



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

(21) PI 0806552-7 A2



* B R P I 0 8 0 6 5 5 2 A 2 *

(22) Data de Depósito: 08/01/2008
(43) Data da Publicação: 22/04/2014
(RPI 2259)

(51) *Int.Cl.*:
H04M 1/60
B60R 11/02
G01C 21/36

(54) Título: DISPOSIÇÃO DE FILTRO E MÉTODOS

(57) Resumo:

(30) Prioridade Unionista: 09/01/2007 US 60/884.093

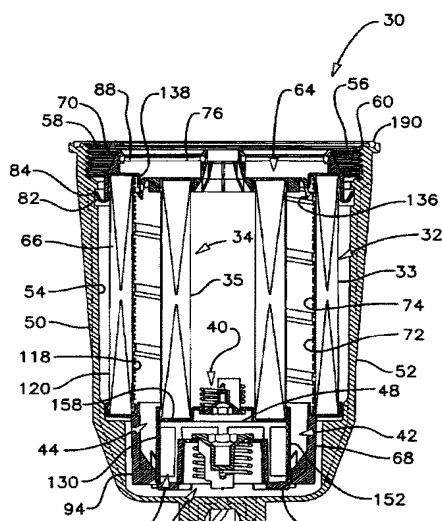
(73) Titular(es): Donaldson Company, Inc.

(72) Inventor(es): Gary H. Gift, Jeffrey J. Theisen

(74) Procurador(es): Alexandre Ferreira

(86) Pedido Internacional: PCT US2008050436 de
08/01/2008

(87) Publicação Internacional: WO 2008/091727 de
31/07/2008



“DISPOSIÇÃO DE FILTRO E MÉTODOS”

Este pedido foi depositado em 8 de janeiro de 2008, como um pedido de patente internacional PCT sob a titularidade de Donaldson Company, Inc., uma empresa nacional dos Estados Unidos da América, requerentes da designação de todos os países exceto os Estados Unidos da América, e Gary H. Gift e Jeffrey J. Theisen, ambos cidadãos estadunidenses, requerentes somente para designação dos Estados Unidos da América, e reivindica prioridade ao pedido provisório de número serial U.S. 60/884.093, depositado em 9 de janeiro de 2007.

Campo técnico

Esta descrição refere-se a montagens de filtro, elementos de filtro, métodos de filtração e métodos de manutenção. Em implantações exemplificadoras, esta descoberta refere-se à tecnologia de filtração útil para sistemas hidráulicos de purificação usados, por exemplo, em equipamentos pesados, tal como tratores.

Antecedentes

Os dispositivos de filtro são usados em vários tipos de aplicações. Em uma aplicação, os dispositivos de filtro são usados para filtrar fluido hidráulico, por exemplo, óleo hidráulico em sistemas hidráulicos. Em muitos casos, os sistemas hidráulicos precisam atender altas demandas para cumprir as funções pretendidas enquanto evita o desgaste no decorrer dos momentos de operação. Ao longo de um período de uso, os dispositivos de filtro se tornarão entupidos com resíduos e matéria particulada. Portanto, os dispositivos de filtro devem ser limpos ou substituídos. Em muitos filtros típicos, os filtros são projetados para serem removidos, descartados e substituídos por novos filtros. Buscam-se continuamente aperfeiçoamentos em dispositivos de filtro.

Sumário da descoberta

Uma disposição de filtro inclui um cartucho de filtro que tem um primeiro elemento de filtro e um segundo elemento de filtro. O primeiro elemento de filtro inclui uma primeira seção tubular de meios de filtro que se estende entre a primeira e a segunda tampa de extremidade e que define um primeiro interior de filtro aberto. O segundo elemento de filtro inclui uma segunda seção tubular de meios de filtro orientado de modo operável no primeiro interior de filtro aberto. A segunda seção tubular de meios de filtro se estende entre a terceira e a quarta tampa de extremidade e define um segundo interior de filtro aberto. A primeira tampa de extremidade define um recipiente interno e um recipiente externo que circunscreve o recipiente interno. O recipiente externo é preso à primeira seção tubular de meios de filtro. O recipiente interno tem uma parede de extremidade axialmente espaçada do recipiente externo. A terceira tampa de extremidade tem uma extremidade dos meios presa à segunda seção tubular de meios de filtro e uma parede tubular que se estende axialmente a partir da extremidade de meios. A parede tubular é limitada pelo recipiente

interno da primeira tampa de extremidade.

Nas modalidades preferidas, a disposição de filtro inclui, ainda, um alojamento que tem uma parede circundante que define um volume interno. O alojamento inclui a estrutura de conexão para permitir a fixação seletiva a uma cabeça de filtro. O cartucho de filtro é orientado de modo operável dentro do volume interno do alojamento. Em uma modalidade, o cartucho de filtro é removível e substituível dentro do alojamento, para ser um filtro de cartucho em formato de cuba. Em outra modalidade, o cartucho de filtro é preso de modo permanente dentro do alojamento, para ser um filtro de enroscar (spin-on).

Em outro aspecto, um sistema hidráulico é fornecido. O sistema hidráulico inclui um reservatório, uma válvula de implemento, uma bomba, uma cabeça de filtro em comunicação fluida com o reservatório, válvula de implemento e bomba; e uma disposição de filtro presa de modo operável e removível à cabeça de filtro. A cabeça de filtro inclui uma disposição de entrada do reservatório a jusante do reservatório, uma disposição de entrada da válvula de implemento a jusante da válvula de implemento, e uma disposição de saída da bomba a montante da bomba. A disposição de filtro inclui um alojamento de filtro que tem um volume interno e em cartucho de filtro orientado de modo operável no volume interno. O cartucho de filtro pode ser o tipo conforme caracterizado acima. A disposição de entrada do reservatório está a montante de e em comunicação fluida com um lado a montante do primeiro elemento de filtro. O lado a montante do primeiro elemento de filtro é um lado externo da primeira seção tubular de meios de filtro. A disposição de entrada da válvula de implemento está a montante de e em comunicação fluida com o lado a montante do segundo elemento de filtro. A disposição de saída da bomba está a jusante de e em comunicação fluida com o lado a jusante do primeiro elemento de filtro e um lado a jusante do segundo elemento de filtro. O lado a jusante do segundo elemento de filtro é um lado externo da segunda seção tubular de meios de filtro.

Em outro aspecto, um método de manutenção de uma disposição de filtro inclui a remoção de um alojamento de filtro a partir de uma cabeça de filtro. O alojamento de filtro contém um cartucho de filtro; e fornecendo um novo cartucho de filtro de substituição. O novo cartucho de filtro de substituição inclui um primeiro elemento de filtro e um segundo elemento de filtro. O primeiro elemento de filtro e o segundo elemento de filtro podem ser o tipo conforme caracterizado acima.

Breve descrição dos desenhos

A Figura 1 é um circuito hidráulico esquemático construído de acordo com os princípios desta descrição;

A Figura 2 é uma esquemática de uma segunda modalidade de um circuito hidráulico construído de acordo com os princípios desta descrição;

A Figura 3 é uma vista em perspectiva de uma modalidade de uma montagem de

filtro utilizável nos circuitos hidráulicos das Figuras 1 e 2, construídos de acordo com os princípios desta descrição.

A Figura 4 é uma vista em seção transversal da montagem de filtro da Figura 3;

5 A Figura 5 é uma vista em perspectiva de um primeiro elemento de filtro utilizável na montagem de filtro das Figuras 3 e 4;

A Figura 6 é uma vista em seção transversal do primeiro elemento de filtro da Figura 5;

A Figura 7 é uma vista em perspectiva de um segundo elemento de filtro utilizável na montagem de filtro das Figuras 3 e 4;

10 A Figura 8 é uma vista em seção transversal do segundo elemento de filtro representado na Figura 7;

A Figura 9 é uma vista em perspectiva de uma das tampas de extremidade usadas no segundo elemento de filtro das Figuras 7 e 8;

A Figura 10 é outra vista em perspectiva da tampa de extremidade da Figura 9;

15 A Figura 11 é uma vista em seção transversal da tampa de extremidade das Figuras 9 e 10;

A Figura 12 é uma vista em perspectiva da montagem de filtro das Figuras 3 e 4, conectada a uma cabeça de filtro;

20 A Figura 13 é outra vista em perspectiva da disposição de filtro representada na Figura 12.

As Figuras 14 a 16 são vistas em seções transversais da disposição de filtro das Figuras 12 e 13, e representam diversas trajetórias de fluxo de fluido através da disposição de filtro;

25 A Figura 17 é uma vista em seção transversal fracional ampliada do primeiro elemento de filtro das Figuras 5 e 6, porém representando uma modificação para a segunda tampa de extremidade;

30 A Figura 18 é uma vista em seção transversal do primeiro elemento de filtro idêntico à Figura 17, porém mostrando outra modificação para a segunda tampa de extremidade para representar a montagem de filtro de acordo com uma montagem cartucho em formato de cuba;

A Figura 19 é uma vista em perspectiva de uma modalidade de uma montagem de filtro cartucho em formato de cuba e representa a disposição de filtro sendo removível do alojamento ou cuba;

35 A Figura 20 é uma vista em perspectiva de outra modalidade de uma montagem de filtro utilizável nos circuitos hidráulicos das Figuras 1 e 2, construídos de acordo com os princípios desta descrição;

A Figura 21 é uma vista em planta de topo da montagem de filtro representada na

Figura 20;

A Figura 22 é uma vista em seção transversal da montagem de filtro representada nas Figuras 20 e 21, sendo que a seção transversal é tomada ao longo da linha 22-22 da Figura 21;

5 A Figura 23 é uma vista em planta inferior da montagem de filtro representada nas Figuras 20 e 21;

A Figura 24 é uma vista em perspectiva de um primeiro elemento de filtro utilizável na montagem de filtro das Figuras 20 a 23;

10 A Figura 25 é uma vista em planta de topo do primeiro elemento de filtro mostrado na Figura 24;

A Figura 26 é uma vista em seção transversal do elemento de filtro mostrado nas Figuras 24 e 25, sendo que a seção transversal é tomada ao longo da linha 26-26 da Figura 25;

15 A Figura 27 é uma vista em perspectiva de um segundo elemento de filtro utilizável na montagem de filtro das Figuras 20 a 23;

A Figura 28 é uma vista em planta de topo do segundo elemento de filtro da Figura 27;

20 A Figura 29 é uma vista em seção transversal do segundo elemento de filtro representado nas figuras 27 e 28, sendo que a seção transversal é tomada ao longo da linha 29-29 na Figura 28;

A Figura 30 é uma vista em perspectiva da montagem de filtro das Figuras 20 a 23 conectada a uma cabeça de filtro; e

As Figuras 31 e 32 são vistas em seção transversal da montagem de filtro e da cabeça de filtro da Figura 30, e mostra diversas trajetórias de fluxo através da montagem.

25 Descrição detalhada

A. Figuras 1 a 19

Na Figura 1, uma esquemática de um sistema hidráulico é mostrada geralmente em 20. O sistema hidráulico 20 inclui um reservatório 22, uma bomba 24 e uma válvula de implemento 26. Em comunicação fluida com o reservatório 22, a bomba 24 e a válvula de implemento 26 são uma disposição de filtro 30. A disposição de filtro 30 inclui um primeiro elemento de filtro 32 e um segundo elemento de filtro 34. No sistema hidráulico 20, o primeiro elemento de filtro 32 funciona como um filtro de sucção 33, enquanto que o segundo elemento de filtro 34 funciona como um filtro de retorno 35. Nesta modalidade, o primeiro elemento de filtro 32 tem uma disposição de válvula de desvio externa 38, enquanto 35 que o segundo elemento de filtro 34 tem uma disposição de válvula de desvio interna 40. Há um coador 42 em comunicação fluida com as trajetórias de fluxo abertas por meio da primeira disposição de válvula de desvio 38 e da segunda disposição de válvula de desvio

40.

Em operação, o fluido hidráulico é retirado através do filtro de sucção 33 a partir do reservatório 22. Entre o reservatório 22 e o filtro 33, o fluido flui a uma pressão de operação (se houver) muito baixa, tal como cerca de 0 psi. O fluido flui, então, para uma trajetória de escoamento 44 à bomba 24. Entre a bomba 24 e o lado a jusante do filtro 33, o fluido flui a uma pressão de operação de cerca de -1 psi. A bomba 24 bombeia o fluido hidráulico a ser usado pela hidráulica a jusante. Depois que o fluido tenha sido usado pela hidráulica a jusante, flui de volta através da válvula de implemento 26. Em sistemas típicos, o fluido a partir da válvula de implemento 26 flui a uma pressão de operação de cerca de 5 psi, através do filtro de retorno 35 e, então, na trajetória de escoamento 44. Na trajetória de escoamento 44, une-se o fluido que tenha fluido através do filtro de sucção 33. Se o filtro de sucção 33 se torna obstruído ou no caso de uma partida a frio, a disposição de válvula de desvio 38 abre e deixa o fluido hidráulico fluir ao redor ou desviar do filtro de sucção 33. A pressão de ruptura da disposição de válvula de desvio 38 será selecionada baseada no sistema e pode ser de cerca de 0,5 bar (7,5 psi). O fluido, então, flui através da trajetória de desvio de fluido 46. Por conseguinte, flui através do coador 42 e na trajetória de escoamento 44. Semelhantemente, se o filtro de retorno 35 se torna obstruído, a disposição de válvula de desvio 40 abre e deixa o fluido fluir ao redor ou desviar do filtro de retorno e fluir na trajetória de desvio 48. A pressão de ruptura da disposição de válvula de desvio 40 será selecionada baseada no sistema e pode ser de cerca de 2 bar (29 psi). Por conseguinte, o fluido flui através do coador 42 e na trajetória de escoamento 44.

A Figura 2 representa uma modalidade alternativa do sistema hidráulico 20, representado em 20'. O sistema hidráulico 20' representado na Figura 2 é igual ao sistema 20 da Figura 1, exceto pelo fato de que o coador 42 tem sido omitido. Em algumas aplicações, o coador 42 não é necessário. O coador 42 irá compreender tipicamente uma malha ampla e irá coletar somente partículas grandes. As válvulas de desvio 38 e 40 abrirão durante uma condição de partida a frio, quando o óleo tem uma alta viscosidade; contudo, poderia existir uma queda de pressão significativa através do coador 42 sob estas temperaturas frias. Esta alta queda de pressão poderia causar a cavitação da bomba 24 e o desempenho hidráulico insatisfatório. Portanto, o custo adicional do coador 42 e as limitações potenciais durante uma partida a frio podem proporcionar razões para não usar o coador 42. Deve-se compreender que a disposição de filtro 30 descrita no presente documento pode incluir alternativamente ou não incluir o coador 42.

