



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

(11) PI 0906827-9 B1



(22) Data do Depósito: 14/01/2009

(45) Data de Concessão: 30/07/2019

(54) Título: ELEMENTO PARA VEDAÇÃO DE EXTREMIDADE DE VÁLVULA DE ESCAPE E SUPORTE INFERIOR DE COMBINAÇÃO RESILIENTE EM PEÇA ÚNICA

(51) Int.Cl.: B01D 35/14.

(30) Prioridade Unionista: 13/01/2009 US 12/352.944; 14/01/2008 US 61/020.919.

(73) Titular(es): PUROLATOR FILTERS NA LLC.

(72) Inventor(es): RAJAN AHUJA; TRAVIS CANUP; L. STEVEN CLINE.

(86) Pedido PCT: PCT US2009030890 de 14/01/2009

(87) Publicação PCT: WO 2009/091762 de 23/07/2009

(85) Data do Início da Fase Nacional: 12/07/2010

(57) Resumo: ELEMENTO PARA VEDAÇÃO DE EXTREMIDADE DE VÁLVULA DE ESCAPE E SUPORTE INFERIOR DE COMBINAÇÃO RESILIENTE EM PEÇA ÚNICA A presente invenção se refere a um filtro de fluido, que tem um corpo de filtro definindo uma cavidade para um elemento filtrante, uma primeira tampa de extremidade para encaixar sobre uma extremidade do corpo do filtro, com uma vedação e válvula antiretorno de dreno integrados, em peça única, e uma segunda tampa de extremidade para encaixar sobre uma extremidade oposta do corpo de filtro, tendo um elemento de válvula de escape de combinação integrada que inclui suportes para o elemento filtrante.

ELEMENTO PARA VEDAÇÃO DE EXTREMIDADE DE VÁLVULA DE ESCAPE E
SUPORTE INFERIOR DE COMBINAÇÃO RESILIENTE EM PEÇA ÚNICA

Referência Cruzada a Pedidos Relacionados

5 [001] O pedido de patente está relacionado aos pedidos de patente US nºs de série 12/038,481; 12/038,498; 61/020,922 e 61/020,924, cujos conteúdos estão incorporados por referência em sua totalidade. O presente pedido de patente reivindica benefício da data de prioridade de 14 de janeiro de 2008, com base no pedido de patente provisório nº de série 61/020,919.

Fundamentos e Sumário da Invenção

10 [002] A presente invenção está relacionada a um filtro de fluido com um elemento filtrante vedado dentro de uma lata, também chamado um filtro de fluido do tipo spin-on. Esses tipos de filtros são comumente usados em sistemas de lubrificação de automotivos ou motores de combustão interna estacionários que requerem lubrificação ininterrupta de óleo para as partes móveis. Nesses sistemas, óleo continuamente filtrado é fornecido através do
15 filtro de fluido como parte de um circuito de lubrificação.

[003] Projetos convencionais de filtros de fluido convencionais, tais como spin-on típicos ou filtros de fluido vedados em lata, incluem componentes que são feitos de materiais metálicos e não metálicos que suportam a função principal de filtragem realizada pelo elemento filtrante alojado dentro da lata do filtro. Um conjunto de filtro de fluido convencional
20 típico está mostrado na Fig. 5. O filtro inclui múltiplos componentes e partes que devem ser montadas em sucessivas etapas, resultando em muitos processos de adição sem valor. Esses processos de adição sem valor desperdiçam recursos e aumentam o custo do filtro.

[004] O elemento filtrante convencional pode ser um elemento de mídia 11 que tem a função principal de filtrar o fluido, está alojado em uma lata 12 e é fixo ao conjunto de
25 retentor e placa roscada 13 para proporcionar um arranjo de montagem sobre a base de montagem de um motor. O conjunto de placa roscada 13 tem orifícios de entrada 14 usados para fornecer o óleo não filtrado ou sujo ao alojamento do filtro, dispostos ao redor de um diâmetro do círculo de parafuso em torno do orifício de rosca central 15. O orifício central 15 é usado como uma saída do óleo filtrado limpo do filtro spin-on quando o motor é operado.

