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

(21) **PI0618614-9 A2**

BRPI0618614A2

(22) Data de Depósito: 14/11/2006
(43) Data da Publicação: 06/09/2011
(RPI 2122)

(51) Int.Cl.:
B01D 27/08
B01D 29/15
B01D 35/147

(54) Título: ARRANJO DE FILTRO DE LÍQUIDO E ELEMENTO DE FILTRO

(30) Prioridade Unionista: 15/11/2005 US 60/737.441

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

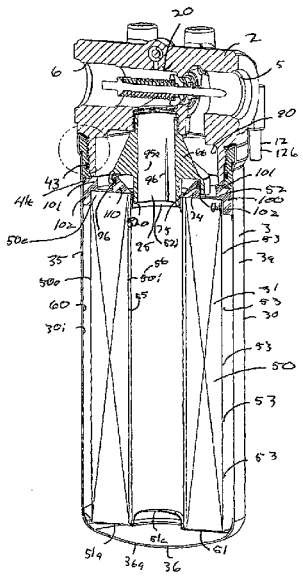
(72) Inventor(es): Brent Alan Gulsvig, Brian Mandt, John R. Hacker

(74) Procurador(es): NELLIE ANNE DANIEL SHORES

(86) Pedido Internacional: PCT US2006044396 de 14/11/2006

(87) Publicação Internacional: WO 2007/059238de 24/05/2007

(57) Resumo: ARRANJO DE FILTRO DE LÍQUIDO E ELEMENTO DE FILTRO. São descritos e mostrados arranjos de filtro de líquido. No geral, os arranjos incluem um cabeçote de filtro, um adaptador de vedação e um elemento de filtro que compreende um invólucro que encerra um cartucho. São fornecidos recursos exclusivos para interface entre o cartucho de filtro e o cabeçote de filtro. Também são fornecidos recursos exclusivos do cabeçote de filtro e recursos exclusivos do cartucho.



PI0618614-9

"ARRANJO DE FILTRO DE LÍQUIDO E ELEMENTO DE FILTRO"

Este pedido está sendo depositado em 14 de novembro de 2006 como um pedido de patente internacional PCT em nome de Donaldson Company, Inc., uma corporação nacional dos EUA, e de Brian Mandt, Brent A. Gulsvig e John R. Hacker, todos cidadãos dos EUA, requerentes para a nomeação nos EUA somente, e reivindica prioridade ao pedido provisório de patente U.S. 60/737.441, depositado em 15 de novembro de 2005, e que está aqui incorporado pela referência.

CAMPO TÉCNICO

A presente invenção diz respeito a arranjos de filtro de líquido usados, por exemplo, para filtrar fluidos hidráulicos e fluidos lubrificantes. É descrito um cabeçote de filtro no qual um arranjo de cartucho de filtro reparável é posicionado em uso. Métodos para montar e usar também são fornecidos.

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

Tipicamente, sistemas de líquido circulante, tais como fluidos hidráulicos e fluidos lubrificantes, exigem um arranjo de filtro. Tipicamente, o arranjo de filtro é posicionado para que os fluidos sejam filtrados pela passagem através de meio de filtro posicionado no arranjo de filtro. Tipicamente, o arranjo de filtro é configurado para que as partes componentes contidas no meio sejam partes reparáveis, isto é, para que o meio possa, periodicamente, ser removido e substituído.

Há dois tipos comuns de arranjos de filtro de líquido. O primeiro, tipicamente aqui chamado de um tipo "cartucho substituível", envolve um cabeçote de filtro instalado no equipamento, e um elemento ou cartucho de filtro de cartucho substituível. Freqüentemente, o elemento ou cartucho de filtro é chamado de "cartucho substituível" em virtude de a montagem que inclui o meio de filtro ser tipicamente presa no cabeçote de filtro por rosqueamento. Tipicamente, em arranjos de cartucho substituível, o meio de filtro é preso em um invólucro ou alojamento como uma combinação alojamento / meio, e toda a combinação alojamento / meio, como um elemento ou cartucho de filtro, é removida e substituída durante o reparo.

O segundo tipo comum de arranjo de filtro de líquido é aqui chamado arranjo copo / cartucho. Com um arranjo copo / cartucho, o cabeçote de filtro é novamente instalado no equipamento. Entretanto, o meio de filtro fica contido em um cartucho de filtro de uma forma removivelmente posicionada em um alojamento ou invólucro. Uma combinação alojamento / cartucho é novamente montada no cabeçote de filtro para uso. Entretanto, durante o reparo, o alojamento é desconectado do cabeçote de filtro, o meio contido no alojamento ou invólucro é substituído e, então, o mesmo invólucro ou alojamento, com o meio de substituição no seu interior, é remontado no cabeçote de filtro.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

De acordo com a presente divulgação, é fornecida uma variedade de recursos e técnicas que podem ser implemen-

tados em arranjos de filtro de líquido, tais como arranjo de filtro hidráulico ou arranjos de filtro lubrificante (óleo). Técnicas selecionadas podem ser aplicadas tanto em arranjos de filtro de cartucho substituível quanto em arranjos de filtro copo / cartucho, ou em ambos.

As técnicas descritas incluem recursos incorporados em um ou em ambos os cabeçote de filtro e/ou elemento de filtro montado removivelmente no cabeçote de filtro.

Não há exigências para que todas as técnicas aqui descritas sejam incorporadas em um dado sistema, para que o sistema obtenha pelo menos alguma vantagem.

DESCRIÇÃO RESUMIDA DOS DESENHOS

A figura 1 é um conjunto de filtro que compreende um cabeçote de filtro com um elemento de filtro nele montado, de acordo com a presente divulgação.

A figura 2 é uma vista seccional transversal esquemática do conjunto representado na figura 1.

A figura 3 é uma vista seccional transversal esquemática em perspectiva de uma versão alternativa do conjunto representado na figura 1.

A figura 4 é uma vista seccional transversal ampliada de um componente do cabeçote de filtro do conjunto representado na figura 1, na forma mostrada na figura 2.

A figura 5 é uma vista fragmentada ampliada de uma parte da seção transversal representada na figura 3.

A figura 6 é uma vista em perspectiva ampliada de um componente usado no conjunto da figura 1.

A figura 7 é uma vista seccional transversal do componente representado na figura 6.

DESCRIÇÃO DETALHADA

I. Descrição dos Desenhos

No geral, o número de referência 1 da figura 1 indica um conjunto de filtro de líquido de acordo com a presente divulgação. O conjunto de filtro de líquido 1 inclui um cabeçote de filtro 2 e um alojamento de filtro 3. Tipicamente, o cabeçote de filtro 2 é instalado no equipamento, em uma linha de líquido, por exemplo, uma linha hidráulica ou uma linha de fluido lubrificante (óleo). Durante o reparo, tipicamente, o cabeçote de filtro 2 permanecerá no local no equipamento.

Por outro lado, o elemento ou alojamento do filtro 3 é um elemento de filtro montado removivelmente no cabeçote de filtro 2. Durante o reparo, o elemento ou alojamento de filtro 3 é removido do cabeçote de filtro 2 para que o reparo seja fornecido por uma substituição do meio contido no elemento ou alojamento de filtro 3 (tanto com outras partes do alojamento 3 quanto separadamente). O elemento ou alojamento de filtro 3 pode ser tanto do tipo cartucho substituível quanto do tipo copo / cartucho. O elemento ou alojamento de filtro 3 em particular representado na figura 1 é um tipo cartucho substituível 3a. Assim, durante o reparo, todo o elemento ou alojamento de filtro 3 é removido e descartado, e substituído por um novo elemento ou alojamento de filtro 3.

Aqui, no geral, o termo "alojamento de filtro 3" significa um elemento ou conjunto de filtro do tipo montado no cabeçote de filtro e que inclui meio para formar o arranjo de filtro de líquido. Especificamente, o termo "alojamento do filtro" significa todo o elemento montado no cabeçote de filtro.

Aqui, algumas vezes, os termos "superior" e "inferior" são usados para dizer respeito ao local relativo dos componentes ou recursos. Quando estes termos são usados, a referência é feita à orientação do conjunto 1 representado nas figuras 1-3, e não pretende-se que estes termos façam limitação adicional, a menos que de outra forma especificado.

Em uma vista seccional transversal da figura 2a, é representado o eixo geométrico longitudinal central 70 ao redor do qual o elemento de filtro 3 é posicionado. No geral, os termos "axial", "axialmente" e suas variantes, da forma aqui usada, significam um recurso que se estende na direção geral do eixo geométrico 70. Os termos "radial", "radialmente" e suas variantes significam uma direção a favor ou contra o eixo geométrico 70.