A atenção é dirigida às Figuras 3 e 4. A disposição de filtro 30 mostrada no sistema hidráulico 20 e 20' é representada. Na Figura 3, a disposição de filtro 30 inclui um alojamento 50 que inclui uma parede circundante 52 que define um volume interno 54. O alojamento 50 inclui estrutura de conexão 56, representada como roscas 58 ao longo da

superfície interna da parede 52 em uma boca aberta 60. Uma extremidade fechada 62 é oposta à boca aberta 60. Enquanto que o alojamento 50 pode ser feito a partir de uma variedade de materiais, em uma modalidade, o alojamento 50 é feito de não-metal, tal como plástico.

5 Um cartucho de filtro 64 é orientado de modo operável dentro do alojamento 50. Em uma modalidade, o cartucho de filtro 64 é removível e substituível a partir do alojamento 50, de modo que a disposição de filtro 30 seja um filtro de cartucho em formato de cuba. Na modalidade representada na Figura 4, o cartucho de filtro 64 é montado de modo permanente dentro do alojamento 50, de modo que a disposição de filtro 30 é um filtro de
10 enroscar (spin-on). Um filtro de enroscar (spin-on) é um em que, quando é feita a manutenção da disposição de filtro 30, o alojamento 50 e o cartucho de filtro 64 completos são substituídos por um novo alojamento 50 que contém o cartucho de filtro 64. Em um filtro de cartucho em formato de cuba, o cartucho de filtro 64 é removido do alojamento 50 e substituído por um novo cartucho de filtro 64, e o alojamento 50 não é substituído.

15 O cartucho de filtro 64 inclui o primeiro elemento de filtro 32 que funciona como filtro de sucção 33 e o segundo elemento de filtro 34 que funciona como filtro de retorno 35. As Figuras 5 e 6 representam o primeiro elemento de filtro 32, enquanto que as Figuras 7 e 8 representam o segundo elemento de filtro 34.

O primeiro elemento de filtro 32 inclui uma primeira seção tubular de meios de filtro
20 66. Os meios 66 podem ser uma variedade de tipos de meios e serão tipicamente meios pregueados feitos de material sintético. Os meios 66 podem ser também, por exemplo, celulose. A primeira seção tubular de meios de filtro 66 se estende entre uma primeira tampa de extremidade 68 e uma segunda tampa de extremidade 70. Conforme pode ser visto na Figura 6, a primeira seção tubular de meios de filtro 66 define um primeiro interior
25 de filtro aberto 72. Um revestimento interno 74 reveste os meios de filtro 66, se estende entre a primeira tampa de extremidade 68 e a segunda tampa de extremidade 70 e define o primeiro interior de filtro aberto 72.

A segunda tampa de extremidade 70 define uma abertura 76 e, como tal, é uma tampa de extremidade aberta. A abertura 76 permite que o fluido acesse ao primeiro interior
30 de filtro aberto 72. A segunda tampa de extremidade 70 inclui um anel vertical 78 e é suportada por uma série de palhetas espaçadas 80. A segunda tampa de extremidade 70 inclui também uma pluralidade de flanges em formato de gancho 82 radialmente estendidas para fora da mesma e em uma direção oposta do anel vertical 78. Na modalidade de enroscar (spin-on), os flanges 82 capturam uma protuberância 84 (vide Figura 4) que se
35 estende a partir de uma superfície interna da parede circundante 52 do alojamento.

A Figura 17 ilustra uma vista em seção transversal de uma porção do primeiro elemento de filtro 32, mas representa uma disposição alternativa da segunda tampa de

extremidade, mostrada em 70'. A segunda tampa de extremidade 70' inclui o anel vertical 78 suportado pelas palhetas espaçadas 80. A segunda tampa de extremidade 70' inclui também flanges em formato de gancho 82'. Enquanto que na modalidade da Figura 6 os flanges 82 são em formato de J, na modalidade da Figura 17, cada um dos flanges 82' define uma lingüeta 83 e define um volume aberto x entre uma haste 85 do flange 82' e uma porção restante da segunda tampa de extremidade 70'. O volume x permite espaço para que a haste 85 possa sofrer deflexão radialmente para dentro enquanto que o cartucho de filtro 64 está sendo instalado no alojamento 50. A lingüeta 83 irá engatar ou capturar a protuberância 84 (Figura 4) que se estende a partir de uma superfície interna da parede circundante 52 do alojamento.

A Figura 18 mostra outra modalidade da segunda tampa de extremidade 70". A modalidade da segunda tampa de extremidade 70" é igual a modalidade da 70' da Figura 17, exceto pelo fato de que a lingüeta 83" define uma superfície inclinada 87. A superfície inclinada 87 é uma superfície em ângulo que se posiciona em ângulo em uma direção a partir de uma porção restante do primeiro elemento de filtro 32 para baixo. Esta característica permite que o cartucho de filtro 64 seja seletivamente removível e substituível a partir do alojamento de filtro 50. Deste modo, a Figura 18 ilustra uma modalidade do cartucho de filtro 64 que operaria como uma montagem de filtro de cartucho em formato de cuba. A superfície inclinada 87 permite que o elemento de filtro 32 seja instalado dentro do alojamento 50, de modo que a lingüeta 83" engate a protuberância 84 da Figura 4. A inclinação 87 junto com o vão ou espaço x permite que a haste 85 sofra deflexão para dentro e a lingüeta 83" desengate da protuberância 84, o qual permite que a disposição de filtro 30 seja removida do alojamento 50. Mediante a comparação da Figura 17 e Figura 18, deve-se observar que a Figura 17 seria geralmente uma modalidade de enroscar (spin-on), enquanto que a Figura 18 seria uma modalidade de filtro de cartucho em formato de cuba. A Figura 19 ilustra a disposição de filtro 30, incluindo o primeiro elemento de filtro 32 da modalidade da Figura 18, com a segunda tampa de extremidade 70". Na Figura 19, o cartucho de filtro 64 é mostrado como pode ser seletivamente inserido e removido do alojamento 50 através da boca aberta 60.

Novamente com referência à Figura 6, a segunda tampa de extremidade 70 inclui, ainda, uma ranhura 86 ao longo de uma porção interna do anel vertical 78. A ranhura 86 é um assento para um elemento de vedação 88. O elemento de vedação 88 forma uma vedação liberável 90 (vide Figura 14) com uma cabeça de filtro 92.

Agora com referência à Figura 6, a primeira tampa de extremidade 68 define um recipiente interno 94 e um recipiente externo 96. O recipiente externo 96 circunscreve ou circunda o recipiente interno 94. O recipiente externo 96 inclui uma borda externa 98 e, perpendicular à borda externa 98, uma base 100. A base 100 é presa à primeira seção

tubular de meios de filtro 66 em uma extremidade 102. A base 100 se estende entre a borda externa 98 e a parede 104 do recipiente interno 94. Uma parede de extremidade 106 é perpendicular à parede 104 e geralmente paralela à base 100. A parede de extremidade 106 e a parede 104 definem em conjunto um volume recipiente interno 108. O volume de recipiente interno 108 define também a trajetória de fluxo de desvio 46. Conforme pode ser visto na Figura 6, a parede de extremidade 106 está axialmente espaçada a partir da base 100 e do recipiente externo 94.

O recipiente interno 94 retém de modo operável a disposição de válvula de desvio externa 38 no mesmo. Na Figura 6, pode ser visto como a disposição de válvula de desvio externa 38 inclui uma cabeça de válvula 110 montada sobre uma vedação de válvula 112. A vedação de válvula 112 se estende perpendicularmente a partir da parede de extremidade 106 para o recipiente interno volume 108. Um elemento de mola 114 funciona para orientar a cabeça de válvula 114 em uma posição fechada contra a vedação de válvula 112. Em uma condição de começo a frio ou quando os meios de filtro 66 estão obstruídos, a pressão de fluido aumentará a intensidade contra um lado a montante 116 da cabeça de válvula 110, e a força será maior do que a força exercida pelo elemento de mola 114. Eventualmente, a força contra o lado a montante 116 da cabeça de válvula 110 será maior do que o elemento de mola 114 e irá fazer com que a cabeça de válvula 110 se afaste da vedação de válvula 112. Isto abrirá um vão entre a vedação de válvula 112 e a cabeça de válvula 110, permitindo que o fluido flua no volume de recipiente interno 108, o qual é, também, a trajetória de fluxo de desvio 46. Isto está também em comunicação fluida com o primeiro interior de filtro aberto 72 (o qual, na modalidade representada, é um lado a jusante 118 dos meios de filtro 66 --o lado a montante 120 dos meios 66 é a porção exterior, externa dos meios de filtro 66).

A seguir, a atenção é dirigida às Figuras 7 e 8. O segundo elemento de filtro 34 é representado. O segundo elemento de filtro 34 inclui uma segunda seção tubular de meios de filtro 122 que tem um lado a montante 124 e um lado a jusante 126. A segunda seção tubular de meios de filtro 122 define um segundo interior de filtro aberto 128 que está adjacente e próximo ao lado a montante 124. Os meios de filtro 122 pode ser diversos tipos de meios e, na modalidade mostrada, é meios pregueado. Os meios 122 pode ser feito a partir de diversos materiais que incluem meios de celulose ou sintéticos. A segunda seção tubular de meios de filtro 122 se estende entre uma terceira tampa de extremidade 130 e uma quarta tampa de extremidade 132. Na modalidade ilustrada, o segundo elemento de filtro 34 inclui, ainda, um revestimento externo 123 que se estende entre a terceira tampa de extremidade 130 e a quarta tampa de extremidade 132. O revestimento externo 123 pode ser feito de metal perfurado.

A quarta tampa de extremidade 132 inclui uma borda externa 134. Uma pluralidade

de flanges em formato de gancho 136 se projeta a partir da borda externa 134. Na modalidade mostrada, existem quatro flanges em formato de gancho 136 espaçados de maneira uniforme. Conforme pode ser visto na modalidade da Figura 4, os flanges em formato de gancho 136 engancham sobre uma borda interna 138 da segunda tampa de extremidade 70 do primeiro elemento de filtro 32.

A quarta tampa de extremidade 132 inclui, ainda, uma parede de extremidade 140 geralmente perpendicular à borda externa 134. A parede de extremidade 140 e a borda externa 134 definem em conjunto uma bandeja de retenção para prender uma extremidade dos meios 122.

A quarta tampa de extremidade 132 inclui, ainda, uma parede tubular 142 centralmente estendida. A parede tubular 142 define uma abertura 144, a qual está em comunicação fluida aberta com o segundo interior de filtro aberto 128. A parede tubular 142 define uma ranhura 146 ao longo da superfície radial externa para a retenção de um elemento de vedação 148. O elemento de vedação 148 forma uma vedação 150 (vide Figura 14) com a cabeça de filtro 92, quando a disposição de filtro 30 está conectada de modo operável à cabeça de filtro 92.

A terceira tampa de extremidade 130 tem uma parede externa 152 e primeira e segunda extremidade oposta 154 e 156. A primeira extremidade 154 corresponde também a uma extremidade de meios 158 e é presa à segunda seção tubular dos meios 122. A parede externa 152 é uma parede tubular e se estende a partir da extremidade de meios 154 e termina na segunda extremidade 156. A extremidade 156 é afastada dos meios de filtro 122. Quando o segundo elemento de filtro 34 é de modo operável parte da montagem de filtro 30, a parede tubular 152 da terceira tampa de extremidade 130 é orientada dentro do volume 108 do recipiente interno 94 e é circunscrita pelo recipiente interno 94.

No sistema hidráulico da Figura 1, o qual utiliza o coador 42, o coador 42 é parte da terceira tampa de extremidade 130. A atenção é dirigida às Figuras 8 a 11, a qual mostra a terceira tampa de extremidade 130. A terceira tampa de extremidade 130 inclui o coador 42 representado, nesta modalidade, como uma pluralidade de telas de malha 160 suportadas e retidas por uma armação 162. A armação 162 é representada como uma pluralidade de elementos de suporte espaçados estendidos longitudinalmente ao longo da tampa de extremidade 130. Nas modalidades típicas, a tampa de extremidade 130 que inclui a armação 162 será feita a partir de um material não-metal, tal como plástico. As telas 160 serão uma malha aberta que evita que os resíduos grandes passem para o canal de escoamento 44 e de outro modo não impede o fluxo. O tamanho de malha para as telas pode variar, baseado no sistema, e nos sistemas típicos pode ser de cerca de 250 microns ou 50 mesh (50 fios/polegada ou 127 fios/cm).

Conforme pode ser visto na Figura 4, quando o segundo elemento de filtro 34 e o

primeiro elemento de filtro 32 são montados em conjunto de modo operável, a parede tubular 152 da terceira tampa de extremidade 130 é orientada contra a parede de extremidade 106 do recipiente interno 94. Conforme pode ser visto, a parede tubular 152 inclui o coador 42 estendido entre a extremidade de meios 158 da terceira tampa de extremidade 130 e a parede de extremidade 106 do recipiente interno 94.

A atenção é novamente dirigida à Figura 8. A disposição de válvula de desvio interna 40 é presa à terceira tampa de extremidade 130 e está dentro do interior de filtro aberto 128 da segunda seção tubular dos meios 122. A disposição de válvula de desvio interna 40 é construída semelhantemente à disposição de válvula de desvio externa 38. A disposição de válvula de desvio interna 40 inclui uma cabeça de válvula 164 orientada contra um encaixe de válvula 166 por meio de um elemento de mola 168. O encaixe de válvula 166 é definido pela terceira tampa de extremidade 130. Um lado a montante da cabeça de válvula é mostrada em 170 e está em comunicação fluida com o lado a montante 124 da segunda seção tubular dos meios 122. No caso de um começo a frio ou quando os meios de filtro 122 estiver obstruído, a pressão sobre o lado a montante 170 da cabeça de válvula 164 irá superar a pressão causada pela força da mola 168. Isto irá abrir um vão entre a cabeça de válvula 164 e o encaixe de válvula 166, o qual irá permitir que o fluido flua no volume 172. O volume 172 é o volume interno definido pela parede tubular 152 da terceira tampa de extremidade 130. Por conseguinte, o fluido flui através da tela 160 do coador 42 e, então, para a trajetória de escoamento 44.

As Figuras 12 a 16 representam a montagem de filtro completa 180, a qual inclui a cabeça de filtro 92 conectada de modo operável à disposição de filtro 30. A cabeça de filtro 92 está em comunicação fluida com o sistema hidráulico 20. Na Figura 12, é visível uma porta de entrada da válvula de implemento 182. A porta de entrada da válvula de implemento 182 está em comunicação fluida com a válvula de implemento 26.

A Figura 13 é também uma vista em perspectiva de uma montagem de filtro 180. Em vista da Figura 13, a porta de entrada do reservatório 184 pode ser visto, bem como a porta de saída da bomba 186. A porta de entrada do reservatório 184 está a jusante do e em comunicação fluida com o reservatório 22. A porta de saída da bomba 186 está a montante da e em comunicação fluida com a bomba 24.