30 [005] Tipicamente, o óleo flui para o alojamento do filtro sob uma taxa projetada de pressão e fluxo liberado pela bomba de óleo do motor (não mostrada). O filtro é montado sobre um prisioneiro roscado (não mostrado) que prende o orifício de rosca central 15. O conjunto tem um caminho condutor projetado para devolver o óleo filtrado do núcleo interno do elemento filtrante de volta às partes móveis ou estacionárias do motor que precisam de
35 lubrificação contínua sob condições variadas de operação.

[006] A válvula de retorno antidreno 16 no projeto convencional inclui um cone de borracha em forma de taça 17 que cobre os orifícios de entrada 14 da placa roscada 13,

usado para ajudar a reter o fluido (nesse caso o óleo) no alojamento / lata quando o motor é desligado. Isso é um requisito importante quando o filtro é montado com o domo de caixa para cima e placa roscada voltada para baixo, ou em qualquer orientação de montagem horizontal ou outra, onde o óleo normalmente sairia da lata pela gravidade. Quando o motor
5 inicia, a tampa cônica de borracha 17 se projeta dos orifícios de entrada 14 devido à força do fornecimento pressurizado de fluido, e permite o fluxo de fluido para dentro do alojamento do filtro.

[007] Quando a bomba de lubrificação e / ou o motor são desligados, a tampa redonda cônica 17, que forma a válvula de retorno antidreno, assenta de volta no assento circunferencial 18 da placa roscada de metal para impedir o fluxo de óleo de escoar para fora do filtro através dos orifícios de entrada. Isso ajuda a reter o óleo ou outro fluido no alojamento do filtro. Os benefícios dessa característica incluem impedir o filtro de secar, e o ar de ser preso na tubulação de óleo. Em adição, na medida em que o motor é iniciado, o fluxo de óleo necessário é alcançado instantaneamente, sem a formação de quaisquer bolsas de ar
15 no circuito de lubrificação.

[008] Em projetos de filtro convencionais atualmente em produção, um elemento de mídia filtrante 11 pode incluir um suporte de mola inferior ou um elemento de guia 19 para proporcionar vedação da entrada para a saída amortecendo as tolerâncias somadas do projeto de diversos componentes do conjunto. Isso pode ser alcançado usando mola de compressão ou suportes do tipo elemento de guia, conforme mostrado na Figura 5. A tampa de extremidade de vedação convencional pode ser uma tampa plástica ou de metal 20 usada para vedar o elemento filtrante feito de mídia filtrante 11. A tampa de extremidade 20 proporciona um assento para uma válvula de escape ou de desvio, que inclui um conjunto de vários componentes, tam como uma espiral ou mola de compressão 21, um pistão 22 e
25 braçadeira em U 23 que são soldados ou rebitados à tampa de extremidade para manter todos os componentes juntos. Essa configuração permite que a válvula de escape ou de desvio funcione (veja Figura 4) permitindo que o fluido desvie dos elementos filtrantes, se o visto ficar entupido.

[009] Conjuntos de tampa de extremidade da lata 12 geralmente incluem diversos
30 outros componentes. As válvulas de escape descritas podem ser dispostas em uma lateral de rosca (lateral de entrada) do filtro, sobre as tampas de extremidades superiores ou as inferiores dos elementos filtrantes. A válvula de escape é usada no elemento filtrante para proporcionar óleo de lubrificação no caso de condições de partida fria, quando o motor é ligado depois de estar desligado por grandes períodos de tempo e o fluido está tão espesso
35 que não flui facilmente, ou quando a mídia filtrante fica entupida por uso excessivo ou sujeira em excesso no óleo. A válvula de escape ou válvula de desvio se abre quando um diferencial de pressão pré-ajustado se acumulou no filtro, para ligar a entrada à saída sem pas-

sar através do meio filtrante, e impedir a falta de lubrificação do motor.

[010] Um filtro convencional do tipo spin-on é geralmente construído usando os componentes a seguir, para alcançar a função de filtração desejada. Com referência às Figuras 5a e 5b, o filtro convencional inclui:

- 5 - Alojamento de filtro 12,
- Placa roscada com retentor 13 para conjunto com o alojamento de filtro 12,
- Junta de vedação 10,
- Elemento de mídia filtrante 11 com tubo central de suporte 9,
- Válvula de retorno antidreno (RAD) 16,
- 10 - Válvula de escape (VE) 08,
- Suporte inferior 19,

[011] Os componentes suplementares a seguir que constituem as partes internas e / ou conjuntos do filtro convencional também são geralmente necessários:

- Mola inferior / elemento de guia 19,
- 15 - Alojamento da válvula de escape 23,
- Mola da válvula de escape 21,
- Pistão da válvula de escape 22,
- Tampa de extremidade inferior / superior 20,
- Processo de soldagem ou rebitagem para conjunto da válvula de escape 31,
- 20 - Ligação com adesivo 32 da tampa de metal ou plástica ao elemento filtrante e processo de cura térmica do mesmo.