Em relação à figura 1, o cabeçote de filtro 2 inclui uma entrada de fluxo líquido 5 e uma saída de fluxo líquido 6. Durante a operação, o líquido a ser filtrado é direcionado para o interior do cabeçote de filtro 2 através da entrada 5. Então, o líquido é direcionado através do alojamento do filtro 3, para a filtração do líquido. Então, o lí-

quido filtrado retorna para o cabeçote de filtro 2 para sair através da saída 6.

Tipicamente, a entrada 5 incluirá um interior rosqueado, e a saída 6 um interior rosqueado, para a prisão das linhas de líquido no equipamento no qual o cabeçote de filtro 2 for instalado. Entretanto, modos alternativos de anexação nas linhas de líquido podem ser usados.

O cabeçote de filtro 2 pode incluir uma ampla variedade de estruturas opcionais. Em 10, são mostrados locais para a montagem de um sensor de estado sólido ou de uma chave de pressão opcionais.

Em 12 está mostrado um arranjo de projeção periférico, axial que compreende uma primeira projeção 12a e uma segunda projeção 12b. O arranjo de projeção periférica axial compreende projeções 12a, 12b que estendem-se axialmente (para baixo) a partir do exterior 2x do cabeçote de filtro 2 para ficar pendente em alinhamento radial com (radialmente adjacente, mas espaçado) uma parte 34 do alojamento do filtro 3 adjacente ao cabeçote de filtro, quando o alojamento 3 for montado. O arranjo de projeção periférica axial 12 opera como uma guia para ajudar a posicionar o alojamento do filtro 3 no cabeçote de filtro 2 durante o reparo. Além do mais, o arranjo de projeção 12 ajuda a garantir que um alojamento de filtro 3 apropriado seja montado, uma vez que ele limita o diâmetro do alojamento do filtro 3 na extremidade 3a.

Colocado de uma forma alternativa, tipicamente, o arranjo de projeção 12 compreende uma pluralidade, isto é,

pelo menos duas, projeções 12a, 12b que projetam-se para baixo a partir do exterior 12x do cabeçote de filtro 2 até posições radialmente posicionadas ao redor de uma parte de extremidade (superior) aberta 3u de um alojamento do filtro 3 montado no cabeçote de filtro z, e espaçadas dela. Usualmente, 2 - 8 projeções 12a, 12b são usadas, embora, em alguns casos, 1 projeção possa ser usada.

Em 13 e 14, estão localizadas portas auxiliares. Estas podem ser tampadas para um conjunto de acordo com a figura 1, ou podem ser usadas com equipamento adicional.

Em 15, estão localizados receptores. No interior do cabeçote de filtro 2, os receptores 15 podem receber elementos de suporte opcionais em alguns usos alternativos do cabeçote de filtro 2 dos exemplos mostrados.

Em um sistema típico, o cabeçote de filtro 2, exceto pelas partes componentes internas selecionadas discutidas a seguir, compreenderá uma parte de metal fundida, por exemplo, alumínio fundido, com vários recursos adicionados.

Agora, a atenção é direcionada para a figura 2, na qual uma vista seccional transversal lateral do conjunto 1 é representada. Na figura 2 é fornecido um exemplo de componentes internos usados. Primeiro, em relação ao cabeçote de filtro 2, percebe-se que um conjunto de válvula de desvio 20 está montado no cabeçote de filtro 2. O conjunto de válvula de desvio 20 permite o fluxo diretamente da entrada 5 para a saída 6, sem passagem através do alojamento do filtro 3, sob circunstâncias selecionadas. Estas circunstâncias serão aquelas nas quais o meio no alojamento 3 está suficientemente

obstruído, de maneira tal que uma pressão de abertura para o conjunto de válvula de desvio seja superada por um diferencial de pressão entre a entrada 5 e a saída 6.

O conjunto de válvula de desvio 20 compreende uma cabeça de válvula 21 montada de forma deslizável ao redor da haste da válvula 22 e vedada nela no anel de vedação 21a. A cabeça da válvula 21 é dimensionada, modelada e posicionada para vedar contra a sede da válvula 25, no cabeçote 2, durante a instalação normal. Sede segura é fornecida pelo elemento de predisposição 24, neste caso, uma mola enrolada 24a, posicionado ao redor da haste da válvula 22 e predispondo a cabeça da válvula 21 para uma posição de vedação. Neste exemplo, a predisposição é na direção da entrada do fluxo 5. Quando a força de abertura da mola 24a é superada por um diferencial de pressão operacional entre a entrada 5 e a saída 6, a cabeça da válvula 21 moverá ou deslizará para longe da sede 23, na direção da saída 6, permitindo que o líquido flua através de uma abertura aberta 27.

Ainda em relação à figura 2, o alojamento do filtro 3 está mostrado compreendendo: um invólucro externo 30, um cartucho de filtro internamente recebido 31 e placa de topo 32. Tipicamente, o invólucro externo 30 compreende um componente metálico. Tipicamente, a placa de topo 32 é um anel metálico, embora alternativas sejam possíveis.

No geral, o invólucro 30 compreende uma parede lateral 35, uma primeira extremidade remota (base) 36 (neste exemplo, uma extremidade fechada 36a), e uma segunda extremidade aberta oposta 37 adjacente ao cabeçote de filtro. O

invólucro de exemplo 30 representado inclui um ressalto de vedação 38 e bordo de topo 39. A placa de topo 32 é posicionada com uma primeira parte (superior) 32u presa entre o bordo 39 e o ressalto de vedação 38, e com uma segunda parte (inferior) 321 que pende axialmente na parte 32n na direção da extremidade do invólucro 36.

A figura 2 é esquemática, e certos elementos de vedação e um elemento espaçador não estejam mostrados na figura 2, embora locais para eles estejam mostrados. Estes elementos são mostrados e discutidos em conjunto com o arranjo modificado da figura 3, discutida a seguir.

Ainda em relação à figura 2, a placa de topo 32 inclui primeira parte (superior) 32u e segunda parte (inferior) 321, cada qual disposta ao redor de um centro aberto 32c. A primeira parte (superior) 32u inclui uma superfície interna direcionada para dentro 32i para encaixe com a região rosqueada 40 do pilar 41 que estende-se axialmente (para baixo) no cabeçote 2. Mais especificamente, o cabeçote 2 inclui pilar de montagem 41 que projeta-se axialmente (para baixo) com uma primeira região (superior) 41u e uma segunda região (inferior) 41l. A primeira região (superior) 41u é posicionada para alinhamento radial com a primeira região (superior) 32u da placa de topo 32 e encaixe com ela durante a instalação. Tipicamente, o encaixe entre as regiões 41u e 32u é por meio de encaixe rosqueado, como mostrado.

A segunda parte (inferior) 41l inclui uma superfície de vedação exterior 41o. A segunda região (inferior) 321 da placa de topo 32 sobrepõe a região 41o com uma vedação,

tal como uma vedação anel-O, entre elas durante a instalação. Na representação esquemática da figura 2, o anel-O não é representado, entretanto, ele está mostrado em 43, na variação da figura 3. Na figura 2, a vedação será localizada em 42.

Ainda em relação à figura 2, o invólucro 30 define o interior 30i, no qual está posicionado o cartucho de filtro 31. O cartucho 31 compreende meio 50 posicionado na extensão entre a segunda tampa de extremidade (inferior) 31 e a primeira tampa de extremidade (superior) 52. O meio 50 pode compreender uma variedade de materiais selecionados para a operação do filtro e as condições em particular a ser encontradas. Tipicamente, o meio de filtro 50 será fornecido em uma forma pregueada, embora alternativas sejam possíveis. Uma variedade de tipos ou formas de meio ou de pregas de meio pode ser usada. Em 53, são mostradas bobinas de filetes adesivos ao redor do meio 50 para ajudar a manter a integridade do meio e o espaçamento das pregas. O meio 50 pode ser revestido com uma tela de malha de plástico ou arame, se desejado.

O meio 50 é configurado ao redor de um interior aberto 55 e para defini-lo. O suporte de meio interno 56 é posicionado no interior aberto 55, neste exemplo, compreendendo um revestimento poroso que estende-se ao longo do meio 50 entre as tampas de extremidade 51, 52 e preso nas tampas de extremidade 51, 52. O revestimento 56 em particular representado é um arranjo de revestimento ventilado, enrolado

em espiral com bordas travadas 56a. Arranjos de revestimento alternativos são possíveis.