As Figuras 14 a 16 representam vistas em seção transversal da montagem de filtro 180 e mostram as trajetórias de fluxo operacionais através da montagem 180. A Figura 14 mostra o fluido fluindo a partir do reservatório 22 (Figuras 1 e 2) através da porta de entrada do reservatório 184, para dentro do volume 188 definido entre o lado a montante 120 do primeiro elemento de filtro 32 e uma seção interna da parede de alojamento 52. Por conseguinte, sob condições normais, o fluido irá fluir através da primeira seção tubular de meios de filtro 66, para dentro do primeiro interior de filtro aberto 72, para dentro do trajetória

de escoamento 44, e de volta para dentro da cabeça de filtro 92 em um espaço entre o primeiro elemento de filtro 32 e o segundo elemento de filtro 34.

Nas Figuras 14 a 16 é também visível uma vedação 192 entre a cabeça de filtro 92 e o alojamento 50. A vedação 192 é criada pelo elemento de vedação 190 que circunscreve a boca aberta 60 do alojamento 50. A Figura 15 mostra a trajetória de escoamento 44 e o fluido filtrado que flui de volta para dentro da cabeça de filtro 92 e através da porta de saída da bomba 186. O fluido filtrado, então, segue para bomba 24. Na Figura 15, o fluido é também mostrado entrando na cabeça de filtro 92 a partir da válvula de implemento 26 (Figuras 1 e 2) através da porta de entrada da válvula de implemento 182. Por conseguinte, o fluido flui através da abertura 144 na parede tubular 142 do segundo elemento de filtro 34. Por conseguinte, o fluido entra no segundo interior de filtro aberto 128. Durante condições normais, a fluido, então, flui através da segunda seção tubular de meios de filtro 122 e para a trajetória de escoamento 44, onde se encontra com o fluido que fluiu através da primeira seção tubular de meios de filtro 66, no qual flui, então, para dentro da cabeça de filtro 92 e para fora através da porta de saída da bomba 186.

A Figura 16 ilustra as trajetórias de fluxo durante condições que abrem a disposição de válvula de desvio externa 38 e a disposição de válvula de desvio interna 40. Enquanto que a Figura 16 ilustra tanto as disposições de válvula de desvio 38 e 40, em uma condição aberta, deve-se compreender que durante algumas situações, somente uma ou outra disposição de válvula de desvio 38, 40 pode ser aberta. Quando a disposição de válvula de desvio externa 38 é aberta, o fluido flui para dentro do volume de recipiente interno 108, flui, então, através da tela 160 do coador 42, e, então, para dentro da trajetória de escoamento 44. Quando a disposição de válvula de desvio interna 40 é aberta, o fluido flui a partir do segundo interior de filtro aberto 128, para dentro do volume de recipiente interno 108, através da tela 160, e para dentro da trajetória de escoamento 44.

Após um período de operação, a disposição de filtro 30 precisará de manutenção. Para efetuar a manutenção na disposição de filtro 30, o alojamento de filtro 50 é removido da cabeça de filtro 92. O alojamento de filtro 50 contém o cartucho de filtro 64. Se a disposição de filtro 30 for um filtro de enroscar (spin-on), então, o alojamento 50 completo mais o cartucho de filtro 64 é descartado e substituído por um novo alojamento de filtro 50 que tem um novo cartucho de filtro 64. Se, alternativamente, a disposição de filtro 30 for um filtro de cartucho em formato de cuba, então, o cartucho de filtro 64 é removido do alojamento 50, e um novo cartucho de filtro 64 é substituído dentro do mesmo alojamento 50 usado. A nova disposição de filtro 30 é, então, montada de modo operável sobre a cabeça de filtro 92.

B. Figuras 20 a 32

A seguir, a atenção é dirigida à disposição de filtro 230 representada nas Figuras 20

a 23. A disposição de filtro 230 é similar à disposição de filtro 30 da Figura 3, mas com algumas distinções. Por exemplo, na disposição de filtro 230, não há válvula de desvio externa análoga à válvula de desvio externa 38. Isto ocorre devido ao fato de que os meios 266 usado no primeiro elemento de filtro 232 tem um nível de porosidade maior e é menos restritivo do que o meios 66 análogo para o primeiro elemento de filtro 32 análogo da modalidade das Figuras 3 e 4. Prefere-se que os meios 266 sejam uma tela porosa aberta, o que acarreta na probabilidade de restrição indevida através dos meios 266, sem alcançar um nível que haja necessidade de uma válvula de desvio. Devido ao fato de que não há válvula de desvio externa, a primeira tampa de extremidade 268, análoga à primeira tampa de extremidade 68, é fechada e é livre de válvula de desvio; isto é, não há abertura ou encaixe de válvula. Outras diferenças entre a disposição de filtro 230 da Figura 20 e a disposição de filtro 30 da Figura 3 incluem o formato de extremidade do alojamento 250 tem um domo arredondado através do fundo 251 ao invés de um formato hexagonal conforme mostrado para o alojamento 50 da Figura 3. O formato de domo arredondado do fundo 251 é para fornecer resistência aumentada ao alojamento 250. Além disso, no fundo 251, há um soquete em formato quadrado 253 (Figura 23) para permitir ao usuário tanto apertar como soltar a disposição de filtro 230 da cabeça de filtro 292.

Outra diferença entre a modalidade da disposição de filtro 230 e a disposição de filtro 30 é a geometria geral dos flanges em formato de gancho 336 que se estendem a partir do segundo elemento de filtro 234. Os flanges em formato de gancho 336 fazem funcionalmente a mesma coisa que os flanges em formato de gancho 136, em que engatam pelo gancho sobre uma borda interna 338 (Figura 22) da segunda tampa de extremidade 270 do primeiro elemento de filtro 232. Na modalidade da Figura 27, os flanges em formato de gancho 336 têm uma perna arqueada 337 maior do que a modalidade mostrada na Figura 7 em 136.

Uma diferença adicional entre a modalidade da disposição de filtro 30 e a disposição de filtro 230 é a diferença entre a borda externa 98 da primeira tampa de extremidade 68 e a borda externa 298 da primeira tampa de extremidade 268. A borda externa 298 tem um rebordo 299 (FIG. 26) que sofre deflexão radialmente para fora e engata ou captura nervuras espaçadas 301 (Figura 22) sobre o alojamento 250. Este engate entre o rebordo 299 e as nervuras espaçadas 301 fornece estabilidade e evita a trepidação da disposição de filtro 230 dentro do alojamento 250.

Um sumário das características da modalidade da disposição de filtro 230 é agora descrito. Conforme mencionado acima, em geral, as funções e características da disposição de filtro 230 são análogas às funções e características da disposição de filtro 30, exceto pelas diferenças acima mencionadas. A disposição de filtro 230 inclui o alojamento 250 que tem a parede circundante 252 que define um volume interno 254. O alojamento 250 inclui a

estrutura de conexão 256, representada como roscas 258 ao longo da superfície interna da parede 252 na boca aberta 260. Oposta à boca aberta 260 está uma extremidade fechada 262, a qual é também o fundo do alojamento 251. Enquanto que o alojamento 250 pode ser feito a partir de uma variedade de materiais, em uma modalidade, o alojamento 250 é feito de não-metal, tal como plástico.

Um cartucho de filtro 264 é orientado de modo operável dentro do alojamento 250. Em uma modalidade, o cartucho de filtro 264 é removível e substituível a partir do alojamento 250, de modo que a disposição de filtro 230 seja um filtro de cartucho em formato de cuba. Na modalidade representada na Figura 22, o cartucho de filtro 264 é montado de modo permanente no alojamento 250, de modo que a disposição de filtro 230 seja um filtro de enroscar (spin-on). As definições de um filtro de enroscar (spin-on) e de um filtro de cartucho em formato de cuba são fornecidas acima, juntamente com a descrição da disposição de filtro 30.

O cartucho de filtro 264 inclui o primeiro elemento de filtro 232 que funciona como filtro de sucção 233 e o segundo elemento de filtro 234 que funciona como filtro de retorno 235. As Figuras 24 a 26 representam o primeiro elemento de filtro 232, enquanto que as Figuras 27 a 29 representam o segundo elemento de filtro 234. O primeiro elemento de filtro 232 inclui uma primeira seção tubular de meios de filtro 266. Os meios 266 pode ser uma variedade de tipos de meios e, nesta modalidade, será uma tela porosa aberta. Conforme mencionado acima, isto é, uma das diferenças entre a disposição de filtro 230 e a disposição de filtro 30. A primeira seção tubular de meios de filtro 266 se estende entre a primeira tampa de extremidade 268 e a segunda tampa de extremidade 270. A primeira seção tubular de meios de filtro 266 define um primeiro interior de filtro aberto 272. Um revestimento interno 274 reveste os meios de filtro 266 e se estende entre a primeira tampa de extremidade 268 e a segunda tampa de extremidade 270 e define o primeiro interior de filtro aberto 272.

A segunda tampa de extremidade 270 define uma abertura 276 e, como tal, é uma tampa de extremidade aberta 270. A abertura 276 permite ao fluido acessar o primeiro interior de filtro aberto 272. A segunda tampa de extremidade 270 inclui um anel vertical 278 e é suportada por uma série de palhetas espaçadas 280. A segunda tampa de extremidade inclui também uma pluralidade de flanges em formato de gancho 282 estendida radialmente para fora a partir da mesma e em uma direção oposta do anel vertical 278. Na modalidade de enroscar (spin-on), os flanges 282 capturam uma protuberância 284 estendida a partir de uma superfície interna da parede circundante 252 do alojamento.

De acordo com a modalidade da disposição de filtro 30, a disposição de filtro 230 pode incluir variações, tal como aquelas mostradas nas Figuras 17 e 18. A Figura 18 permitiria que a disposição de filtro 230 seja uma modalidade de filtro de cartucho em

formato de cuba.

A segunda tampa de extremidade 270 inclui, ainda, uma ranhura 286 ao longo de uma porção interna do anel vertical 278. A ranhura 286 é um encaixe para um elemento de vedação 288. O elemento de vedação 288 forma uma vedação liberável 290 com uma
5 cabeça de filtro 292.

A primeira tampa de extremidade 268 define um recipiente interno 294 e um recipiente externo 296. O recipiente externo 296 circunscreve ou circunda o recipiente interno 294. O recipiente externo 296 inclui a borda externa 298 e, perpendicular à borda externa 298, uma base 300. A base 300 é presa à primeira seção tubular de meios de filtro
10 266 em uma extremidade 302. A base 300 se estende entre a borda externa 298 e a parede 304 do recipiente interno 294. Uma parede de extremidade 306 é geralmente paralela à base 300. A parede de extremidade 306 e a parede 304 definem em conjunto um volume de recipiente interno 308. A parede de extremidade 306 é axialmente espaçada a partir da base 300 e do recipiente externo 296.

Conforme descrito acima, nesta modalidade, o recipiente interno 294 é sólido, fechado e livre de válvula de desvio. Devido ao fato de que os meios 266 é uma tela porosa aberta, o risco de ter uma alta restrição através dos meios 266 não é um fator tão importante.

O segundo elemento de filtro 234 inclui uma segunda seção tubular de meios de
20 filtro 322 que tem um lado a montante 324 e um a jusante 326. A segunda seção tubular de meios de filtro 322 define um segundo interior de filtro aberto 328, o qual é adjacente e próximo ao lado a montante 324. Os meios de filtro 322 pode ser de diversos tipos de meios e, na modalidade mostrada, é meios pregueado. Os meios 322 pode ser feito a partir de diversos materiais que incluem meios de celulose e sintéticos. A segunda seção tubular de
25 meios de filtro 322 se estende entre uma terceira tampa de extremidade 330 e uma quarta tampa de extremidade 332. Na modalidade ilustrada, o segundo elemento de filtro 234 inclui, ainda, um revestimento externo 323 que se estende entre a terceira tampa de extremidade 330 e a quarta tampa de extremidade 332. O revestimento externo 323 pode ser feito de metal perfurado.

A quarta tampa de extremidade 332 inclui a borda externa 334. A pluralidade de flanges em formato de gancho 336 se projeta a partir da borda externa 334, descrito acima. Nesta modalidade, existem três flanges em formato de gancho 336 espaçados de maneira uniforme. Os flanges em formato de gancho 336 engatam pelo gancho sobre uma borda interna 338 da segunda tampa de extremidade 270 do primeiro elemento de filtro 232. A
30 quarta tampa de extremidade 332 inclui, ainda, uma parede de extremidade 340 geralmente perpendicular à borda externa 334. A parede de extremidade 340 e a borda externa 334 definem em conjunto uma bandeja de retenção 335 para prender uma extremidade dos
35

meios 322. A quarta tampa de extremidade 332 inclui, ainda, uma parede tubular 342 centralmente estendida. A parede tubular 342 define uma abertura 344, a qual está em comunicação fluida aberta com o segundo interior de filtro aberto 328. A parede tubular 342 define uma ranhura 346 ao longo da superfície radial externa para a retenção de um elemento de vedação 348. O elemento de vedação 348 forma uma vedação 350 (Figura 31) com a cabeça de filtro 292, quando a disposição de filtro 230 está conectada de modo operável à cabeça de filtro 292.

A terceira tampa de extremidade 330 tem uma parede externa 352 e a primeira e a segunda extremidade oposta 354 e 356. A primeira extremidade 354 corresponde também a um extremidade dos meios 358 e é presa à segunda seção tubular de meios 322. A parede externa 352 é uma parede tubular e se estende a partir da extremidade de meios 354, terminando na segunda extremidade 356. A extremidade 356 é afastada dos meios de filtro 322. Quando o segundo elemento de filtro 234 é de modo operável parte da montagem de filtro 230, a parede tubular 352 da terceira tampa de extremidade 330 é orientada dentro do volume 308 (Figura 26) do recipiente interno 294 e é circunscrita pelo recipiente interno 294.

No sistema hidráulico da Figura 1, o qual utiliza o coador 42, o coador 342 é parte da terceira tampa de extremidade 330. A terceira tampa de extremidade 330 inclui o coador 342 representado, nesta modalidade, como uma pluralidade de telas de malha 360 suportadas e retidas por uma armação 362. A armação 362 é representada como uma pluralidade de elementos de suporte espaçados estendidos longitudinalmente a partir da tampa de extremidade 330. Nas modalidades típicas, A tampa de extremidade 330 que inclui a armação 362 será feita a partir de um material não-metal, tal como plástico. As telas 360 serão uma malha aberta que evita que os resíduos grandes passem para dentro do canal de escoamento 244 e de outro modo não impede o fluxo. O tamanho de malha para as telas pode variar, baseado no sistema, e nos sistemas típicos, pode ser de cerca de 250 microns ou 50 mesh (50 fios/polegadas ou 127 fios/cm).