[012] De acordo com as modalidades exemplares da invenção, os componentes adicionais descritos acima são substituídos por elementos de extremidade resilientes, em peça única do filtro. Diversos processos de fabricação convencionalmente usados para montar os componentes filtrantes adicionais também são evitados, adicionalmente simplificando e reduzindo o custo do processo. Conforme será descrito em maiores detalhes abaixo, componentes integrados especialmente moldados formados de materiais resilientes, preferivelmente montados usando ajuste de interferência para manter as partes juntas, definem a tampa e o suporte inferior do filtro. Em uma modalidade exemplar, a tampa de extremidade também pode definir a válvula de escape, uma vedação de extremidade e um suporte inferior para a mídia filtrante. Outra tampa de extremidade exemplar pode definir a válvula de retorno antidreno e uma vedação de extremidade.

[013] Outros objetivos, vantagens e novas características da presente invenção se tornarão aparentes a partir da descrição detalhada a seguir da invenção, quando considerada em conjunto com os desenhos anexos.

Breve Descrição dos Desenhos

Nos desenhos:

[014] A Figura 1 mostra um diagrama de uma condição de fluxo de não óleo, ou condição de motor desligado-bomba desligada de um filtro de óleo para um motor de combustão interna que requer uma válvula de retorno antidreno;

5 [015] A Figura 2 mostra um diagrama do filtro de óleo mostrado na Figura 1 em uma condição de fluxo de óleo normal quando motor / bomba estão operando;

[016] A Figura 3 mostra um diagrama do filtro de óleo mostrado na Figura 1 em uma condição de abertura da válvula de escape, condições de restrição parciais;

10 [017] A Figura 4 mostra um diagrama do filtro de óleo mostrado na Figura 1 com a aba da válvula de escape dando caminho para permitir fluxo de óleo sob condições de acúmulo de pressão diferencial;

[018] As Figuras 5a e 5b são respectivamente uma vista em corte superior e lateral mostrando os componentes em um filtro de fluido spin-on convencional;

15 [019] A Figura 6 é uma vista em corte lateral mostrando um filtro de fluido spin-on de acordo com uma modalidade da presente invenção, incluindo uma vedação de extremidade- suporte inferior de combinação com válvula de escape e uma válvula de retorno antidreno de combinação com vedação de extremidade;

[020] As Figuras 6a-d mostram vistas em perspectiva dos elementos superiores e inferiores de acordo com a invenção mostrados na Figura 6;

20 [021] A Figura 7 mostra uma seção transversal da vedação de extremidade- válvula de escape-suporte inferior de combinação em conjunto com um elemento filtrante, de acordo com uma modalidade da invenção;

[022] As Figuras 8a-d mostram duas vistas em perspectiva, uma vista em elevação lateral e uma vista plana superior de uma modalidade exemplar de uma válvula de escape e suporte inferior de combinação de acordo com a presente invenção;

25 [023] A Figura 8e mostra uma vista em elevação lateral e uma vista plana superior da válvula de retorno antidreno e vedação de extremidade de combinação de acordo com uma modalidade da invenção; e

30 [024] As Figuras 9a-c mostram vistas detalhadas de uma vedação de extremidade- válvula de escape-vedação inferior de combinação, respectivamente em uma condição de fluxo normal, uma condição de fluxo parcialmente restrita e uma condição de fluxo totalmente restrita, de acordo com uma modalidade da invenção.