Embora alternativas sejam possíveis, para o exemplo mostrado, a tampa de extremidade 51 é uma tampa de extremidade fechada 51a, significando que ela tem um centro fechado 51c que proíbe a passagem de líquido não filtrado. O meio 50 é tanto vazado em um cadinho quanto aderido na tampa de extremidade 51, ou a tampa de extremidade 51 é moldada no local no meio 50. Uma variedade de materiais pode ser usada para a tampa de extremidade 51. Tipicamente, são usados materiais metálicos ou plásticos.

Em algumas aplicações, a tampa de extremidade 51 pode ter uma abertura que é fechada (plugada) por outra estrutura no arranjo para garantir que líquido não filtrado não desvie inaceitavelmente do meio 50, pelo fluxo através da tampa de extremidade 51.

Por outro lado, tipicamente, a tampa de extremidade 52 é uma tampa de extremidade aberta que define uma abertura de fluxo central 52o. A abertura 52o é posicionada em comunicação fluídica direta com o interior 55 do meio 50. Aqui, o termo "comunicação fluídica direta" significa uma passagem que permite uma comunicação fluídica com o interior 55 de uma maneira que não exige a passagem através do meio 50. Isto é, o líquido no interior 55 pode fluir através da abertura 52o diretamente, sem passar através do meio ao mesmo tempo. Certamente, o líquido não alcança o interior 55, a menos que ele tenha passado através do meio 50 no primeiro

caso, para um arranjo de fluxo "de fora para dentro" supra-descrito.

Como indicado, o cartucho 31 em particular representado é configurado para fluxo de fora para dentro durante a filtragem. Por isto, significa que o líquido não filtrado é direcionado: (1) do cabeçote de filtro 2 para o interior do espaço anular 60, ao redor do meio 50 e entre a parede lateral 35 e o meio 50, e (2), então, através do meio 50 para o interior 55 e através do suporte 56. Esta direção do fluxo filtrará o líquido, à medida que ele flui de fora para dentro através do meio 50. Então, o líquido filtrado é direcionado para cima através da abertura 52o, na tampa de extremidade 52, de volta para o interior do cabeçote 2 e, então, para fora através da saída 6.

Percebe-se que muitos dos princípios aqui descritos podem ser utilizados em conjunto com arranjos de fluxo "de dentro para fora", nos quais a direção do fluxo para o líquido que está sendo filtrado é em direção invertida, isto é, através da abertura 52o, então, do interior 55 através do meio 50 para o interior do espaço anular 60. Muitos dos recursos mostrados na figura 2 podem ser reconfigurados para tal fluxo, se desejado. Exemplos de mudanças que serão necessárias são o local e direção da operação do conjunto de válvula de desvio 20, e inverter a direção do fluxo da entrada 5 e da saída 6.

No geral, é necessário um arranjo de vedação entre o cartucho 31 e o cabeçote de filtro 2 para impedir que o fluxo líquido, exceto como tratado pelo conjunto de válvula

de desvio 20, desvie do meio 50 já que ele é direcionado através do alojamento do filtro 3. Um arranjo de vedação como este é fornecido por: arranjo de vedação 65 no cartucho 31 e adaptador de vedação 66 montado no cabeçote 2.

Para o cartucho 31 em particular representado, o arranjo de vedação 65 inclui um suporte de vedação rígido 69 que se projeta axialmente para fora da tampa de extremidade 52. Neste contexto, o termo "para fora" significa uma direção de projeção para longe do meio 50. O suporte 60 pode ser formado (por exemplo, moldado) integral com o restante da tampa de extremidade 52.

Embora alternativas sejam possíveis, o exemplo de suporte 69 mostrado inclui uma ranhura definida pelos flanges espaçados 73, 74 que opera como um espaço de suporte 75 para a vedação 76. Embora variantes sejam possíveis, no exemplo em particular mostrado, o suporte 69 é configurado de maneira tal que a vedação 76 seja uma forma radialmente direcionada para fora da vedação. A vedação 76 em particular representada é um anel-O 76a, embora alternativas sejam possíveis.

O adaptador de vedação 66 inclui primeira parte de suporte (superior) 66u, segundo anel de vedação (inferior) 66l e região de conduíte 66r. A primeira região (superior) 66u é posicionada para encaixe de suporte com o cabeçote 2. Para o exemplo em particular mostrado, a primeira região (superior) 66u tem uma região exterior rosqueada 67, para encaixe rosqueado com o pilar de suporte central 80. De forma típica e preferível, o adaptador de vedação 66, uma vez

montado no cabeçote 2, não é removido. Assim, juntamente com o encaixe rosqueado, um adesivo ou selador pode ser usado para prender as partes (2, 66).

No geral, a segunda região de vedação (inferior) 66l define uma superfície de vedação para encaixe com o arranjo de vedação 65. Para o exemplo mostrado, embora uma alternativa seja possível, o anel de vedação 66l define uma superfície de vedação radialmente direcionada para dentro, ou interna 66i para encaixe com um anel-O posicionado no receptor 76. O exemplo de superfície de vedação 66i tem uma forma circular, em anel.

O adaptador de vedação 66 pode ser feito de uma variedade de materiais. Um material plástico relativamente rígido será conveniente para uso típico.

Na figura 4, está mostrada uma vista seccional transversal ampliada de um cabeçote 2 com adaptador de vedação 66 montado. Pode-se ver que a primeira parte (superior) 66u do anel adaptador 66 inclui uma abertura central 85 para o fluxo líquido. Isto é, líquido pode passar para o interior e através do adaptador 66 para a saída de líquido 6 no cabeçote 2 (Em uma operação de fluxo de dentro para fora, líquido não filtrado fluirá através da abertura 85.).

Uma superfície radialmente externa 66o da segunda região (inferior) 66i inclui uma pluralidade de projeções espaçadas 66p. Tipicamente, as projeções 66p são alinhadas verticalmente no cabeçote 2 instalado, isto é, paralelas ao eixo geométrico central 70, embora alternativas sejam possíveis. Na figura 4, a seção transversal é tomada através de

duas das projeções 66p. As projeções 66p fornecem resistência à segunda região (inferior) 66i em um lado oposto da região 66l da superfície de vedação 66i. As projeções 66p também operam para inibir instalação inapropriada de um cartucho de filtro que envolverá um esforço para vedar na superfície 66o.

Ainda em relação à figura 4, o adaptador 66 inclui, projetando-se axialmente (para baixo) da região inferior 66l na direção do cartucho 31, borda inferior ou de base 66e que compreende projeções espaçadas 66t com folgas 66g entre elas. As folgas 66g ajudam a garantir que a ponta ou borda 66e não será usada para vedação inapropriada durante a instalação de um cartucho 31.

Para o exemplo mostrado, a região do conduíte 66t define uma superfície de conduíte interna 66s (neste caso, em forma de funil invertido) que ajudará a direcionar líquido para a abertura 85, a partir da região 55, durante a operação. Além do mais, entre o adaptador 66 e o pilar 41, será definida uma região de entrada 90, que é fornecida direta para filtrar o líquido da entrada 5 para baixo, para dentro do espaço anular 60, figura 2 (Em uma operação de fluxo de dentro para fora, o líquido filtrado fluirá para o interior da região 90 a partir do espaço anular 60.).

Ainda em relação à figura 4, o adaptador 66 inclui ressalto (superior) 92 posicionado para encaixe com a ponta 80t do pilar de suporte 80 no cabeçote de filtro 2. Selador pode ser fornecido nesta região, bem como nas roscas 67, se desejado.

Nervuras internas são indicadas em 66r para reforçar o adaptador 66, quando moldado de plástico.

Na figura 2, alguns exemplos de dimensões são fornecidos como segue: AA = 101,6 mm, BB = 238,2 mm, CC = 301,7 mm e DD = 93,8 mm. Na figura 4, alguns exemplos de dimensões são fornecidos como segue: BA = 101,6 mm, BB = 92,2 mm, BC = 60,8 mm e BD = 83,4 mm. Tipicamente, um sistema indicado por estas dimensões é um arranjo de filtro hidráulico. Certamente, dimensões alternativas são possíveis.

Agora, a atenção é direcionada para a figura 3, uma vista seccional transversal esquemática em perspectiva do conjunto 1. Percebe-se que na figura 3, é representada a estrutura interna alternativa àquela mostrada na figura 2. Entretanto, recursos selecionados que realizam operações análogas são numerados de forma análoga.

Na figura 3, o adaptador 66 está mostrado modificado, em parte, pela inclusão de uma seção de extensão tubular central 95 na região do conduíte 66t, que projeta-se para baixo através da abertura 52o na tampa de extremidade 52 até um local envolto pelo meio 50, em particular, a extremidade do meio 50e. No exemplo mostrado, a seção de extensão 95 projeta-se através da abertura 52o até um local envolto pelo bordo interno 52i da tampa de extremidade 52, bem como pela extremidade do meio 50e.

