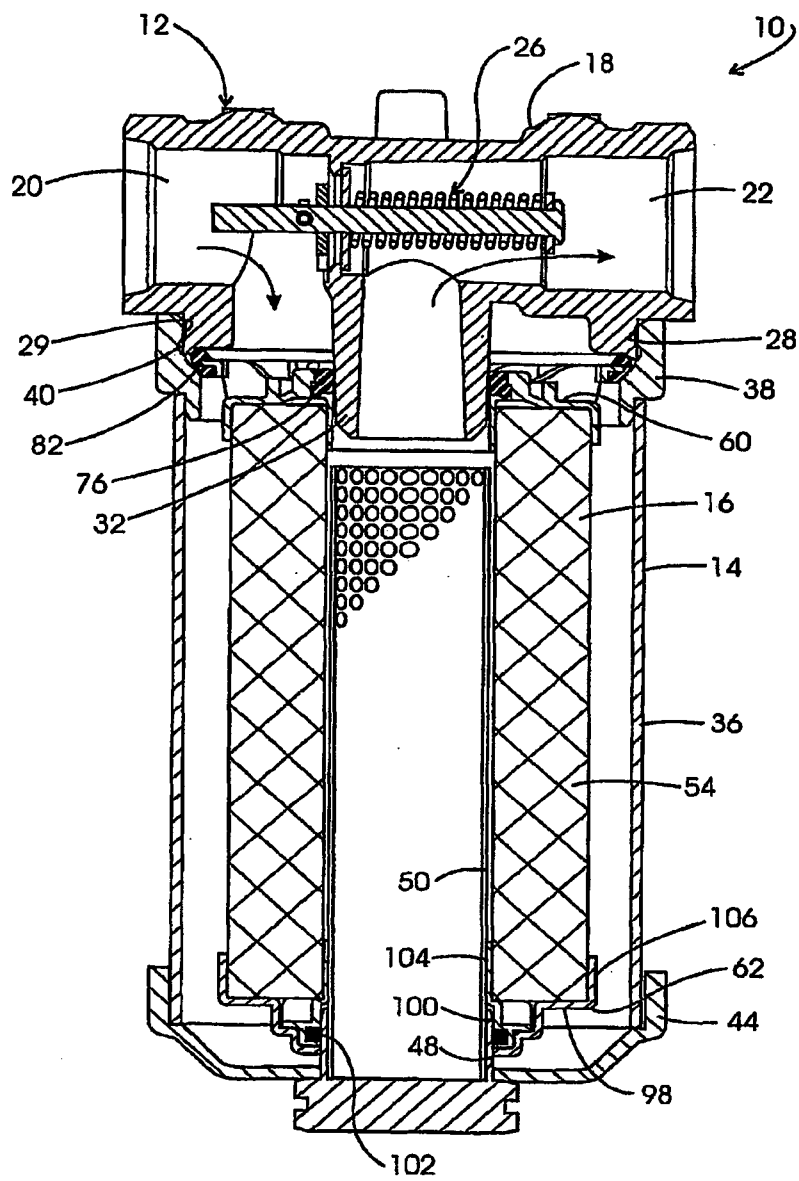
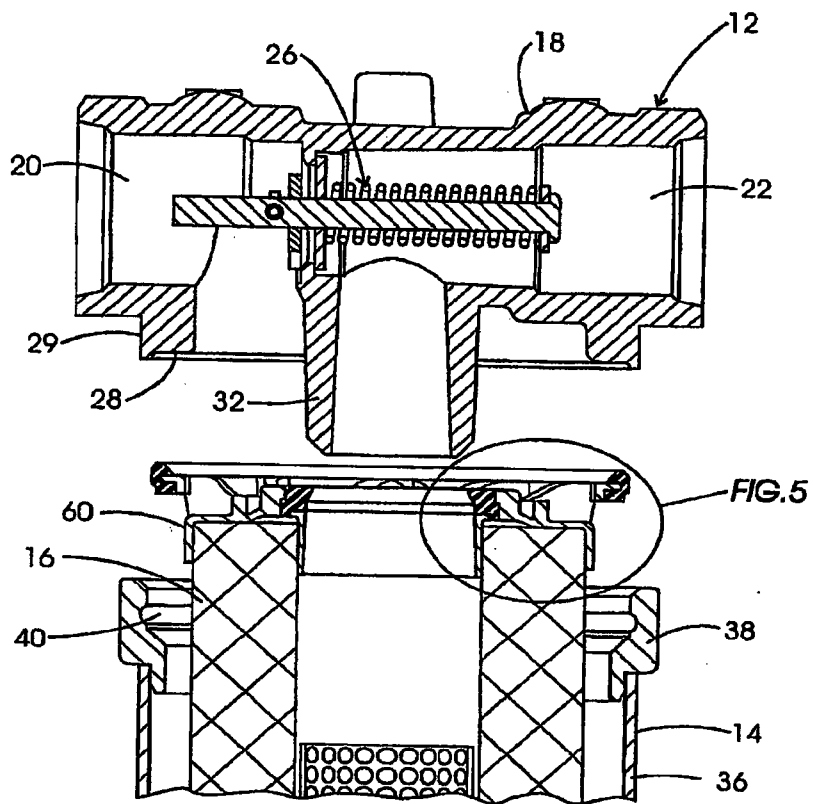