Descrição Detalhada dos Desenhos

35 [025] Uma modalidade exemplar de um suporte inferior, vedação de extremidade e válvula de escape de combinação de acordo com a presente invenção está mostrada nas Figuras 8a a 8d. Esse elemento integrado também está mostrado como um componente do conjunto filtrante ilustrado no diagrama da Fig. 6. Uma comparação dos componentes da presente invenção com aqueles de um filtro de óleo de projeto convencional pode ser feita

com referência à Fig. 5. A modalidade exemplar da invenção elimina muitas partes e processos de adição sem valor convencionalmente usados, e acarreta em um conjunto simplificado, menos custoso. Na presente invenção, o filtro de fluido exemplar é radicalmente re-projetado para evitar o uso de diversos componentes como o suporte inferior-guia ou mola, tampa de extremidade, plastisol / cola de ligação, mola da válvula de escape, pistão, alojamento da válvula de escape / braçadeira em U e outros. Diversos processos que requerem fornos de aquecimento para cura e ligação, processos de soldagem e rebtagem que são convencionalmente usados para formar o filtro também são evitados. Todos esses elementos e processos são substituídos de acordo com a invenção por uma vedação de extremidade-válvula de escape-suporte de combinação em peça única, integrada, que realiza as funções de diversos componentes convencionais. O componente integrado em peça única exemplar pode ser moldado a partir de materiais de borracha de nitrila ou silício resiliente ou plastisol composto, poliuretano ou quaisquer outros compostos e materiais tendo propriedades comparáveis.

[026] As modalidades exemplares da presente invenção incluem um elemento de válvula de escape de combinação em uma peça 100 que integra uma porção de válvula de escape 102 com aba de vedação 104, ressaltos de suporte inferiores 106 disposto de modo adjacente às aberturas 108, e um elemento de vedação de extremidade 112. Esse único componente integrado em uma peça, assim, serve como a válvula de escape, a vedação de extremidade e o suporte da mídia filtrante. O elemento de válvula de escape de combinação em uma peça 100, quando fechada, forma uma vedação entre as passagens de entrada e saída da cavidade do filtro e faz com que o fluido passe através da mídia filtrante 11 antes de sair do filtro.

[027] Em maiores detalhes, o elemento de válvula de escape de combinação em uma peça 100 inclui uma porção de válvula de escape 102 feita de material resiliente (borracha, poliuretano ou qualquer outro composto adequado) que tem uma aba de vedação 104 adaptada para vedar a entrada do elemento filtrante da saída. Por exemplo, a aba de vedação 104 pode ser uma membrana cônica truncada que se estende circunferencialmente a partir de um diâmetro interno do elemento de válvula de escape de combinação em uma peça 100, formando uma vedação com porções do corpo do filtro em comunicação com uma saída.

[028] O elemento de válvula de escape de combinação em uma peça exemplar 100 também inclui ressaltos de suporte inferiores 106 usados para apoiar o elemento de mídia filtrante plissado, e aberturas uniformemente distribuídas 108 dispostas ao redor do contorno para o fluxo de entrada do fluido de lubrificação. Os ressaltos de suporte inferiores 106 podem ser circunferencialmente espaçados para definir as aberturas 108. O componente exemplar também inclui taças inversas moldadas em cone e / ou circulares integrais com

estrias de retração 110, projetadas para ajudar a fechar de volta a válvula de escape 102 quando não é necessário que esteja aberta. A válvula 102 também pode incluir porções sem as estrias 100, projetadas para ajudar a iniciar a abertura da válvula de escape sem resistência, quando o diferencial de pressão selecionado através da válvula é alcançado. As estrias exemplares 110 podem ser formadas como estrias individuais ou como grupos de mais do que uma estria, igualmente espaçadas ou desigualmente ao redor da circunferência da aba de vedação 104 ou em relação aos ressaltos de suporte 106.

[029] A tampa de extremidade 150 exemplar do elemento filtrante é vedada ao fundo da caixa da lata 12 com o elemento de vedação 112 do elemento de válvula de escape de combinação em uma peça 100. Esse arranjo é usado em vez de uma tampa de extremidade plástica ou de metal separada convencional que é ligada com plastisol ou outra cola de ligação e energia térmica ao corpo do filtro. Poucas partes e etapas de conjunto são, assim, necessárias.

[030] De acordo com modalidades da presente invenção, todas as funções necessárias da tampa inferior do filtro podem ser combinadas em um único componente integrado, conforme descrito acima. Diversos componentes convencionais adicionais como uma mola inferior e / ou elemento de guia e tampa de extremidades que requerem processos de adição sem valor podem ser eliminados.