Aqui, a seção de extensão 95 pode se caracterizada projetando-se até um local envolto pelo meio 50, ou, em termos similares, esteja ou não o bordo 521 entre o meio 50 e a seção de extensão 95. No geral, a superfície interior 95a é

representada em forma cilíndrica, com nervuras de reforço interior 96 em vez da forma de funil mostrada no exemplo da figura 2.

Ainda em relação à figura 3, a tampa de extremidade 52 inclui espaçadores ou arranjos espaçadores 100. Os arranjos espaçadores 100 incluem partes espaçadoras (verticais) axiais 101 e partes espaçadoras (horizontais) radiais 102. Os espaçadores 100 são espaçados na tampa de extremidade 52 e podem ser formados integralmente com ela. Tipicamente, haverá 2 - 8 espaçadores 100 posicionados na tampa de extremidade 52 e ao seu redor.

No geral, as partes espaçadoras axiais 101 são posicionadas para encaixar na ponta inferior 41t do pilar 41 quando o alojamento 3 for instalado no cabeçote 2, inibindo (controlando) o movimento vertical do cartucho 31. Isto é, as partes espaçadoras axiais 101 são posicionadas entre o pilar 41 e o restante da tampa de extremidade 52 durante a instalação. O encaixe entre a ponta 41t e os espaçadores 101 da tampa de extremidade 52 ocorre em uma região de extremidade externa da tampa de extremidade 52 ao redor do suporte de vedação 110 e espaçado dele.

No geral, as partes radiais 102 fornecem a centralização do cartucho 31 na parede lateral 35. Isto é, no geral, as partes 102 são posicionadas entre o invólucro 30 e o restante da tampa de extremidade 52, e o cartucho 31, durante a instalação.

Para o exemplo em particular mostrado na figura 3, o arranjo de vedação 65 é modificado, mas ainda compreende

seção de suporte de vedação rígido axialmente direcionado para fora 110, para o forte suporte do anel-O 76.

Agora, a atenção é direcionada para a figura 5, que é uma vista fragmentada ampliada de uma parte da figura 3. Em relação à figura 5, são representados diversos recursos previamente caracterizados ou referenciados. Primeiro, o elemento de vedação 120 é representado suportado na região inferior 321 da placa de topo 32 e fornecendo uma vedação ao redor da região inferior 411 do pilar de suporte 41, quando o alojamento 3 for montado no cabeçote de filtro 2.

Em segundo lugar, a gaxeta 121 está mostrada posicionada entre a placa de suporte 32 e o ressalto 38, fornecendo vedação entre a parede lateral 35 e a placa de topo 32. Embora abordagens alternativas para vedação neste local possam ser usadas, a conveniente que a gaxeta 38 (posicionada debaixo do recesso ou ressalto da placa de topo 32s e acima do ressalto da parede lateral 30a) seja provida para uma vedação que tem certa direção radial e certa direção axial em relação a ela.

A vedação na gaxeta 121 é facilitada pela provisão do bordo de extremidade (superior) 39 na parede lateral 35 mostrado, que é dobrado (curvo) sobre uma parte ou ponta superior 32u da placa de topo 32. No exemplo mostrado, o bordo 39 é dobrado sobre a extremidade da placa de topo 32s para fornecer um ângulo x de, tipicamente, pelo menos 30°, freqüentemente, pelo menos 40°, usualmente, não maior que 70° e, preferivelmente, na faixa de 45° a 65°, embora alternativas sejam possíveis. Um ângulo similar é fornecido na super-

fície de topo 32s da placa de topo 32u em relação à superfície externa 125 da região superior 32. Isto permite prisão conveniente da gaxeta 121, bem como inibição do afrouxamento da junta entre a placa de topo 32 e a parede lateral 35 neste local.

Em relação à figura 5, em 130, um anel espaçador está mostrado posicionado entre o bordo 39, na parede lateral 35, e o ressalto 132 e o cabeçote 2. O anel espaçador 130 pode ser feito de um material plástico moldado para garantir que não haja encaixe de extremidade metal como metal durante a montagem do alojamento 3 no cabeçote 2. Em vez disto, o alojamento 3 será rosqueado no pilar 41 até que o espaçador 130 seja firmemente encaixado. Tipicamente, o espaçador 130 será feito de um material plástico para inibir o contato metal com metal como um batente de extremidade. Isto significa que o rosqueamento do alojamento 3 no pilar 41 pode ser conduzido até ficar firme, com menos risco de dano à vedação e à interface entre a placa de topo 32 e a parede lateral do alojamento 35. Também, o anel 130 impede que poeira e sujeira interfiram no encaixe rosqueado entre a placa de topo 32 e o pilar 41.

O ressalto 132 inclui três seções, primeiro anel externo (superior) 132o, superfície chanfrada central 132c e segunda parte interna (inferior) 32i. Em seção transversal, no geral, estas partes definem uma definição z aberta, neste contexto, o termo "aberta" significando o fato de que os ângulos y e z da figura 5 são, cada qual, maiores que 90°. A

forma definida fornece uma superfície de encaixe conveniente para o anel 130, ao mesmo tempo acomodando o bordo 39.

Nas figuras 6 e 7, está mostrado o anel 39, a figura 6 sendo uma vista em perspectiva e a figura 7 sendo uma vista seccional transversal.

Em relação à figura 6, o anel 39 inclui projeções verticais (axiais) 140 que estendem-se a partir dali. Estas se encaixarão na região de ressalto casada do cabeçote 2 para inibir a rotação do anel 39 quando montado.

Ainda em relação à figura 6, o anel 39 inclui projeções espaçadas direcionadas para dentro (radial) 141. Estas encaixarão os ressaltos no cabeçote 2, ajudando adicionalmente a prender o anel 39 na posição, uma vez montadas.

No geral, em relação à seção transversal da figura 7, o anel 39 inclui um anel externo 143 e um anel interno 144 com região diagonal chanfrada 145 entre eles. A região chanfrada inclui uma superfície externa (quando montada de acordo com as figuras 1 - 3, inferior) 145a e uma superfície chanfrada interna (quando montada de acordo com as figuras 1 - 3, direcionada para cima) 145b. 145b é orientada para encaixar a superfície 132c, 145. A superfície 143a, que é a superfície oposta 145b, é orientada para encaixar o bordo 39, figura 5. O relacionamento entre 143, seção 145 e anel 144 é uma configuração z aberta, como supradescrito. Percebe-se que partes da superfície 145b são interrompidas pelas projeções 140.

Em relação às figuras 2 e 3, percebe-se que, em cada caso, um diâmetro de vedação para a vedação entre a

tampa de extremidade 52 e a superfície de vedação 66i, aqui referido como DS (diâmetro de vedação), é de maneira tal que o local de vedação seja espaçado entre uma superfície interior 50i e uma superfície exterior 50o do meio 50 através da tampa de extremidade 52. Tipicamente, o local de vedação é espaçado de cada superfície 50o e 50i em uma distância de pelo menos 10%, tipicamente, pelo menos 15%, da distância entre a superfície interior do meio 50i e a superfície interior do meio 50o.

Em arranjos típicos, o local de vedação Ds será em um local de 0,85 - 1,15 Db (tipicamente, 0,90 - 1,10 Db, freqüentemente, 0,93 - 1,07 Db e usualmente, 0,95 - 1,05 Db), em que Db é um diâmetro de vedação para uma vedação teórica colocada em um local de equilíbrio de pressão axial para a tampa de extremidade 52, em que uma pressão à montante Pu que opera em superfícies expostas da tampa de extremidade 52 está em equilíbrio em relação às forças direcionadas axialmente, providas por uma pressão à jusante Pd que também opera em superfícies expostas da tampa de extremidade. Métodos para calcular Db para arranjos pregueados são descritos, por exemplo, em PCT/US2005/011256, depositado em 4 de abril de 2005, e pedido US 11/098.242, depositado em 4 de abril de 2005, a completa divulgação de cada um sendo aqui incorporada pela referência.

Uma vantagem de um local de vedação como este é que ele facilita a escolha dos materiais para o cartucho de filtro 31.

II. Revisão Geral

Em termos gerais, de acordo com a presente divulgação, é fornecido um arranjo de filtro de líquido. O arranjo de filtro de líquido inclui um cabeçote de filtro que inclui uma primeira parte do cabeçote com uma entrada de fluxo líquido e uma saída de fluxo líquido, e uma segunda parte do cabeçote que compreende uma projeção de anel de saída com uma superfície externa com uma primeira seção rosqueada e uma superfície de vedação. A primeira seção rosqueada é axialmente posicionada entre a segunda superfície de vedação e a primeira parte do cabeçote, isto é, para a orientação mostrada nas figuras 1-3, a primeira seção rosqueada é posicionada acima da segunda superfície de vedação.