Quando o segundo elemento de filtro 234 e o primeiro elemento 232 são montados em conjunto de modo operável, a parede tubular 352 da terceira tampa de extremidade 330 é orientada contra a parede de extremidade 306 do recipiente interno 294. Conforme pode ser visto na Figura 22, a parede tubular 352 inclui o coador 242 que se estende entre a extremidade de meios 358 da terceira tampa de extremidade 330 e a parede de extremidade 306 do recipiente interno 294.

A disposição de válvula de desvio interna 240 é presa à terceira tampa de extremidade 330 e é retida dentro do interior de filtro aberto 328 da segunda seção tubular dos meios 322. A disposição de válvula de desvio interna 240 é construída semelhantemente à disposição de válvula de desvio interna 40. A disposição de válvula de desvio interna 240 inclui uma cabeça de válvula 364 orientada contra um assento de válvula

366 por um elemento de mola 368. O assento de válvula 366 é definido pela terceira tampa de extremidade 330. Um lado a montante da cabeça de válvula é mostrado em 370 e está em comunicação fluida com o lado a montante 324 da segunda seção tubular dos meios 322. No caso de um começo a frio ou quando os meios de filtro 322 estão obstruídos, a
 5 pressão sobre o lado a montante 370 da cabeça de válvula 364 irá superar a pressão causada pela força da mola 368. Isto abrirá um vão entre a cabeça de válvula 364 e o assento de válvula 366, o qual irá permitir ao fluido fluir para dentro do volume 372. O volume 372 é o volume interno definido pela parede tubular 352 da terceira tampa de extremidade 330. Por conseguinte, o fluido flui através da tela 360 do coador 242 e, então,
 10 para a trajetória de escoamento 244.

A montagem de filtro 380 completa inclui a cabeça de filtro 292 conectada de modo operável à disposição de filtro 230. A cabeça de filtro 292 está em comunicação fluida com o sistema hidráulico 20. Na Figura 31, é visível uma porta de entrada da válvula de implemento 382. A porta de entrada da válvula de implemento 382 está em comunicação
 15 fluida com a válvula de implemento 26.

Na Figura 32, pode ser vista a porta de entrada do reservatório 384. A porta de entrada do reservatório 384 está a jusante do e em comunicação fluida com o reservatório 22. A porta de saída da bomba 386, Figura 31, está a montante da e em comunicação fluida com a bomba 84.

20 As Figuras 31 e 32 representam vistas em seção transversal da montagem de filtro 380 e mostram trajetórias de fluxo operacionais através da montagem 380. A Figura 32 mostra o fluido fluindo a partir do reservatório 22 através da porta de entrada do reservatório 384, para dentro do volume 388 definido entre o lado a montante 320 do primeiro elemento de filtro 232 e uma seção interna da parede do alojamento 252. Por conseguinte, o fluido irá
 25 fluir através da primeira seção tubular de meios de filtro 266, para dentro do primeiro interior de filtro aberto 272, para dentro da trajetória de fluxo de saída 244, e de volta para dentro da cabeça de filtro 292 em um espaço entre o primeiro elemento de filtro 232 e o segundo elemento de filtro 234.

Nas Figuras 31 e 32, é também visível uma vedação 392 entre a cabeça de filtro 292 e o alojamento 250. A vedação 392 é criada pelo elemento de vedação 390 (Figura 22) que circunscreve a boca aberta 260 do alojamento 250.

A Figura 31 mostra a trajetória de escoamento 244 e o fluido filtrado fluindo de volta para dentro da cabeça de filtro 292 e através da porta de saída da bomba 386. O fluido filtrado, então, segue para a bomba 24. Na Figura 31, o fluido é também mostrado entrando
 35 na cabeça de filtro 292, da válvula de implemento 26, através da porta de entrada da válvula de implemento 382. Por conseguinte, o fluido flui através da abertura 344 na parede tubular 342 do segundo elemento de filtro 234. Por conseguinte, entra no segundo interior de filtro

aberto 328. Durante condições normais, o fluido flui, então, através da segunda seção tubular de meios de filtro 322 para dentro da trajetória de fluxo de saída 244, onde encontra com o fluido que fluiu através da primeira seção tubular de meios de filtro 266, no qual flui, então, para dentro da cabeça de filtro 292 e fora através da porta de saída da bomba 386.

- 5 Se o segundo elemento de filtro 234 se torna obstruído, ou na condição de um começo a frio, a disposição de válvula de desvio interna 240 pode ser aberta. Em tal estado, o fluido flui a partir do segundo interior de filtro aberto 328, para dentro do volume de recipiente interno 308, através da tela 360, e para dentro da trajetória de escoamento 244.

Após um período de operação, a disposição de filtro 230 precisará de manutenção.

- 10 Para efetuar a manutenção na disposição de filtro 230, o alojamento de filtro 250 é removido da cabeça de filtro 292. O alojamento de filtro 250 contém o alojamento de filtro 254. Se a disposição de filtro 230 é um filtro de enroscar (spin-on), então, o alojamento 250 completo mais o cartucho de filtro 264 é descartado e substituído por um novo alojamento de filtro 250 que tem um novo cartucho de filtro 264. Se, alternativamente, a disposição de filtro 230 for
- 15 um filtro de cartucho em formato de cuba, então, o cartucho de filtro 264 é removido do alojamento filtro 250, e um novo cartucho de filtro 264 é substituído com o mesmo alojamento usado. A nova disposição de filtro 330 é, então, montada de modo operável sobre a cabeça de filtro 292.

REIVINDICAÇÕES

1. Disposição de filtro, **CARACTERIZADA** pelo fato de que compreende:

(a) um cartucho de filtro que inclui um primeiro elemento de filtro e um segundo elemento de filtro;

5 (i) o primeiro elemento de filtro inclui uma primeira seção tubular de meios de filtro que se estende entre a primeira e a segunda tampa de extremidade e que define um primeiro interior de filtro aberto;

10 (ii) o segundo elemento de filtro inclui uma segunda seção tubular de meios de filtro orientada de modo operável no primeiro interior de filtro aberto; sendo que a segunda seção tubular de meios de filtro é radialmente espaçada a partir da primeira seção de meios de filtro; a segunda seção tubular de meios de filtro se estende entre a terceira e a quarta tampa de extremidade e define um segundo interior de filtro aberto;

15 (iii) a primeira tampa de extremidade define um recipiente interno e um recipiente externo que circunscreve o recipiente interno;

(A) sendo que o recipiente externo é preso à primeira seção tubular de meios de filtro;

(B) o recipiente interno tem uma parede de extremidade axialmente espaçada a partir do recipiente externo;

20 (iv) a terceira tampa de extremidade tem uma extremidade de meios presa à segunda seção tubular de meios de filtro e uma parede tubular que se estende axialmente a partir da extremidade de meios; e

(A) sendo que a parede tubular é circunscrita pelo recipiente interno da primeira tampa de extremidade.

25 2. Disposição de filtro, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que:

(a) a parede tubular é orientada contra a parede de extremidade do recipiente interno.

30 3. Disposição de filtro, de acordo com a reivindicação 2, **CARACTERIZADA** pelo fato de que:

(a) a parede tubular inclui um coador que se estende entre a extremidade de meios da terceira tampa de extremidade e a parede de extremidade do recipiente interno.

4. Disposição de filtro, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que compreende, ainda:

35 (a) um alojamento que inclui uma parede circundante que define um volume interno; sendo que o alojamento inclui a estrutura de conexão para permitir a fixação seletiva a uma cabeça de filtro;

(i) sendo que o cartucho de filtro é orientado de modo operável dentro do volume interno do alojamento.

5. Disposição de filtro, de acordo com a reivindicação 4, **CARACTERIZADA** pelo fato de que:

5 (a) o cartucho de filtro é removível e substituível dentro do alojamento.

6. Disposição de filtro, de acordo com a reivindicação 5, **CARACTERIZADA** pelo fato de que:

(a) o cartucho de filtro é preso de modo permanente dentro do alojamento.

10 7. Disposição de filtro, de acordo com a reivindicação 6, **CARACTERIZADA** pelo fato de que:

(a) a segunda tampa de extremidade inclui uma disposição de flange que captura uma protuberância que se estende a partir de uma superfície interna da parede circundante do alojamento.

15 8. Disposição de filtro, de acordo com qualquer reivindicação 1 a 7, **CARACTERIZADA** pelo fato de que compreende, ainda:

(a) uma válvula de desvio interna presa à terceira tampa de extremidade;

(i) a válvula de desvio interna permite seletivamente a passagem de fluido a uma passagem de escoamento da disposição de filtro, sem que flua através da segunda seção tubular de meios de filtro.

20 9. Disposição de filtro, de acordo com qualquer reivindicação 1 a 7, **CARACTERIZADA** pelo fato de que:

(a) a primeira seção tubular de meios de filtro compreende uma tela porosa; e

(b) o recipiente interno da primeira tampa de extremidade é fechado e é livre de válvula de desvio.

25 10. Disposição de filtro, de acordo com qualquer reivindicação 1 a 7, **CARACTERIZADA** pelo fato de que compreende, ainda:

(a) uma válvula de desvio externa presa ao recipiente interno da primeira tampa de extremidade e sendo circunscrita pela parede tubular da terceira tampa de extremidade;

30 (i) a válvula de desvio externa permite seletivamente a passagem de fluido a uma passagem de escoamento da disposição de filtro, sem que flua através da primeira seção tubular de meios de filtro.

11. Disposição de filtro, de acordo com qualquer reivindicação 4 a 7, **CARACTERIZADA** pelo fato de que inclui, ainda, uma cabeça de filtro conectada de modo operável ao alojamento e sendo que:

35 (a) a cabeça de filtro tem uma disposição de entrada do reservatório; uma disposição de entrada da válvula de implemento; e uma disposição de saída da bomba;

(i) sendo que a disposição de entrada do reservatório está a montante de e em

comunicação fluida com um lado a montante do primeiro elemento de filtro; o lado a montante do primeiro elemento de filtro é um lado externo da primeira seção tubular de meios de filtro;

(ii) sendo que a disposição de entrada da válvula de implemento está a montante de e em comunicação fluida com um lado a montante do segundo elemento de filtro; o lado a montante do segundo elemento de filtro está ao longo do segundo interior de filtro aberto; e

(iii) a disposição de saída da bomba está a jusante de e em comunicação fluida com um lado a jusante do primeiro elemento de filtro e um lado a jusante do segundo elemento de filtro;

(A) sendo que o lado a jusante do primeiro elemento de filtro está ao longo do primeiro interior de filtro aberto; e

(B) o lado a jusante do segundo elemento de filtro é um lado externo da segunda seção tubular de meios de filtro.

12. Sistema hidráulico, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende:

(a) um reservatório;

(b) uma válvula de implemento;

(c) uma bomba;

(d) uma cabeça de filtro em comunicação fluida com o reservatório, a válvula de implemento e a bomba; sendo que a cabeça de filtro inclui uma disposição de entrada do reservatório a jusante do reservatório; uma disposição de entrada da válvula de implemento a jusante da válvula de implemento; e uma disposição de saída da bomba a montante da bomba; e

(e) uma disposição de filtro presa de modo operável e removível à cabeça de filtro; sendo que a disposição de filtro inclui: o alojamento de filtro que tem um volume interno e um cartucho de filtro orientado de modo operável no volume interno; sendo que o cartucho de filtro inclui um primeiro elemento de filtro e um segundo elemento de filtro;

(i) o primeiro elemento de filtro inclui uma primeira seção tubular de meios de filtro que se estende entre a primeira e a segunda tampa de extremidade e define um primeiro interior de filtro aberto em um lado a jusante do primeiro elemento de filtro;

(ii) o segundo elemento de filtro inclui uma segunda seção tubular de meios de filtro orientada de modo operável no primeiro interior de filtro aberto; a segunda seção tubular de meios de filtro se estende entre a terceira e a quarta tampa de extremidades e define um segundo interior de filtro aberto em um lado a montante do segundo elemento de filtro;

(iii) a primeira tampa de extremidade define um recipiente interno e um

recipiente externo que circunscreve o recipiente interno;

(A) sendo que o recipiente externo é preso à primeira seção tubular de meios de filtro;

(B) o recipiente interno tem uma parede de extremidade axialmente espaçada a partir do recipiente externo;

(iv) a terceira tampa de extremidade tem uma extremidade de meios presa à segunda seção tubular de meios de filtro e uma parede tubular que se estende axialmente a partir da extremidade de meios;

(A) sendo que a parede tubular é circunscrita pelo recipiente interno da primeira tampa de extremidade;

(v) a disposição de entrada do reservatório está a montante de e em comunicação fluida com um lado a montante do primeiro elemento de filtro; sendo que o lado a montante do primeiro elemento de filtro é um lado externo da primeira seção tubular de meios de filtro;

(vi) a disposição de entrada da válvula de implemento está a montante e em comunicação fluida com o lado a montante do segundo elemento de filtro; e

(viii) a disposição de saída da bomba está a jusante e em comunicação fluida com o lado a jusante do primeiro elemento de filtro e um lado a jusante do segundo elemento de filtro;

(A) sendo que o lado a jusante do segundo elemento de filtro é um lado externo da segunda seção tubular de meios de filtro.

13. Sistema, de acordo com a reivindicação 12, **CARACTERIZADO** pelo fato de que:

(a) a parede tubular inclui um coador que se estende entre a extremidade de meios da terceira tampa de extremidade e a parede de extremidade do recipiente interno.

14. Sistema, de acordo com a reivindicação 13, **CARACTERIZADO** pelo fato de que inclui, ainda:

(a) uma válvula de desvio interna presa à terceira tampa de extremidade;

(i) a válvula de desvio interna permite seletivamente a passagem de fluido para o lado a jusante do segundo elemento de filtro, sem que flua através da segunda seção tubular de meios de filtro.

15. Sistema, de acordo com a reivindicação 13, **CARACTERIZADO** pelo fato de que:

(a) a primeira seção tubular de meios de filtro compreende uma tela porosa; e

(b) o recipiente interno da primeira tampa de extremidade é fechado e está livre de válvula de desvio.

16. Sistema, de acordo com a reivindicação 13, **CARACTERIZADO** pelo fato de

que compreende, ainda:

(a) uma válvula de desvio externa presa ao recipiente interno da primeira tampa de extremidade e circunscrita pela parede tubular da terceira tampa de extremidade;

5 (i) a válvula de desvio externa permite seletivamente a passagem de fluido para o lado a jusante do primeiro elemento de filtro, sem que flua através da primeira seção tubular de meios de filtro.