[031] A válvula de escape de combinação em uma peça integrada exemplar 100 pode usar ajuste de interferência proporcionado por tolerâncias confortáveis para alcançar um efeito positivo de travamento e vedação com a lata 1, e assim pode evitar quaisquer processos de ligação térmica adicionais. Isso também reduz materiais de adição sem valor, componentes, processos e custos de mão-de-obra. Em adição, reduzindo o número de componentes que são somados, a configuração exemplar de acordo com a invenção reduz o acúmulo de erros dimensionais, devido a tolerâncias de fabricação associadas com cada parte de componentes. Um processo de fabricação simplificado com menos partes somadas pode reduzir o erro dimensional cumulativo do filtro.

[032] Conforme explicado acima, um número de componentes convencionais tal como o suporte de mola inferior ou elemento de guia, tampa de extremidade e válvula de escape são todos combinados em um elemento integrado para formar o elemento de vedação de extremidade de suporte inferior de combinação em peça única exemplar. A combinação exemplar pode eliminar 6 a 7 componentes agora desnecessários, conforme listados acima, os processos relacionados e tarefas de adição sem valor necessárias para montá-los, e permite uma redução de registros de componentes.

[033] O elemento de válvula de escape de combinação exemplar 100 pode ser montado, por exemplo, junto com o pacote de elemento filtrante 11 usando tolerâncias de interferência de projeto. A saliência circunferencial de contorno 120 pode estar disposta ao

redor do tubo central perfurado 52 do filtro 50, para definir uma periferia de diâmetro interno (DI) do conduto 122. O elemento de válvula de escape de combinação 100 é também adaptado para formar uma vedação entre o lado limpo (normalmente lado interno) e o lado sujo (normalmente externo) das passagens de óleo.

5 [034] Os ressaltos de suporte 106, dos quais quatro podem ser proporcionados na modalidade exemplar, sustentam o conjunto de elemento filtrante 11 na lata de alojamento 12, e podem ser feitos de materiais com as propriedades resilientes de polímeros, tal como silício, nitrila ou quaisquer outros componentes de borracha e materiais. A aba de vedação 104 formada no elemento de válvula de escape de combinação exemplar 100 veda o elemento filtrante para separar o lado limpo do lado sujo do elemento filtrante. Em uma modalidade exemplar, a aba de vedação 104 pode se estender para coincidir com o mesmo plano do fundo dos ressaltos de suporte 106. De modo alternativo, a borda da aba de vedação pode ter uma compensação positiva ou negativa em relação ao plano dos ressaltos de suporte, por exemplo, para variar a pressão de abertura do elemento de válvula de escape 102.

15 [035] Quando um diferencial de pressão de projeto pré-selecionado suficiente é alcançado através do elemento de válvula de escape de combinação exemplar 100, a aba de vedação da válvula de escape 104 cede e se eleva a partir do contato de vedação com a caixa da lata 12, e se abre deixando caminho para a válvula de desvio ou escape funcionar. A porção de válvula de escape exemplar 102 pode ser projetada para abrir sob condições de restrição parciais ou totais do filtro 50, conforme mostrado nas Figuras 3 e 4. A aba da válvula de escape 104 assenta de volta e veda a entrada da saída (ou seja, a lado limpo do lado sujo) sob condições irrestritas normais, e quando o diferencial de pressão de projeto pré-selecionado não foi alcançado.

25 [036] Figura 1 a Figura 4 ilustram o funcionamento de uma modalidade da presente invenção, que inclui um elemento de válvula de escape de combinação 100 com um suporte inferior e uma válvula de escape 102, assim como uma válvula de retorno antidreno 16 oposta à válvula de escape 102, para uso em um filtro de fluido spin-on 10. A Figura 1 mostra uma condição de fluxo de não óleo ou condição de motor desligado-bomba desligada. Essa vista do domo para cima mostra a caixa / lata 12 com a placa roscada 13 virada para baixo. Tanto a válvula de escape 102 do elemento de válvula de escape de combinação 100 quanto a válvula de retorno antidreno 16 estão fechadas nessa condição.