O cabeçote de filtro inclui, posicionado em si, uma projeção central posicionada na primeira parte do cabeçote envolta pela segunda parte do cabeçote e radialmente espaçada para dentro dela. A projeção central define uma superfície de vedação do cartucho, tipicamente, definindo um perímetro circular ou do anel. Tipicamente, a superfície de vedação do cartucho é direcionada radialmente para dentro, embora parte dos princípios descritos possam ser implementados com uma superfície de vedação direcionada de forma oposta.

Em um exemplo típico, a primeira parte do cabeçote e a segunda parte do cabeçote serão integrais uma com a outra, como parte de um cabeçote de filtro de metal fundido, e a projeção central será uma parte separada, por exemplo, moldada de plástico ou alternativamente feita de metal e a-

nexada no cabeçote de filtro, por exemplo, por meio de uma conexão rosqueada.

Também, tipicamente, o arranjo de filtro de líquido inclui um elemento de filtro de líquido, isto é, um arranjo de filtro reparável. Tipicamente, o elemento de filtro de líquido inclui um invólucro externo com uma parede lateral definindo um interior e uma extremidade aberta. Tipicamente, também há uma extremidade fechada oposta à extremidade aberta. Tipicamente, o invólucro externo é montado de forma rosqueada no cabeçote de filtro com um anel de vedação posicionado entre o elemento de filtro de líquido e a alça do filtro. Em um exemplo mostrado, a vedação é posicionada entre uma placa de topo presa no interior do invólucro externo e a segunda superfície de vedação da segunda parte do cabeçote.

Um cartucho de filtro é posicionado no interior do invólucro. O cartucho compreende meio que estende-se entre as primeira e segunda tampas de extremidade, que podem ser de metal ou de plástico. A primeira tampa de extremidade é uma tampa de extremidade aberta com uma abertura central. Ela inclui um suporte de vedação que projeta-se axialmente para fora, tipicamente rígido. Neste contexto, "projeta-se para fora" significa que o suporte de vedação projeta-se para longe do meio. O cartucho de filtro inclui uma vedação montada no suporte de vedação que projeta-se axialmente para fora. Tipicamente, a vedação é posicionada como uma vedação radial exterior posicionada ao redor do suporte e orientada para vedar em relação à superfície de vedação do cartucho

direcionado para dentro da projeção central da primeira parte do cabeçote.

Uma variedade de recursos usados com tais arranjos é descrita. Por exemplo, o cabeçote de filtro pode ser fornecido com pelo menos uma projeção de guia periférica presa em uma superfície exterior do cabeçote de filtro e orientada para se projetar para um local radialmente adjacente ao invólucro externo do elemento de filtro de líquido, mas espaçado dele.

Em um exemplo mostrado na figura 3, a projeção central posicionada na primeira parte do cabeçote inclui um elemento de conduíte que projeta-se para dentro da abertura central da tampa de extremidade aberta do cartucho de filtro, terminando em um local envolto pelo meio. No exemplo da figura 3 mostrado, uma parte da tampa de extremidade está posicionada entre o meio e o elemento do conduíte.

No exemplo mostrado, um disco plástico é posicionado axialmente entre o cabeçote de filtro e uma extremidade do invólucro do filtro. Uma configuração preferida para um disco plástico está mostrada com uma real região de superfície chanfrada angulada, com uma primeira parte lateral voltada radialmente para dentro e na direção da primeira parte do cabeçote, e uma segunda parte lateral voltada radialmente para fora e na direção do invólucro. Em um exemplo mostrado, a primeira parte do cabeçote inclui uma superfície chanfrada adjacente ao disco, e o invólucro inclui uma ponta ou bordo chanfrado adjacente ao disco em um lado do disco oposto à parte chanfrada do anel da primeira parte do cabeçote.

Nas figuras, está mostrado um arranjo de válvula de desvio posicionado na primeira parte do cabeçote de filtro para permitir seletivamente o fluxo líquido direto da entrada de fluxo líquido para a saída de fluxo líquido. Neste contexto, entende-se por "direto" que a válvula de desvio permite, sob condições apropriadas, o fluxo da entrada de fluxo líquido para a saída de fluxo líquido, sem direcionamento através do elemento de filtro e, em particular, através do cartucho de filtro no elemento de filtro.

Em um exemplo descrito, um elemento de filtro de líquido é um conjunto de filtro de cartucho substituível. Entretanto, muitos dos princípios descritos podem ser aplicados com um arranjo de filtro copo / cartucho como o elemento de filtro de líquido.

Também são fornecidos recursos detalhados de um conjunto de filtro de líquido usado com a descrição geral anterior.

REIVINDICAÇÕES

1. Arranjo de filtro de líquido, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende:

(a) um cabeçote de filtro que inclui:

(i) uma primeira parte de cabeçote que inclui uma entrada de fluxo líquido e uma saída de fluxo líquido;

(ii) uma segunda parte de cabeçote que compreende um anel externo com uma superfície externa com uma primeira seção rosqueada e uma segunda superfície de vedação;

(A) a primeira seção rosqueada sendo posicionada entre a segunda superfície de vedação e a primeira posição do cabeçote;

(b) um adaptador de vedação com: uma primeira parte de montagem superior, um segundo anel de vedação inferior, e uma região de conduíte;

(i) a primeira parte de montagem superior com uma região externa rosqueada e uma abertura;

(ii) o segundo anel de vedação inferior definindo uma superfície de vedação radialmente direcionada para dentro;

(iii) a região de conduíte com uma superfície de conduíte interna com uma forma de funil invertido; e,

(iv) a primeira região do adaptador de vedação sendo montada de forma rosqueada no cabeçote de filtro em uma posição com pelo menos uma parte do adaptador de vedação envolta pela segunda parte do cabeçote e espaçada para dentro dela; e,

(c) um elemento de filtro de líquido que compreende:

(i) um invólucro externo com uma parede lateral que define um interior e uma extremidade aberta;

(A) o invólucro externo sendo montado de forma rosqueada no cabeçote de filtro com um anel de vedação posicionado entre o elemento de filtro de líquido e a segunda superfície de vedação da segunda parte do cabeçote; e,

(ii) um cartucho de filtro posicionado no interior do invólucro externo;

(A) o cartucho de filtro compreendendo meio: que estende-se entre as primeira e segunda tampas de extremidade, e que circunda um interior aberto;

(B) a primeira tampa de extremidade sendo uma tampa de extremidade aberta com uma abertura central e incluindo um suporte de vedação que projeta-se axialmente para fora;

(C) o cartucho de filtro incluindo uma vedação montada no suporte de vedação que projeta-se axialmente para fora e vedado contra a superfície de vedação do cartucho direcionada para dentro do segundo anel de vedação do adaptador de vedação; e,

(d) a superfície do conduíte em forma de funil invertido da região de conduíte do adaptador sendo posicionada para direcionar fluido do interior aberto do cartucho de filtro para a abertura da primeira região do adaptador de vedação.

2. Arranjo de filtro de líquido, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que:

(a) a segunda tampa de extremidade é uma tampa de extremidade fechada.

3. Arranjo de filtro de líquido, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 e 2, **CARACTERIZADO** pelo fato de que inclui:

(a) um conjunto de válvula de desvio posicionado na primeira parte do cabeçote de filtro para permitir seletivamente o fluxo líquido direto da entrada do fluxo líquido para a saída do fluxo líquido.

4. Arranjo de filtro de líquido, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que:

(a) o elemento de filtro de líquido é um conjunto de filtro de cartucho substituível.

5. Arranjo de filtro de líquido, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que:

(a) o elemento de filtro de líquido compreende:

(i) o invólucro;

(A) o invólucro tendo um bordo superior e uma base fechada;

(ii) uma placa de topo com o bordo superior do invólucro dobrado sobre ela; e,

(iii) o cartucho de filtro com uma região externa da primeira tampa de extremidade posicionada contra a placa de topo e entre a placa de topo e a base fechada do invólucro.

6. Arranjo de filtro de líquido, de acordo com a reivindicação 5, **CARACTERIZADO** pelo fato de que:

(a) o invólucro inclui um ressalto direcionado para dentro espaçado do bordo superior; e

(b) a placa de topo inclui:

(i) uma primeira região com uma parte rosqueada interior posicionada entre o bordo e o ressalto no invólucro;

(ii) uma segunda região que estende-se axialmente para longe da primeira região; um interior da segunda região sendo alinhado com a segunda parte do cabeçote com um anel de vedação entre eles; e

(iii) a placa de topo incluindo um recesso de gaxeta com uma gaxeta posicionada entre a placa de topo e o ressalto no invólucro.