17. Método de manutenção de uma disposição de filtro, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende:

10 (a) remover um alojamento de filtro de uma cabeça de filtro; sendo que o alojamento de filtro contém um cartucho de filtro; e

(b) fornecer um novo cartucho de filtro de substituição; sendo que o novo cartucho de filtro de substituição inclui um primeiro elemento de filtro e um segundo elemento de filtro;

15 (i) o primeiro elemento de filtro inclui uma primeira seção tubular de meios de filtro que se estende entre a primeira e a segunda tampa de extremidade e define um primeiro interior de filtro aberto;

(ii) o segundo elemento de filtro inclui uma segunda seção tubular de meios de filtro orientada de modo operável no primeiro interior de filtro aberto; sendo que a segunda seção tubular de meios de filtro se estende entre a terceira e quarta tampa de extremidades e define um segundo interior de filtro aberto;

20 (iii) a primeira tampa de extremidade define um recipiente interno e um recipiente externo que circunscreve o recipiente interno;

(A) sendo que o recipiente externo é preso à primeira seção tubular de meios de filtro;

25 (B) o recipiente interno tem uma parede de extremidade espaçada axialmente a partir do recipiente externo;

(iv) a terceira tampa de extremidade tem uma extremidade de meios presa à segunda seção tubular de meios de filtro e uma parede tubular que se estende axialmente a partir da extremidade de meios; e

30 (A) sendo que a parede tubular é circunscrita pelo recipiente interno da primeira tampa de extremidade.

18. Método, de acordo com a reivindicação 17, **CARACTERIZADO** pelo fato de que:

35 (a) a etapa de fornecer um novo cartucho de filtro de substituição inclui fornecer um novo cartucho de filtro de substituição conectado de modo permanente a um novo alojamento de filtro.

19. Método, de acordo com a reivindicação 17, **CARACTERIZADO** pelo fato de que:

(a) a etapa de fornecer um novo cartucho de filtro de substituição inclui fornecer um novo cartucho de filtro de substituição substituível de modo removível no alojamento de filtro.