30 [037] A Figura 2 mostra uma condição de fluxo de óleo normal quando o motor / bomba estão operando. O óleo entra no alojamento do filtro 50 na medida em que a aba da válvula de retorno antidreno cede (abre) sob pressões de operação normais, e o óleo sujo entra na lata do alojamento do filtro 12. A válvula de escape 102 está fechada nessa condição, e o óleo limpo sai do filtro através do prisioneiro roscado sobre a base de montagem

13. As curvas de fluxo no registro indicam a direção do fluxo dentro do filtro.

[038] A Figura 3 mostra a condição de abertura da válvula de escape 102, sob uma condição de restrição parcial de fluxo. A Figura 4 mostra a aba da válvula de escape 104 cedendo para proporcionar um fluxo de óleo, levantando do fundo da caixa do filtro sob
5 uma condição de acúmulo de pressão diferencial que excede o diferencial de pressão de projeto pré-selecionado. Essa condição corresponde a fluxo totalmente restrito através do filtro, e é similar à condição mostrada na Fig. 3, exceto pela maior extensão da abertura da aba da válvula de escape 104.

[039] A Figura 6 mostra um filtro de fluido spin-on 50, que inclui elementos de
10 acordo com uma modalidade exemplar da presente invenção. Em particular, o elemento de válvula de escape de combinação 100 que integra um suporte inferior 106, uma vedação de extremidade 112 e uma válvula de escape 102 está mostrado. O filtro 50 também inclui uma válvula de retorno antidreno de combinação 200 com vedação de extremidade 204, disposta sobre a extremidade oposta do filtro 50 do elemento de válvula de escape de combinação
15 100.

[040] A Figura 6 pode ser comparada à Figura 5 para notar a redução em partes acarretada pelas modalidades de acordo com a invenção. As Figuras 6a-b mostram vistas em perspectiva da válvula de retorno antidreno de combinação 200 disposta na extremidade superior do filtro, próximo à placa de montagem 13, de acordo com uma modalidade exem-
20 plar da presente invenção. As Figuras 6c-d mostram vistas em perspectiva do elemento de válvula de escape de combinação 100 disposto no fundo do filtro 50, de acordo com a invenção. Esses ambos componentes integrados podem ser utilizados em um filtro exemplar 50, para maximizar a redução em partes e processos necessários.

[041] A Figura 7 mostra o filtro exemplar 50 que tem o elemento de válvula de escape de combinação 100 incluindo o suporte inferior, válvula de escape e vedação de ex-
25 tremidade, em conjunto com o elemento filtrante 11 e o elemento de válvula de retorno antidreno de combinação 200. A Figura 7 proporciona uma vista mais generalizada do filtro 50 do que é proporcionado na Figura 6 descrita acima.

[042] O número de componentes internos em um elemento de válvula de escape
30 de combinação de acordo com modalidades da invenção é significativamente reduzido em comparação a um filtro convencional. As partes mostradas no filtro exemplar 50 são montadas principalmente usando ajuste de interferência. As Figuras 8a-d mostram vistas mais detalhadas, uma vista plana e uma vista lateral de uma modalidade exemplar do elemento de válvula de escape de combinação em peça única 100 de acordo com a invenção, que
35 integra todas as características descritas acima. A Figura 8e mostra em mais detalhes um elemento de válvula de retorno antidreno de combinação exemplar 200 de acordo com a invenção, tendo uma aba de vedação 204 e um flange de retorno antidreno 202, que pode

também ser incluído no filtro exemplar 50.

[043] As Figuras 9a-c mostram vistas em detalhe ampliadas do elemento de válvula de escape de combinação em peça única 100 que corresponde às condições de fluxo gerais ilustradas nas Figuras 1 – 4. Mais especificamente, a Fig. 9a ilustra o estado do elemento de válvula de escape de combinação 100 em uma configuração normal, obtido, por exemplo, em uma condição de fluxo de não óleo causada pelo motor e / ou bomba de fluido sendo desligados. A mesma configuração é obtida em uma condição de fluxo normal, quando o óleo flui normalmente através do filtro sem restrição. Nessa condição, o elemento de vedação 112 e a aba de vedação de válvula 104 impedem o fluido não filtrado na cavidade 130 de desviar do pacote de mídia filtrante 11, e entrar no tubo central 9. O fluido, assim, tem que passar através do pacote de mídia filtrante 11 antes de sair do filtro, sob condições de operação normais.