7. Arranjo de filtro de líquido, de acordo com a reivindicação 6, **CARACTERIZADO** pelo fato de que:

(a) a placa de topo inclui um bordo superior e uma parte exterior da primeira região;

(b) o bordo superior do invólucro dobrado sobre a superfície da ponta da placa de topo que estende-se em um ângulo de 40° a 70°, inclusive.

8. Elemento de filtro de líquido, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende:

(a) um invólucro externo com uma parede lateral que define um interior, uma extremidade aberta e uma extremidade fechada:

(i) o invólucro externo incluindo um bordo superior;

(b) uma placa de topo com o bordo superior do invólucro dobrado sobre ela; e,

(c) um cartucho de filtro posicionado no interior do invólucro externo;

(i) o cartucho de filtro compreendendo meio que estende-se entre as primeira e segunda tampas de extremidade;

(ii) a primeira tampa de extremidade sendo uma tampa de extremidade aberta com uma abertura central e incluindo um suporte de vedação que projeta-se axialmente para fora;

(A) o cartucho de filtro incluindo uma vedação montada no suporte de vedação que projeta-se axialmente para fora e configurado para formar uma vedação radial direcionada para fora com um cabeçote de filtro; e,

(B) o suporte de vedação posicionado para suportar a vedação em um local para formar um diâmetro de vedação de maneira tal que o local da vedação seja espaçado entre um interior do meio e um exterior do meio através da primeira tampa de extremidade em uma distância de pelo menos 10% de uma distância entre o interior do meio e o exterior do meio;

(iii) a primeira tampa de extremidade com uma região externa posicionada contra a placa de topo entre a placa de topo e a base fechada do invólucro; e,

(iv) a segunda tampa de extremidade sendo fechada.

9. Elemento de filtro de líquido, de acordo com a reivindicação 8, **CARACTERIZADO** pelo fato de que:

(a) o meio é pregueado, e o interior do meio compreende pontas de prega, e o exterior do meio compreende pontas de prega.

10. Elemento de filtro de líquido, de acordo com a reivindicação 8, **CARACTERIZADO** pelo fato de que:

(a) a placa de topo inclui uma ponta superior e uma parte exterior da primeira região;

(i) a ponta com uma superfície estendendo-se em um ângulo de 40° a 70°, inclusive, em relação à parte exterior da primeira região;

(b) o bordo superior do invólucro sendo dobrado sobre a superfície da ponta da placa de topo estendendo-se em um ângulo de 40° a 70°, inclusive.

11. Elemento de filtro de líquido, de acordo com a reivindicação 8, **CARACTERIZADO** pelo fato de que:

(a) o invólucro inclui um ressalto direcionado para dentro espaçado a partir do bordo superior; e,

(b) a placa de topo inclui:

(i) uma primeira região com uma parte rosqueada interior posicionada entre o bordo e o ressalto no invólucro;

(ii) uma segunda região que estende-se axialmente para longe da primeira região; um interior da segunda região sendo alinhado com a segunda parte do cabeçote com um anel de vedação entre eles; e

(iii) a placa de topo incluindo um recesso de gaxeta com uma gaxeta posicionada entre a placa de topo e o ressalto no invólucro.