FIG. 2

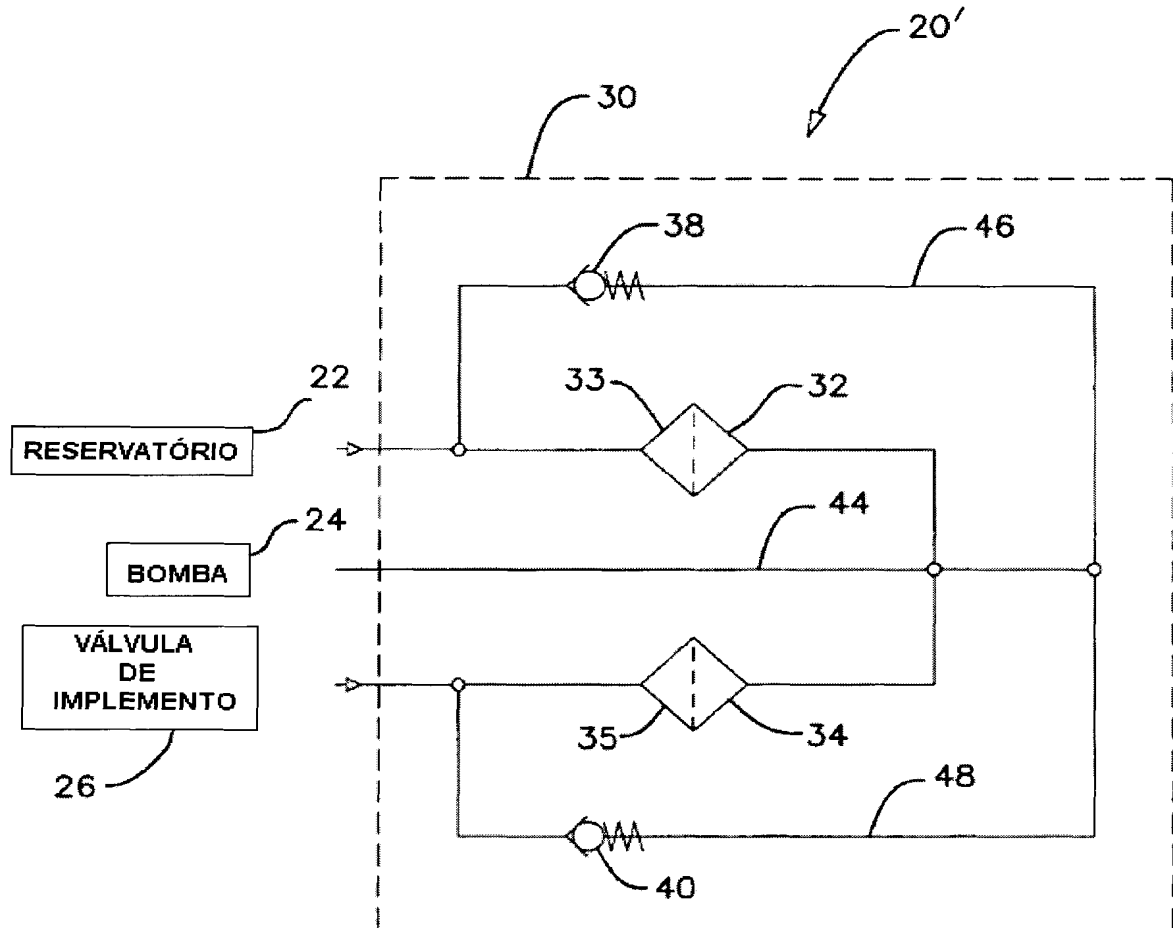


FIG. 3

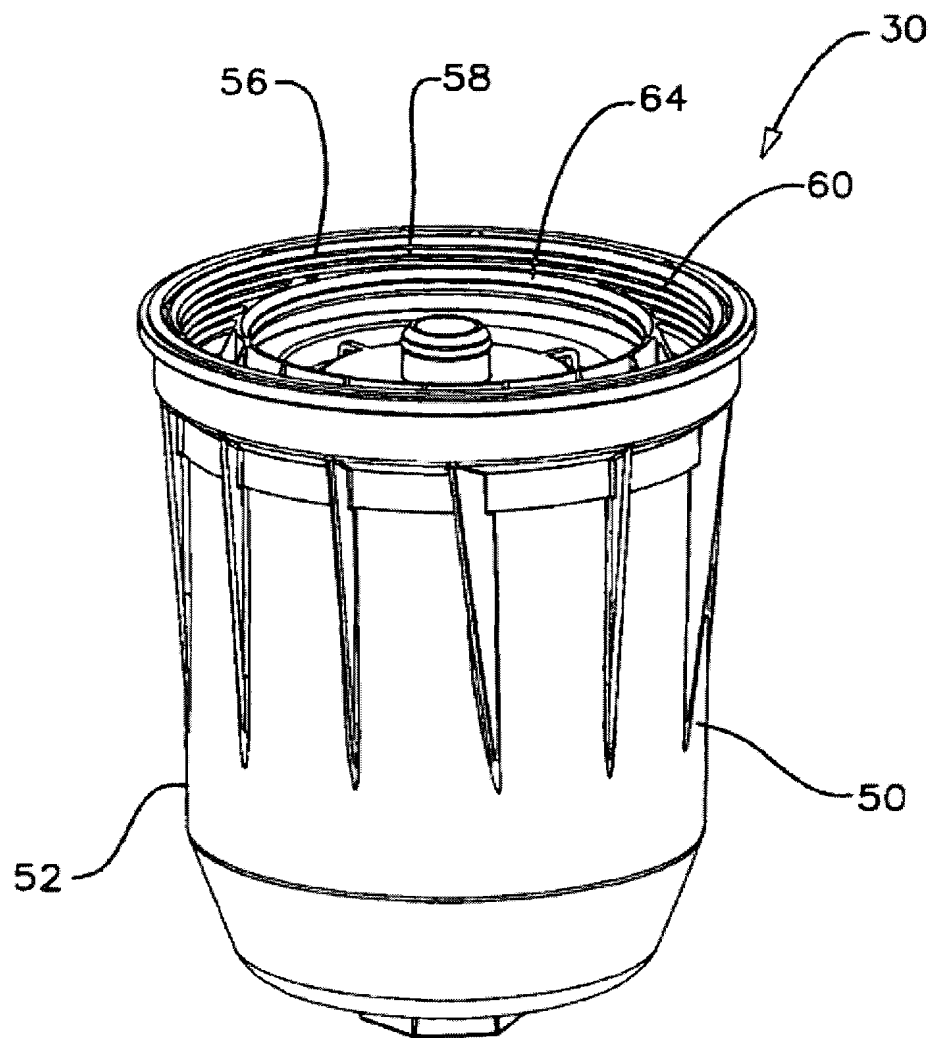


FIG. 5

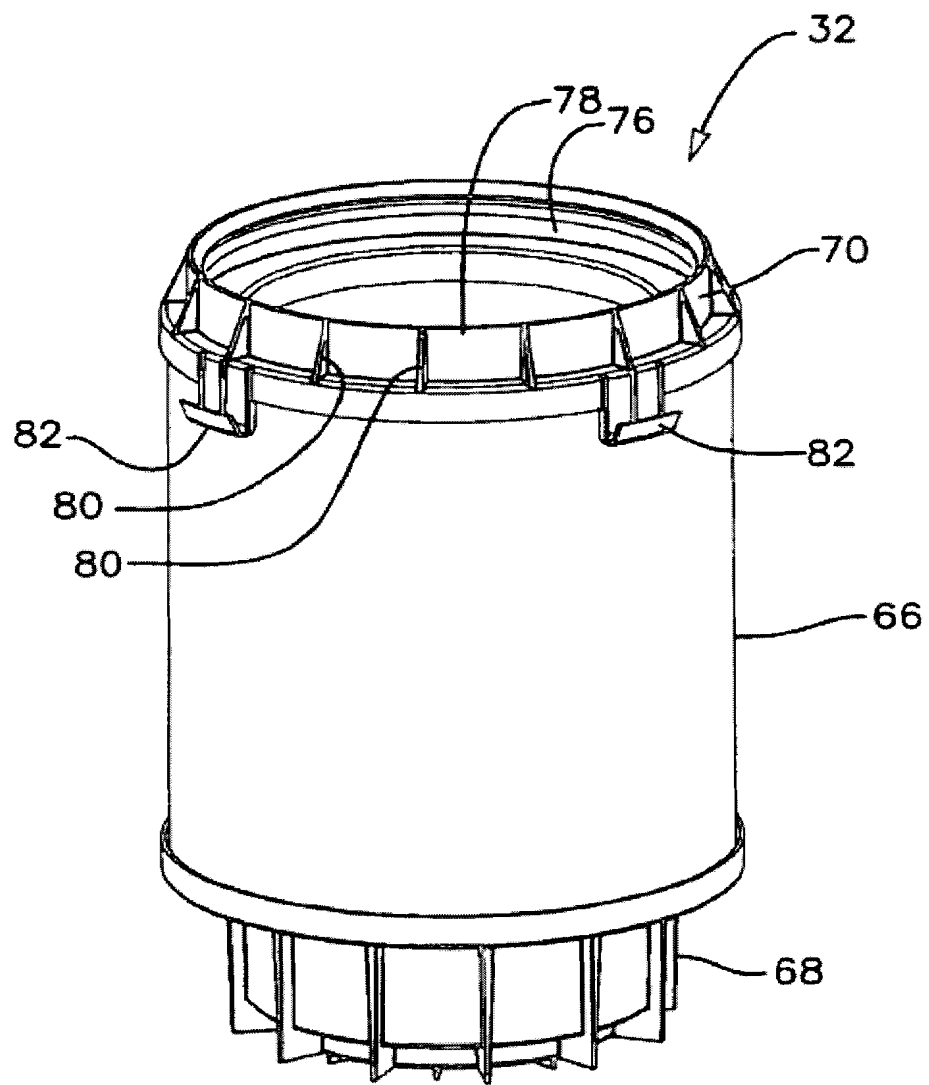


FIG. 6

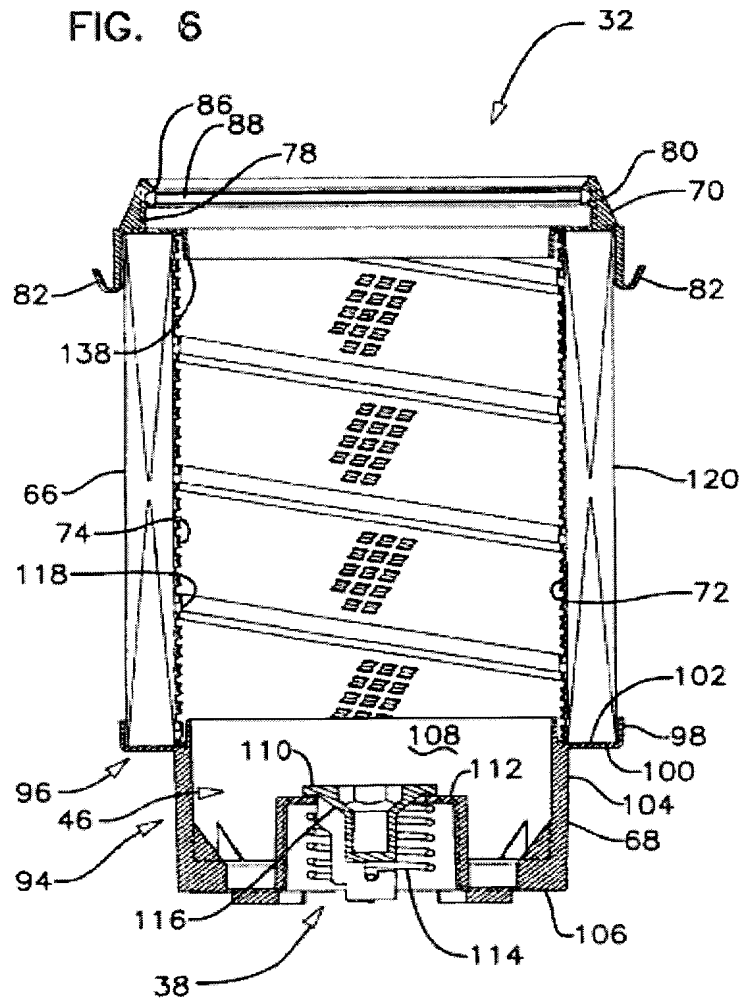


FIG. 7

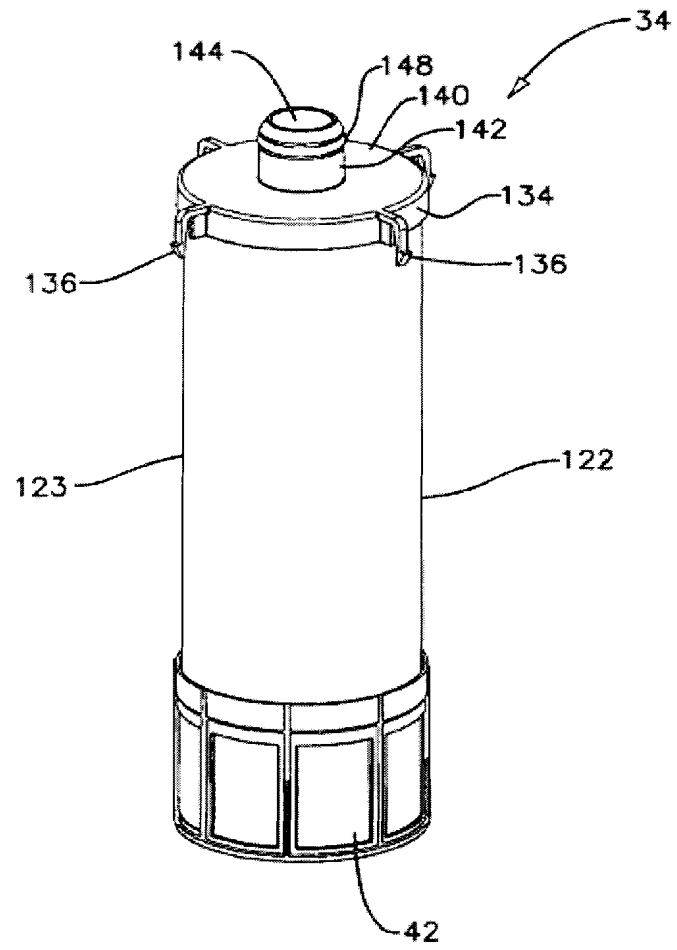


FIG. 8

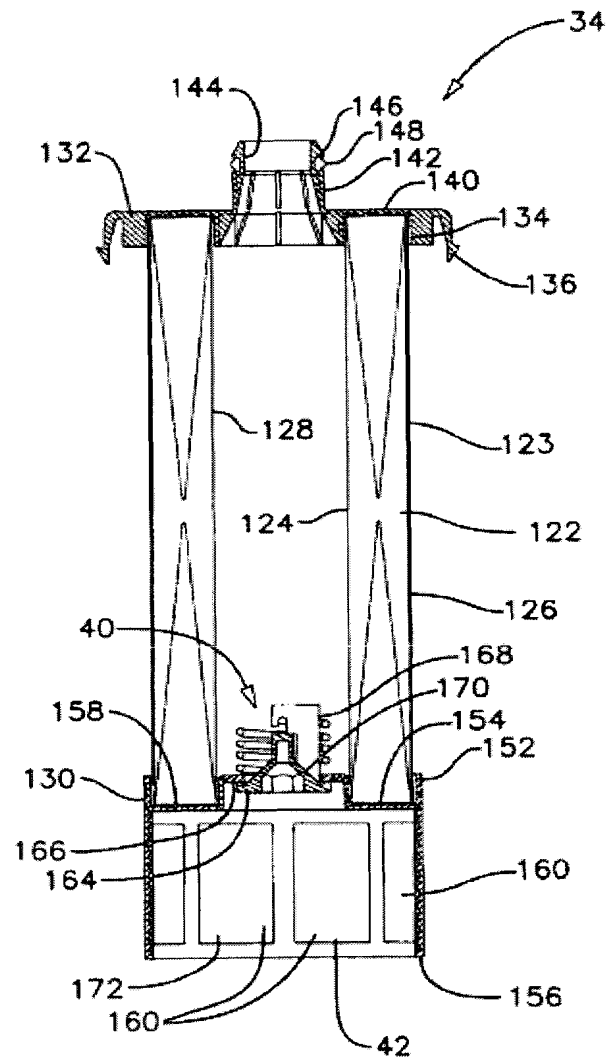


FIG. 9

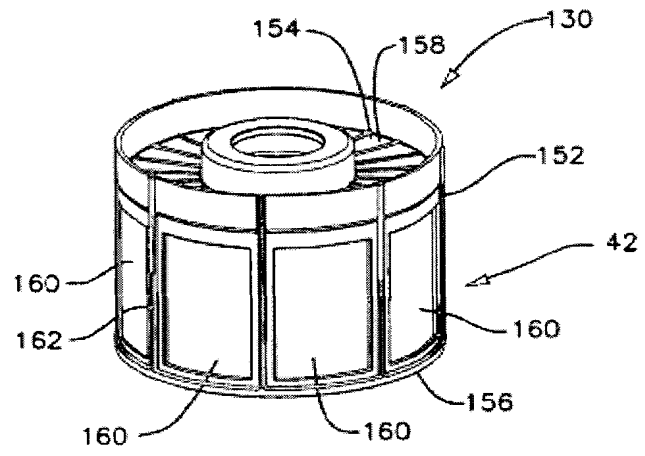


FIG. 10

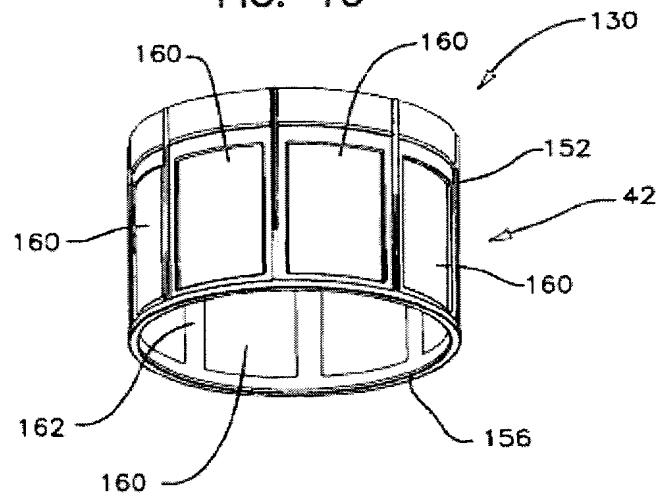