[044] A Figura 9b mostra uma condição de fluxo de desvio do elemento de válvula de escape de combinação 100, correspondendo a uma restrição parcial do filtro 50. Nessa condição, a aba de vedação da válvula 104 começa a abrir, e uma determinada quantidade de fluido não filtrado é permitida desviar da mídia filtrante 11, e ir diretamente da cavidade 130 para o tubo central 9 por meio do conduto 122.

[045] Outra condição de fluxo de desvio do elemento de válvula de escape de combinação em uma peça 100 está mostrada na Fig. 9c. Nessa condição, o fluxo resulta de um estado extremamente restrito do filtro 50, de modo que uma grande quantidade de fluido não filtrado passa diretamente da cavidade 130 para o tubo central 9. Nesse ponto, a aba de vedação da válvula 104 está completamente inclinada para longe da superfície interna da lata do filtro 12, permitindo que o fluido desvie em grande parte da mídia filtrante 11. Essa condição poderia resultar, por exemplo, de um grave entupimento da mídia filtrante 11, que causaria um grande diferencial de pressão através da porção de válvula de escape 102. A aba de vedação da válvula pode ter diferentes graus de abertura, dependendo da pressão diferencial resultante de diferentes quantidades de restrição. Em todas as condições acima, o elemento de vedação de extremidade 112 formado integralmente com o elemento de válvula de escape de combinação 100 mantém uma vedação com o corpo do filtro 50.

[046] O elemento de válvula de escape de combinação de acordo com diversas modalidades exemplares da invenção proporciona, entre outras, as características vantajosas a seguir:

1. O elemento de válvula de escape de combinação exemplar feito de material resiliente substitui totalmente diversos outros componentes e processos para montá-los, conforme descrito acima, assim reduzindo o número de partes e processos de fabricação necessários.

2. As zonas de fluxo aberto da VE moldadas 108 e a forma dos ressaltos de suporte

106 do elemento de válvula de escape de combinação que reduz as tolerâncias somadas do conjunto cumulativo simplificam a fabricação precisa.

3. A aba de vedação da válvula de escape 104 é projetada e moldada para abrir e fechar no conjunto, com base no diferencial de pressão necessário, para realizar a função
5 de uma válvula de escape separada em uma montagem de filtro convencional.

4. As estrias de retração 110 que ajudam a retrain e fechar a válvula de escape 102 colocando de novo a aba de vedação 104 em contato com o domo de caixa quando a válvula de escape precisa estar fechada garantem que o óleo não filtrado não circule em condições normais.

10 5. Passagens não estriadas e proporcionalmente espaçadas 108 são proporcionadas para ajudar a iniciar a abertura da válvula de escape. Essas porções proporcionalmente espaçadas sem estrias ajudam a eliminar a resistência à abertura da válvula de escape em uma pressão diferencial necessária.

6. A vedação de extremidade 112 que proporciona contato de linha circunferencial
15 com o pacote de elemento filtrante, concêntrica a um diâmetro interno do tubo central 9, impede o fluxo indesejado do fluido.

7. O piloto tubular de vedação 116 é adaptado para proporcionar ajuste de interferência e vedação com o núcleo do tubo central 9 do elemento filtrante.

8. O conduto final aberto 122 é proporcionado para fluxo de desvio / alívio.

20 [047] Adicionalmente, o elemento de válvula de retorno antidreno de combinação exemplar 200 com uma vedação de extremidade pode incluir uma forma de aba de vedação 204 projetada para proporcionar vedação entre elementos filtrantes, e para impedir o vazamento da entrada para saída.

[048] A descrição acima mencionada foi estabelecida meramente para ilustrar a
25 invenção e não se destina a ser limitante. Visto que modificações das modalidades descritas incorporando o espírito e substância da invenção podem ocorrer a pessoas versadas na técnica, a invenção deve ser interpretada como incluindo tudo dentro do escopo das reivindicações anexas e equivalentes das mesmas.