FIG. 1

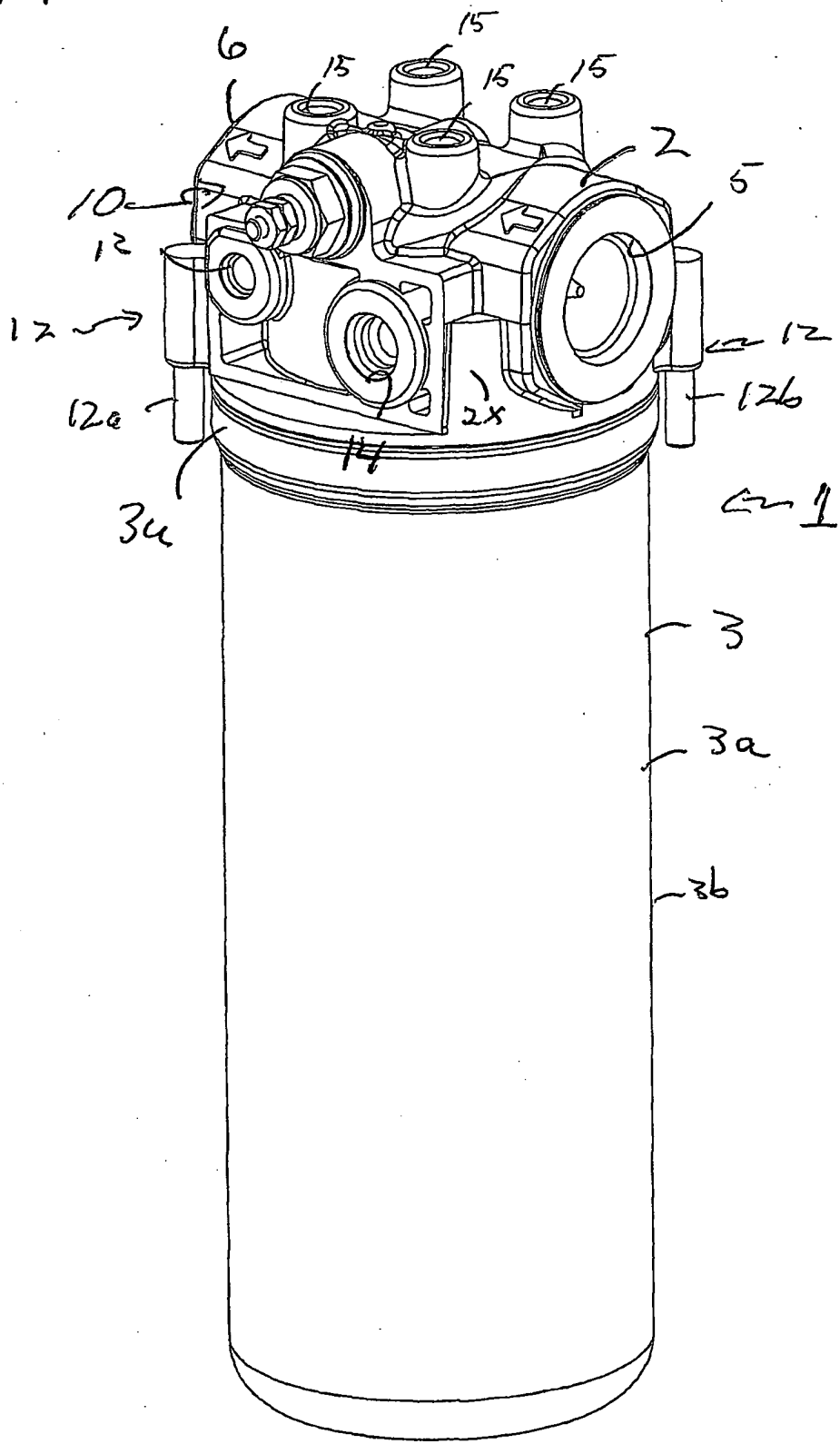


FIG. 2

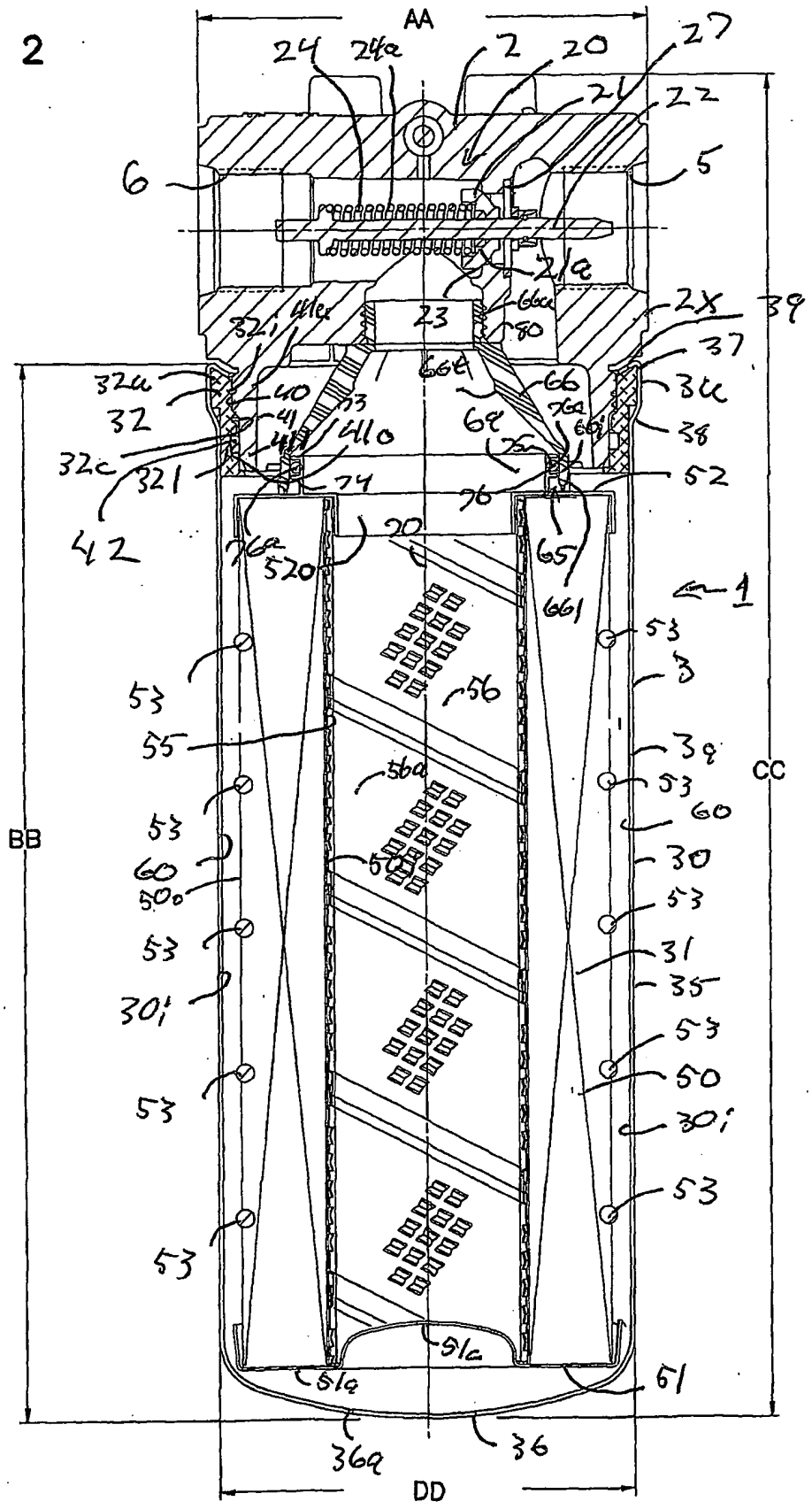
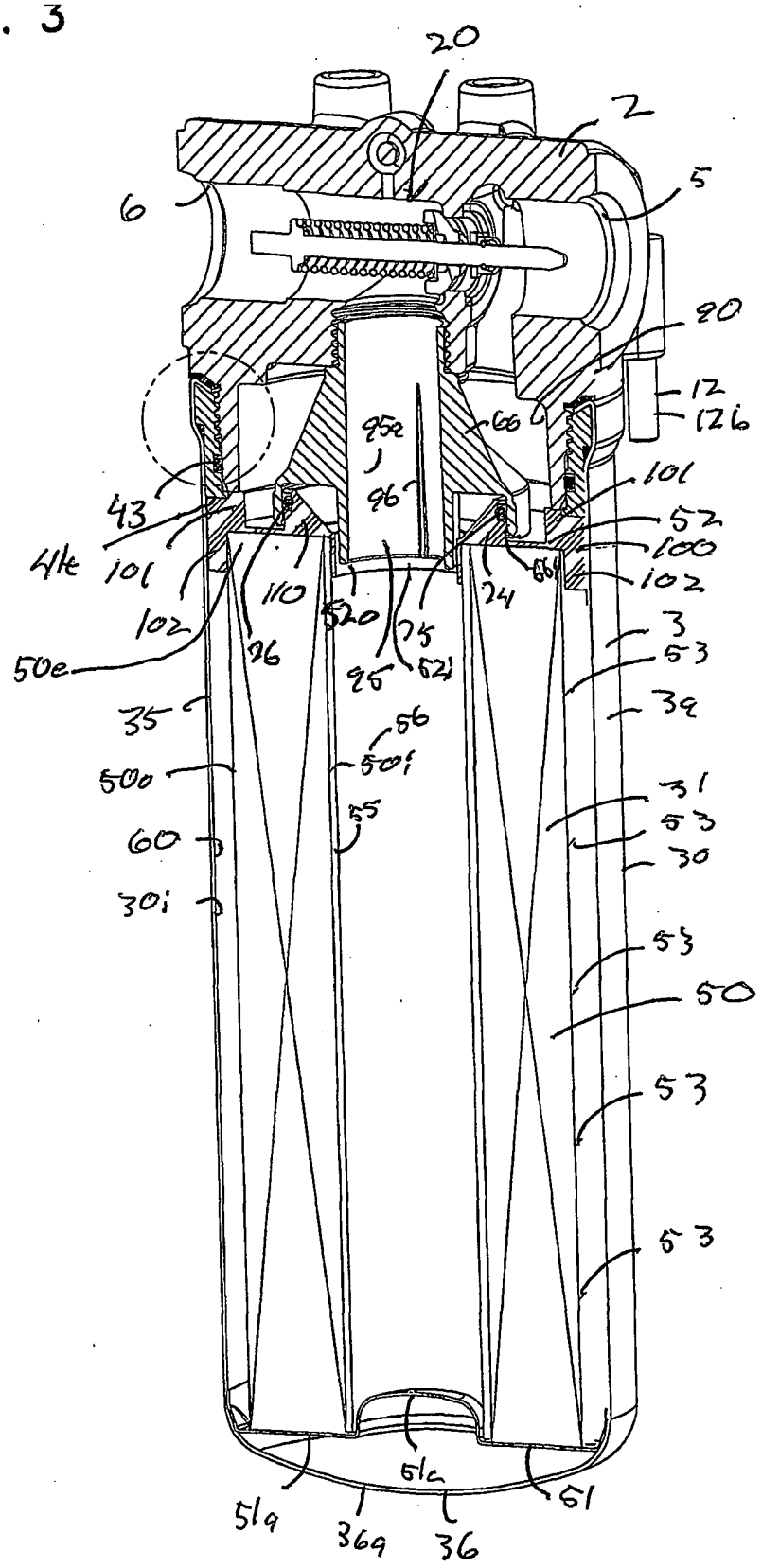

AA
BB
CC
DD
24
24a
2
20
27
22
6
5
21a
23
39
37
38
52
1
53
3
56
55
39
60
30
31
35
50
30'
51
51a
36a
36
42
32
32a
32c
32'
40
41
74
76
65
66'
66
68
20

FIG. 3


20
2
5
6
80
12
12b
95a
66
96
101
43
52
100
44
101
102
66
110
52a
74
3
102
50e
96
95
52
75
53
39
35
56
50i
50a
31
55
53
60
30
30i
53
50
53
53
51a
36a
36
51c
51