FIG. 11

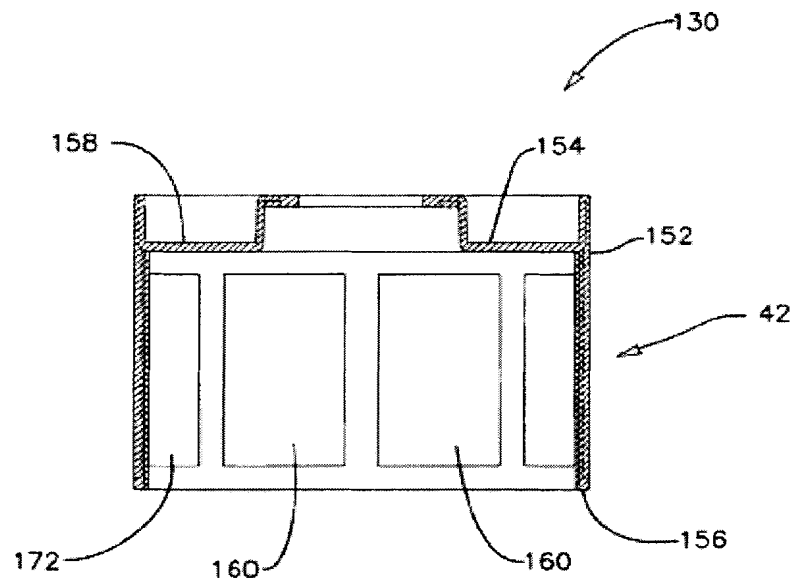


FIG. 12

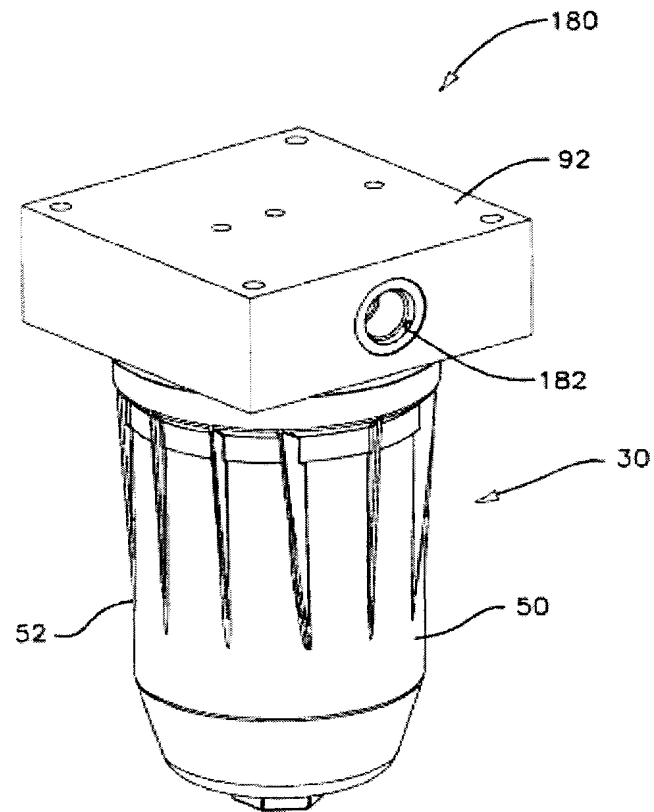


FIG. 13

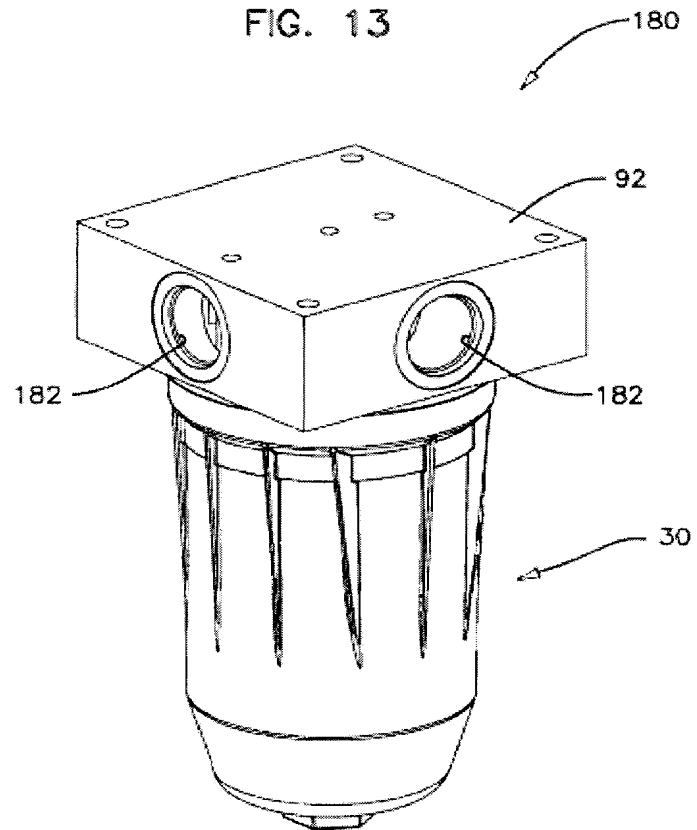


FIG. 14

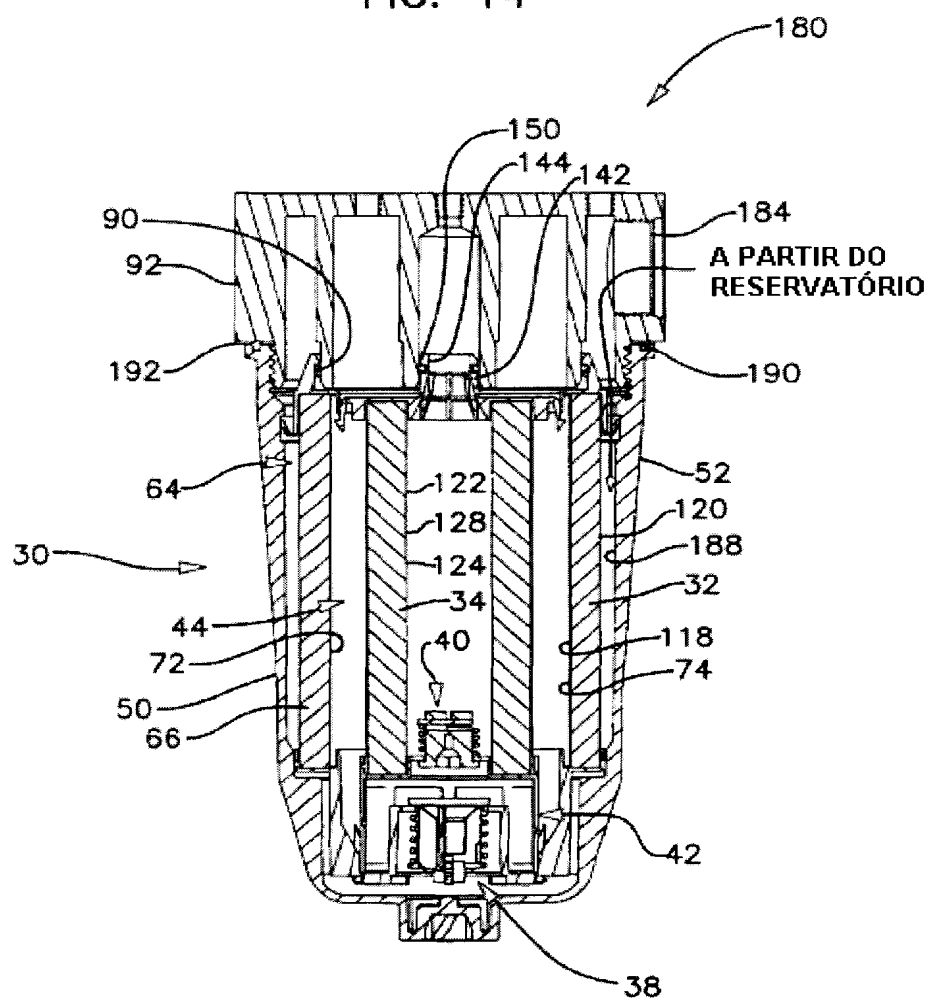


FIG. 15

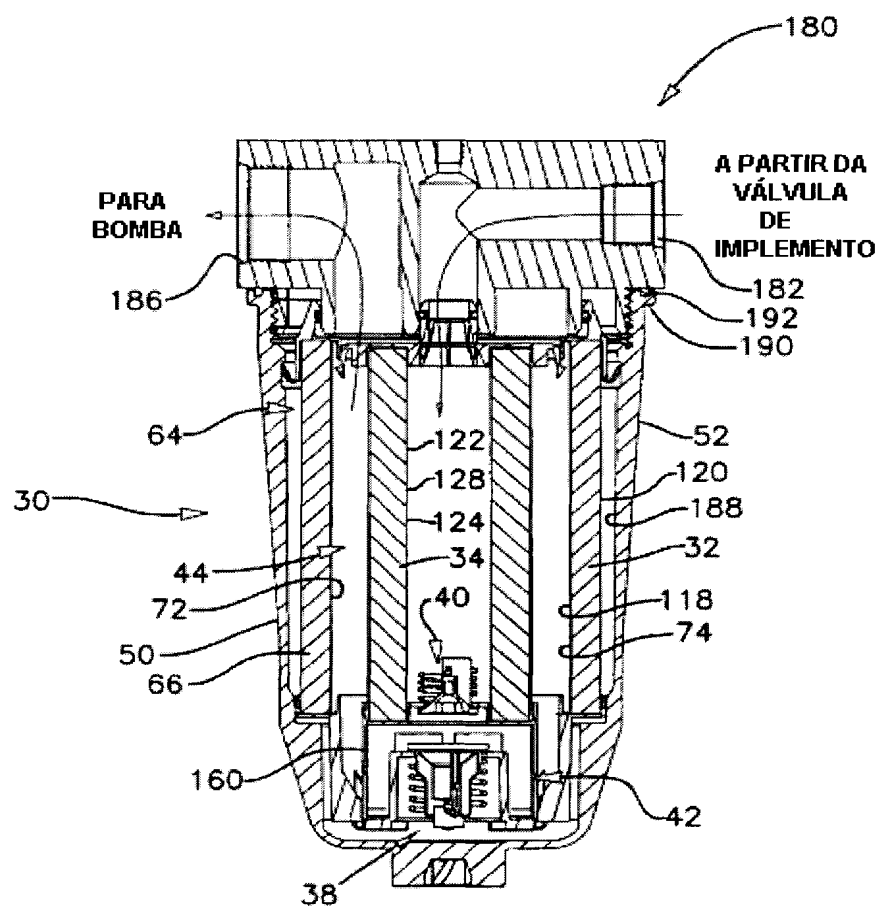


FIG. 16

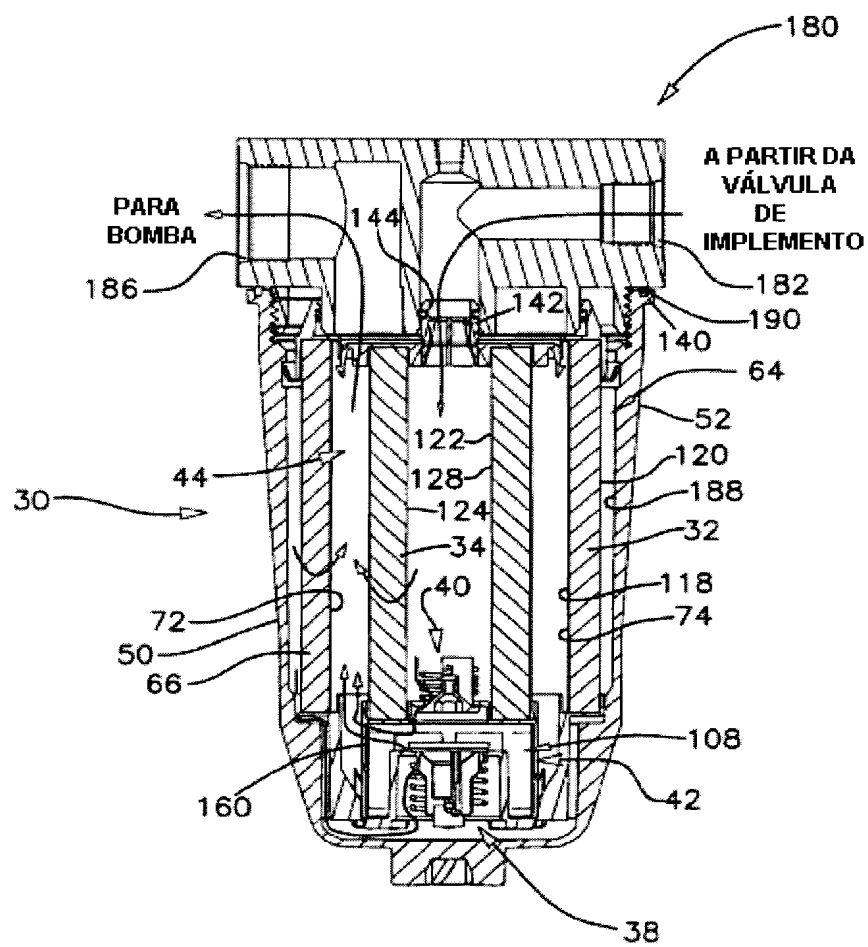


FIG. 17

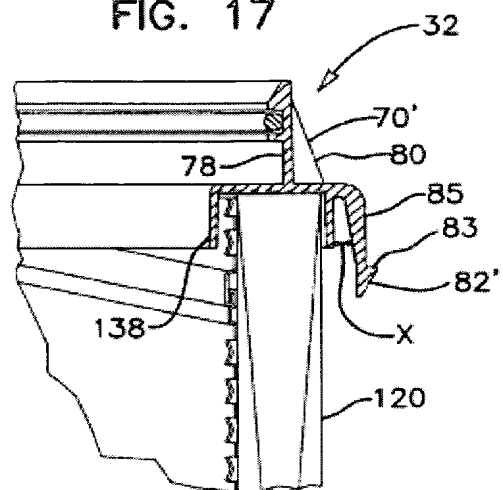
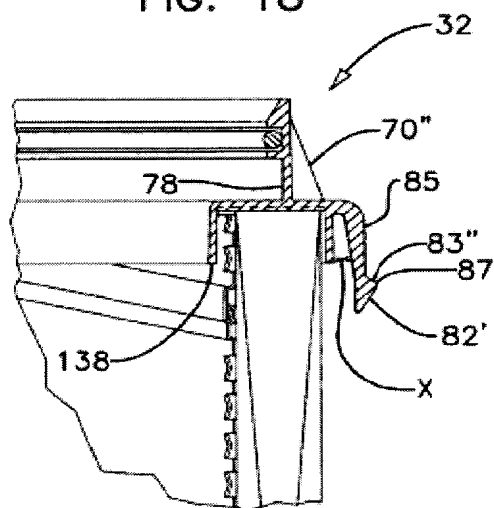