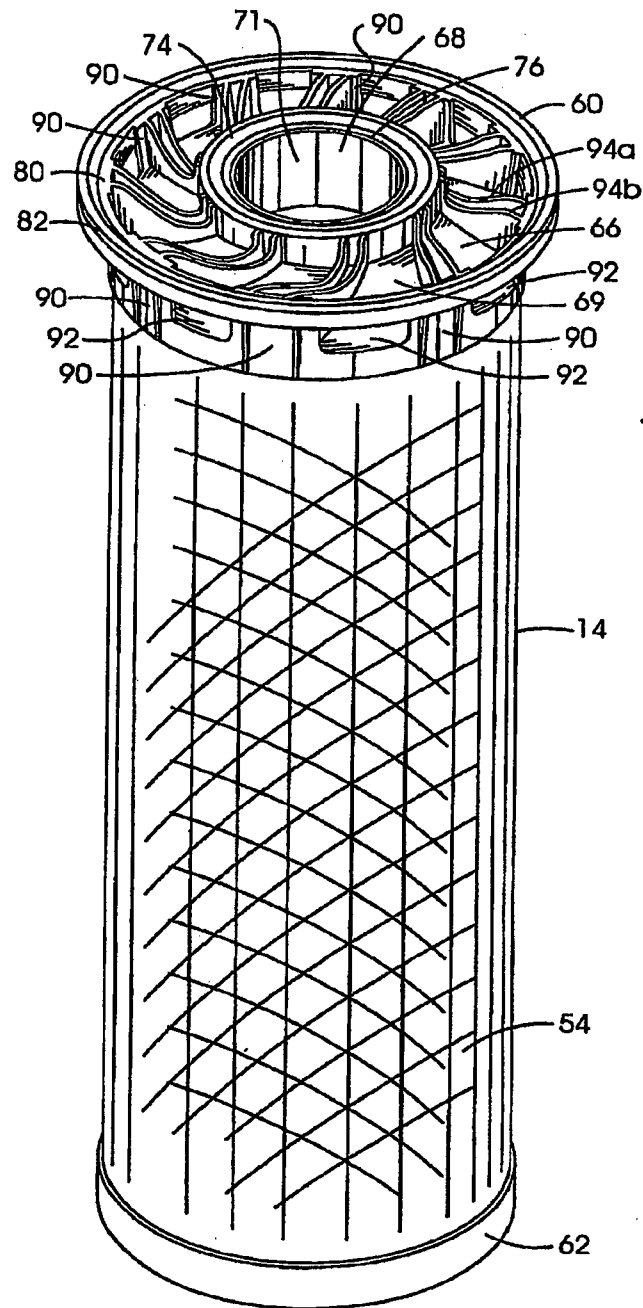


FIG. 1



**FIG. 3**