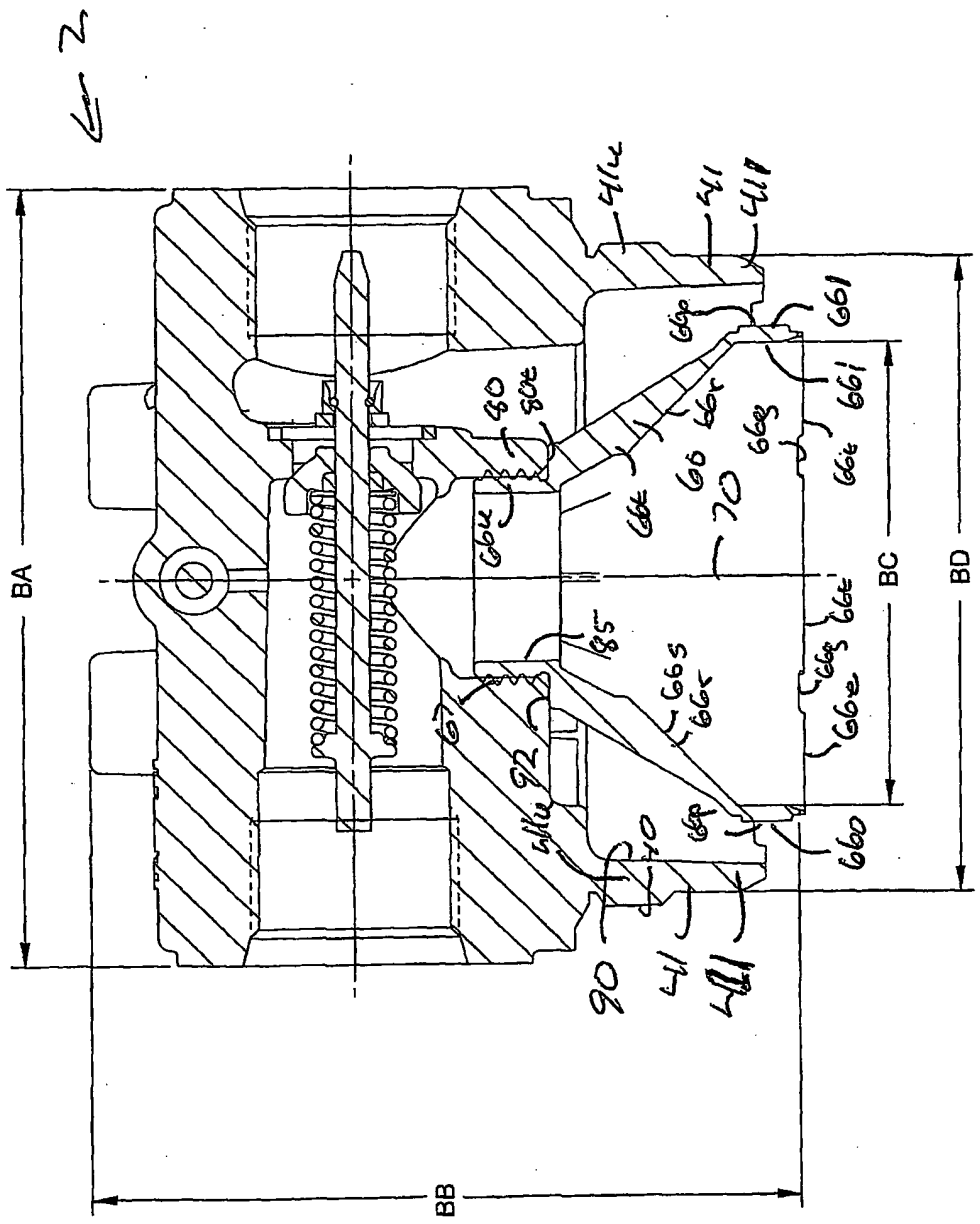
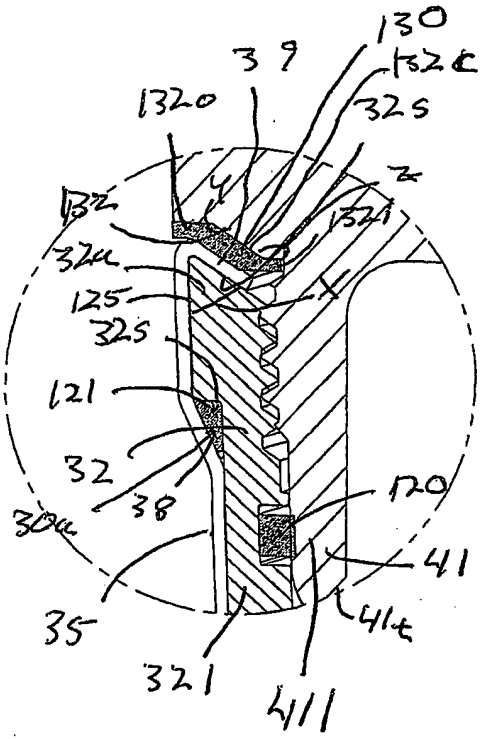


FIG. 4

FIG. 5



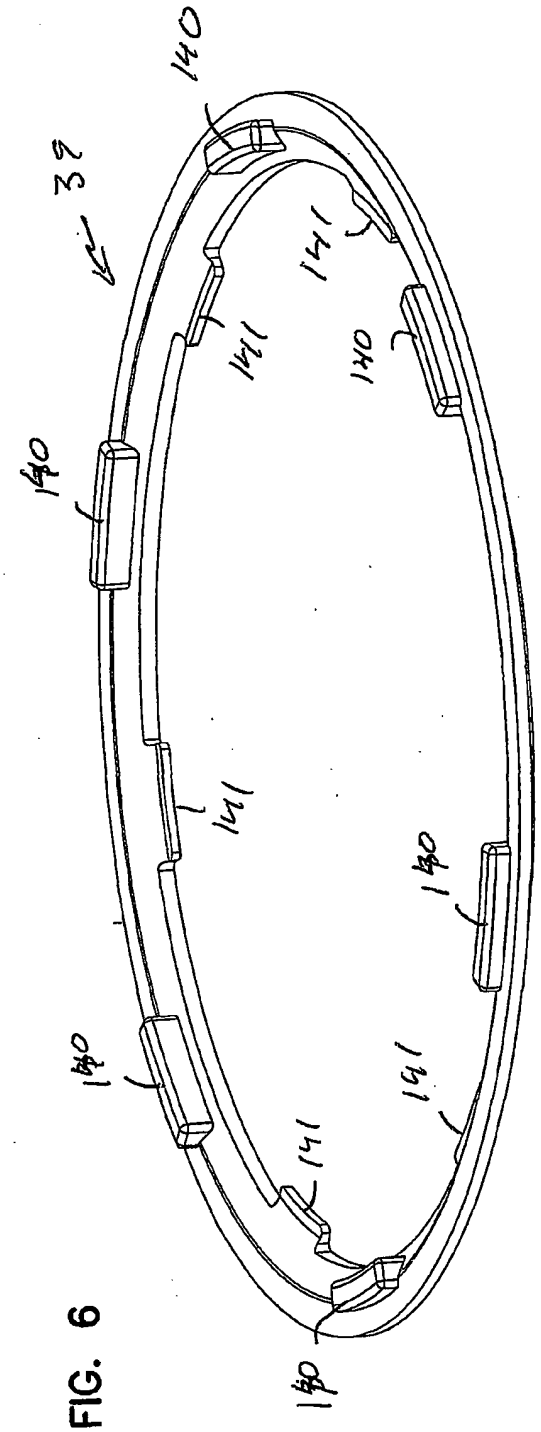

140
38
141
140
141
140
141
140
141
140

FIG. 6

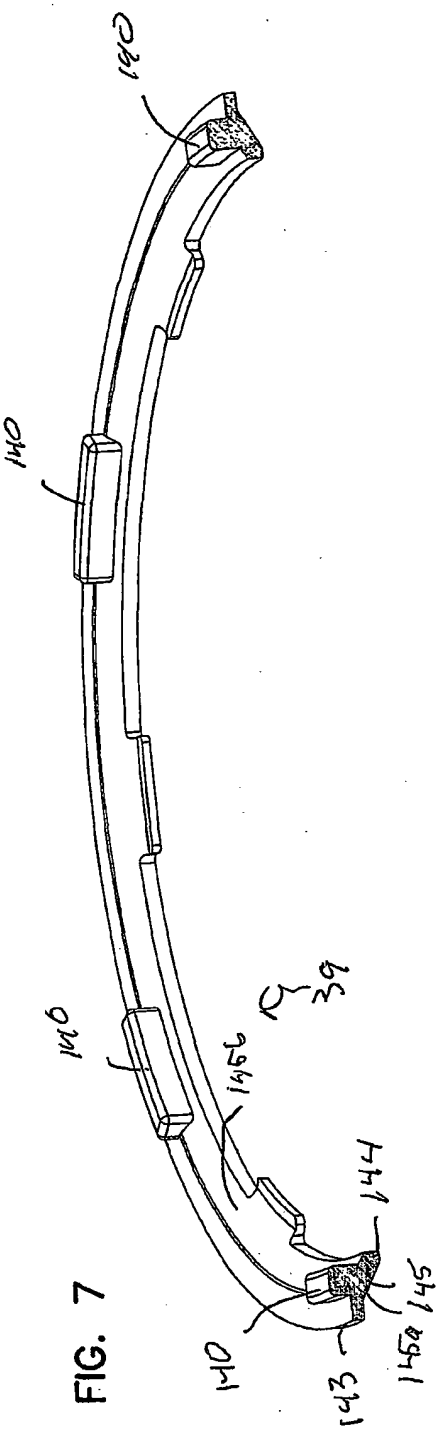

140
140
39
141
141
141
141
143

FIG. 7

PI 0618614-9

RESUMO

"ARRANJO DE FILTRO DE LÍQUIDO E ELEMENTO DE FILTRO"

São descritos e mostrados arranjos de filtro de líquido. No geral, os arranjos incluem um cabeçote de filtro, um adaptador de vedação e um elemento de filtro que compreende um invólucro que encerra um cartucho. São fornecidos recursos exclusivos para interface entre o cartucho de filtro e o cabeçote de filtro. Também são fornecidos recursos exclusivos do cabeçote de filtro e recursos exclusivos do cartucho.