FIG. 18



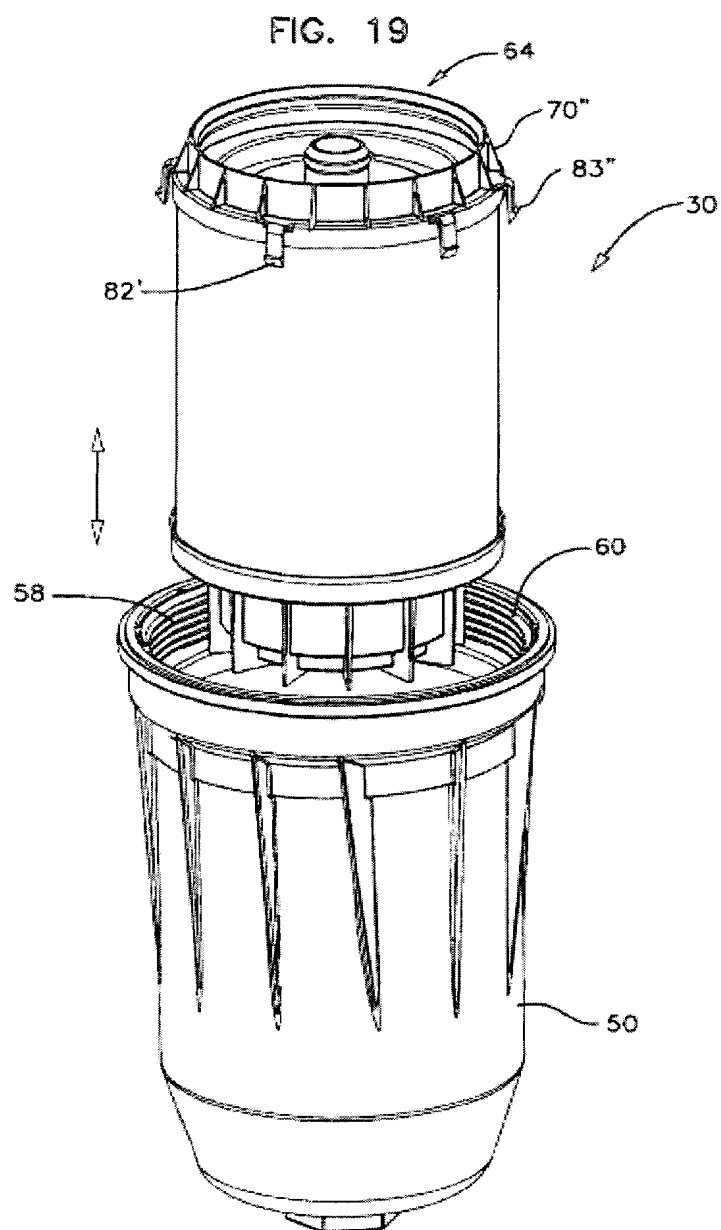


FIG. 20

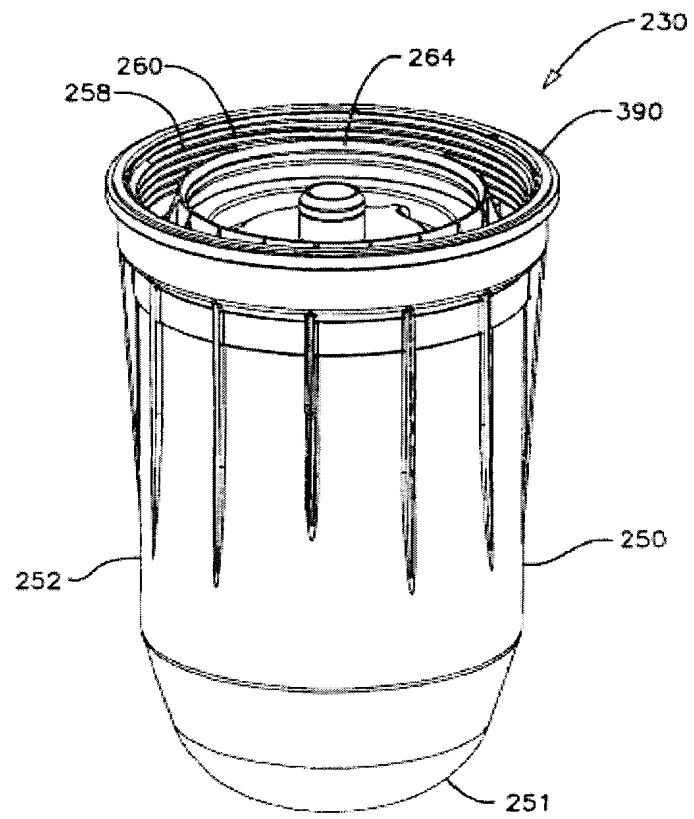


FIG. 21

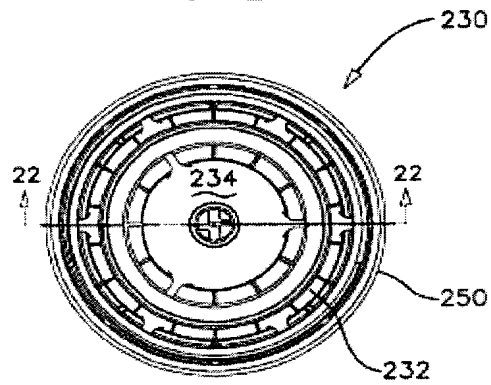


FIG. 23

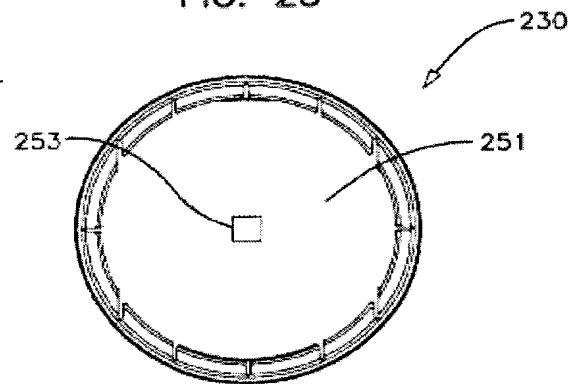


FIG. 22

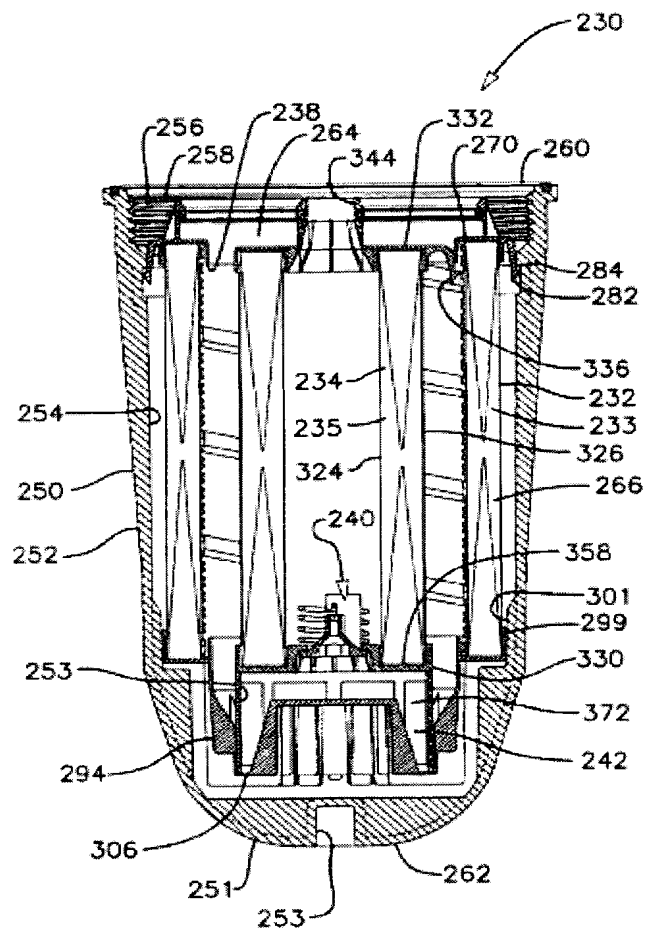


FIG. 24

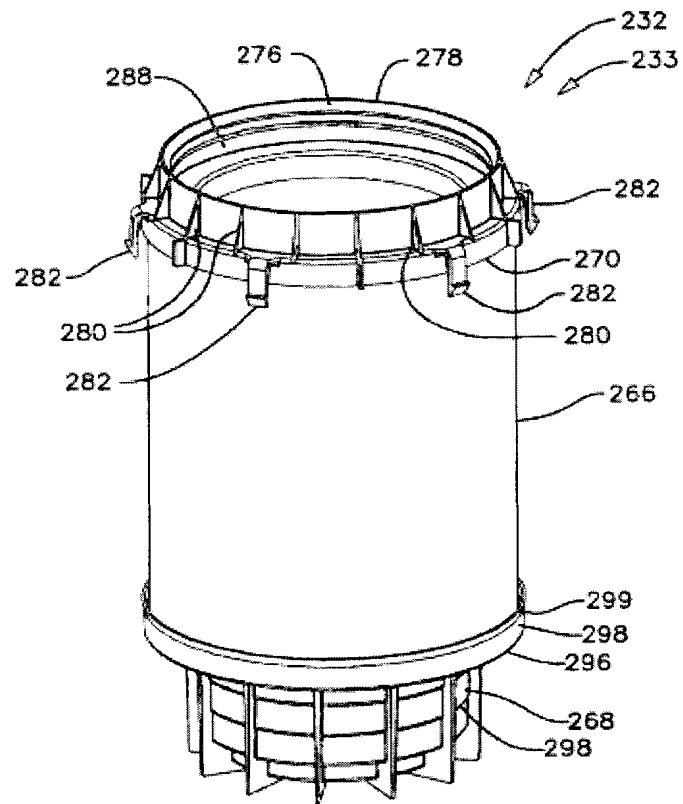


FIG. 25

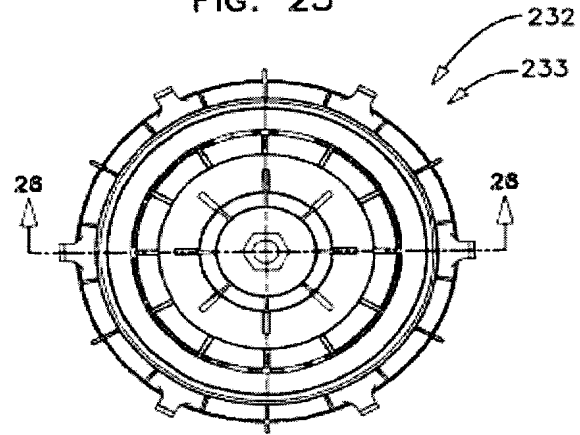


FIG. 28

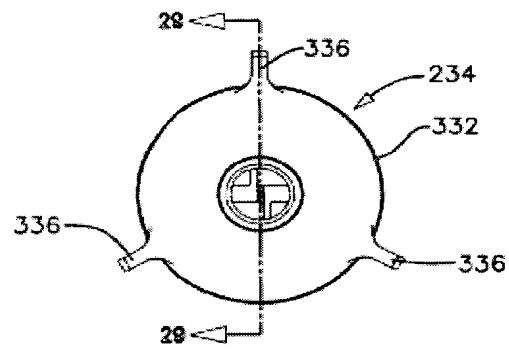


FIG. 27

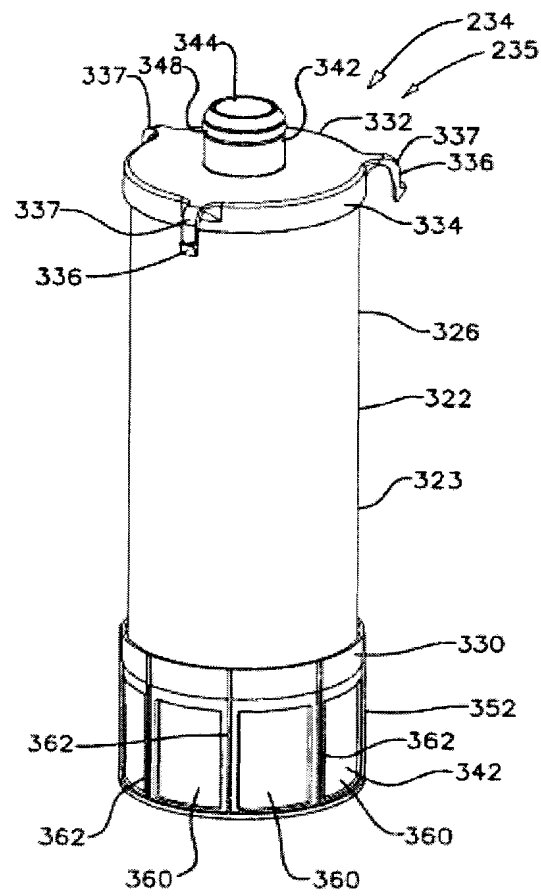


FIG. 26

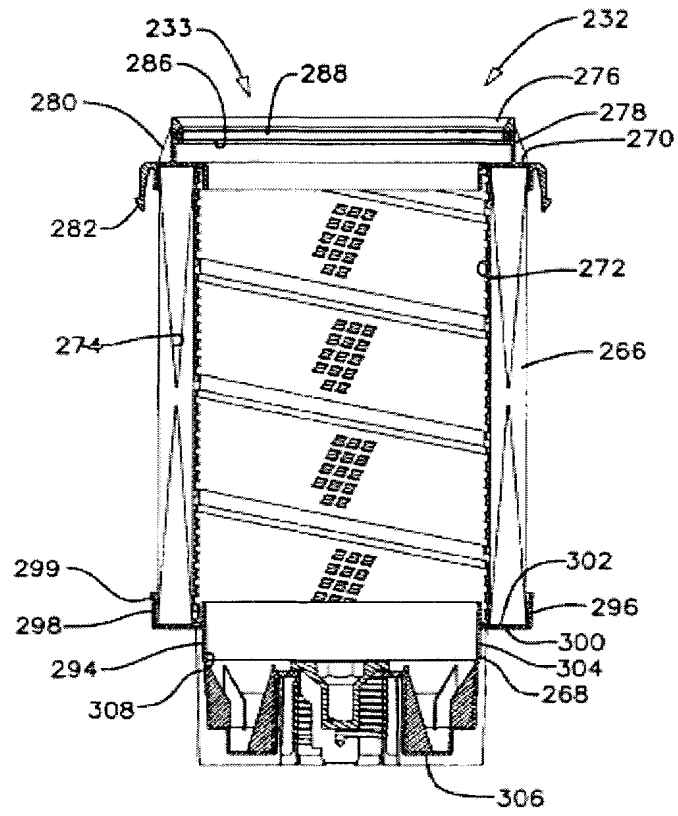


FIG. 29

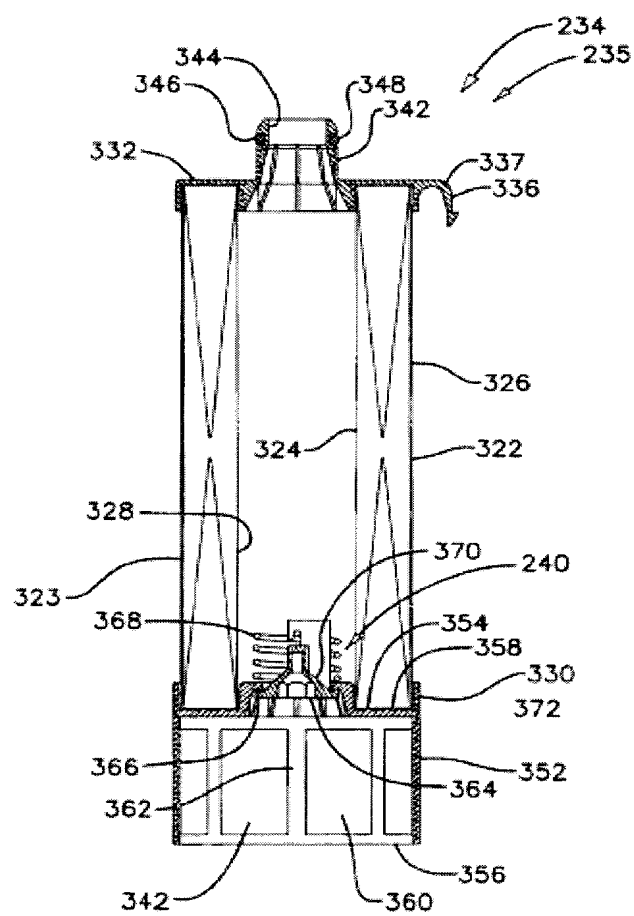


FIG. 30

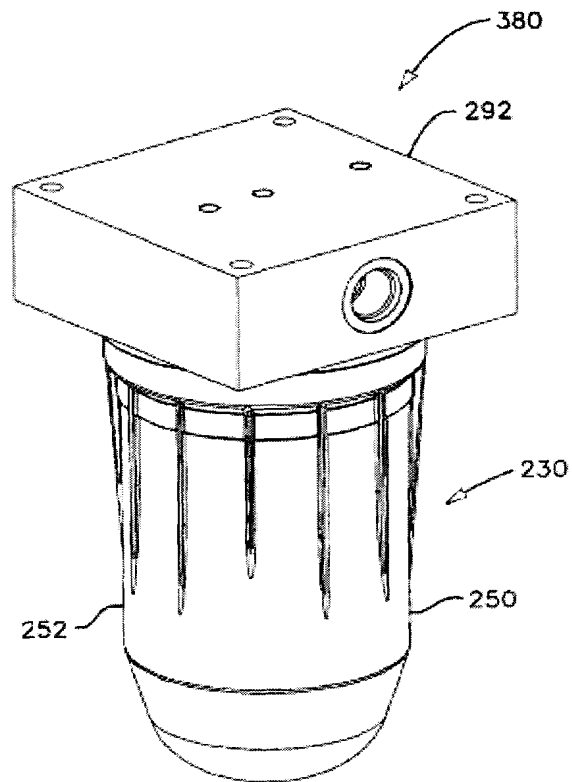


FIG. 31

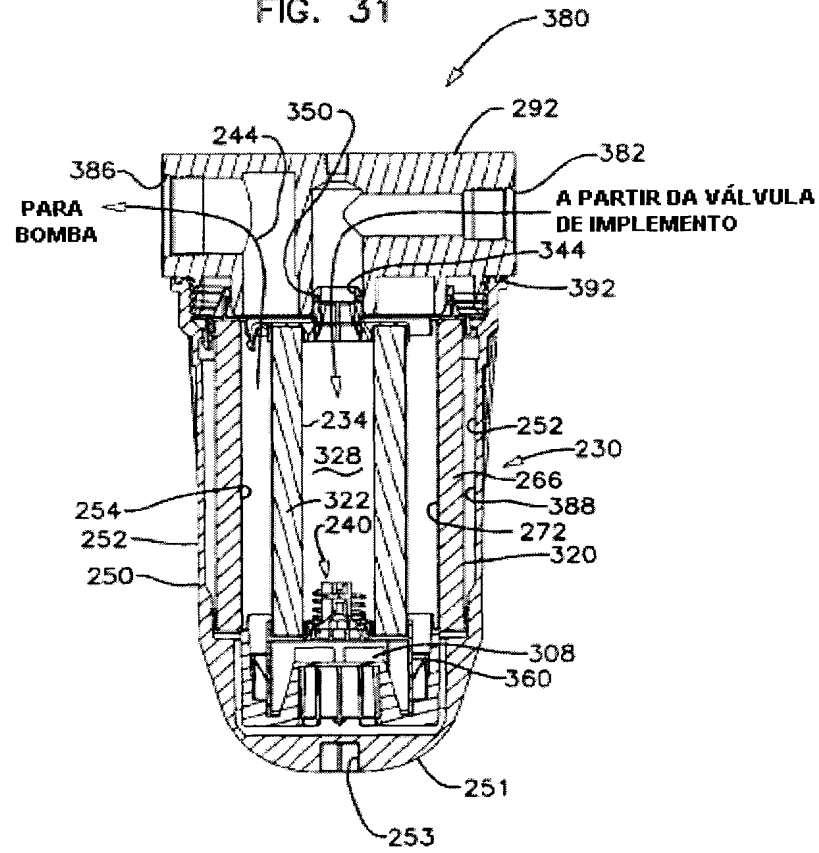
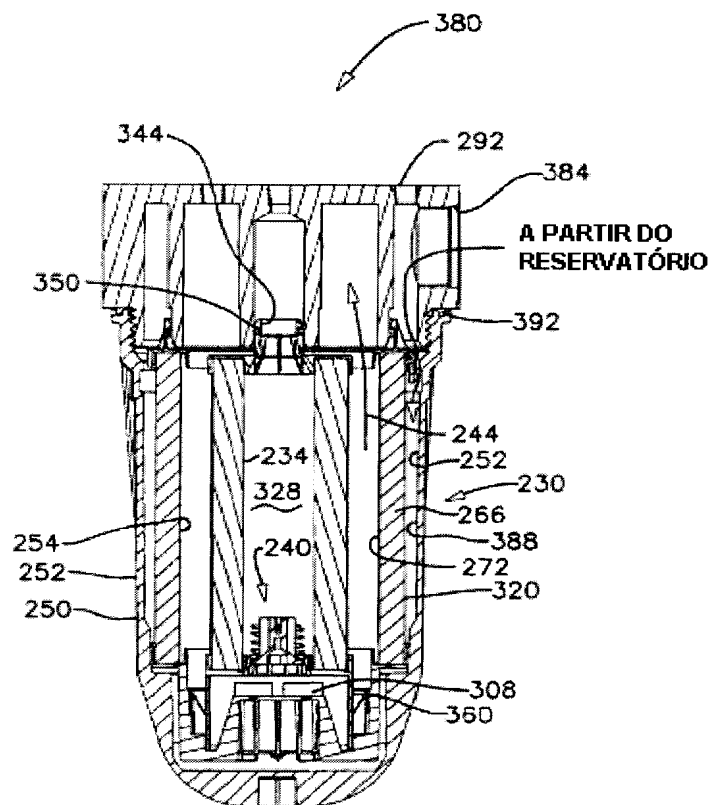


FIG. 32



RESUMO

“DISPOSIÇÃO DE FILTRO E MÉTODOS”

Trata-se de uma disposição de filtro que inclui um cartucho de filtro que tem um primeiro elemento de filtro e um segundo elemento de filtro. O primeiro elemento de filtro
5 inclui uma primeira seção tubular de meios de filtro que se estende entre a primeira e a segunda tampa de extremidade e define um primeiro interior de filtro aberto. O segundo elemento de filtro inclui uma segunda seção tubular de meios de filtro orientada de modo operável no primeiro interior de filtro aberto. A segunda seção tubular de meios de filtro se estende entre a terceira e a quarta tampa de extremidade e define um segundo interior de
10 filtro aberto. A primeira tampa de extremidade define um recipiente interno e um recipiente externo que circunscreve o recipiente interno. O recipiente externo é preso à primeira seção tubular de meios de filtro. O recipiente interno tem uma parede de extremidade espaçada axialmente a partir do recipiente externo. A terceira tampa de extremidade tem uma extremidade de meios presa à segunda seção tubular de meios de filtro e uma parede
15 tubular que se estende axialmente a partir da extremidade de meios. A parede tubular é circunscrita pelo recipiente interno da primeira tampa de extremidade. A disposição de filtro inclui, ainda, um alojamento para o cartucho e pode ser um filtro de enroscar (spin-on) ou de cartucho em formato de cuba. A disposição de filtro é utilizável em um sistema hidráulico que inclui um reservatório, uma válvula de implemento, uma bomba e uma cabeça de filtro
20 em comunicação fluida com o reservatório, a válvula de implemento, a bomba e a disposição de filtro.