REIVINDICAÇÕES

1. Filtro de fluido, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que compreende uma lata de filtro (12);
um corpo de filtro definindo uma cavidade contendo um elemento filtrante (11);
5 uma entrada da cavidade para fluxo de um fluido para dentro do filtro de fluido e uma saída para remoção do fluido do mesmo;
e uma primeira tampa de extremidade (100) para ajuste em uma extremidade do corpo do filtro, tendo um elemento de válvula de escape de combinação em uma peça (100) incluindo uma porção de válvula de escape (102) com aba de vedação (104), ressaltos de
10 suporte inferiores (106) disposto de modo adjacente às aberturas (108), e um elemento de vedação de extremidade (112) e suportes para o elemento filtrante (11), em que a porção de válvula de escape (102) é feita de material resiliente e quando fechada direciona o fluido através do elemento filtrante (11), e quando aberta desvia pelo menos uma porção do fluido do elemento filtrante (11), em que a parte da válvula de escape, quando fechada, está em
15 contato de vedação com a lata de filtro (12).
2. Filtro de fluido, de acordo com a reivindicação 1, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que o filtro de fluido compreende uma segunda tampa de extremidade (200) para ajuste em uma extremidade oposta do corpo do filtro, tendo um válvula de retorno antidreno e uma vedação.
- 20 3. Filtro de fluido, de acordo com a reivindicação 1, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que a porção de válvula de escape (102) está fechada, a menos que uma pressão através do elemento de válvula de escape de combinação em uma peça (100) esteja acima de um diferencial de pressão pré-ajustado.
4. Filtro de fluido, de acordo com a reivindicação 1, **CHARACTERIZADO** pelo fato de
25 que a porção de válvula de escape (102) tem diferentes graus de abertura entre fechada e totalmente aberta, em resposta a uma pressão através do elemento de válvula de escape de combinação em uma peça (100).
5. Filtro de fluido, de acordo com a reivindicação 1, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que adicionalmente compreende uma aba de vedação (104) da porção de válvula de escape
30 para formação de uma vedação anular para impedir desvio do elemento filtrante (11) quando a porção de válvula de escape está fechada.
6. Filtro de fluido, de acordo com a reivindicação 1, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que adicionalmente compreende ressaltos de suporte do elemento de válvula de escape de combinação em uma peça (100), para apoiar o elemento filtrante (11).
- 35 7. Filtro de fluido, de acordo com a reivindicação 5, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que adicionalmente compreende estrias de retração (110) da aba de vedação para auxiliar no fechamento da porção de válvula de escape quando uma pressão de fluido através do

elemento de válvula de escape de combinação em uma peça está abaixo de um diferencial de pressão pré-ajustado.

8. Filtro de fluido, de acordo com a reivindicação 7, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que adicionalmente compreende zonas de abertura inicial da aba de vedação desprovidas das estrias de retração (110), para auxiliar na abertura da válvula de escape quando uma
5 pressão de fluido através do elemento de válvula de escape de combinação em uma peça está acima de um diferencial de pressão pré-ajustado.

9. Filtro de fluido, de acordo com a reivindicação 1, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que o elemento de válvula de escape de combinação em uma peça (100) adicionalmente
10 compreende um elemento de vedação de extremidade (112) disposto em uma saliência circunferencial para vedação do elemento de válvula de escape de combinação em uma peça (100) para a saída da cavidade.

10. Filtro de fluido, de acordo com a reivindicação 1, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que o elemento de válvula de escape de combinação em uma peça (100) é montado com
15 um corpo de filtro e a primeira tampa de extremidade (100) usando ajuste de interferência.

11. Filtro de fluido, de acordo com a reivindicação 1, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que o elemento de válvula de escape de combinação em uma peça (100) é formado de um polímero resiliente.

12. Filtro de fluido, de acordo com a reivindicação 1, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que o elemento de válvula de escape de combinação em uma peça (100) é formado de
20 pelo menos um dentre materiais resilientes de borracha de nitrila e silício, composto de plastisol e poliuretano.

13. Filtro de fluido, de acordo com a reivindicação 1, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que compreende

25 uma lata de filtro (12);
um corpo de filtro definindo uma cavidade contendo um elemento filtrante (11); e
um elemento de válvula de escape de combinação em uma peça (100) selável entre passagens de entrada e saída do corpo do filtro, para seletivamente direcionar um fluido da passagem de entrada a pelo menos um dentre a passagem de saída e o elemento filtrante (11);
30

em que o elemento de válvula de escape de combinação de uma peça (100) compreende uma porção de válvula de escape (102) e uma extremidade de vedação, e

a porção da válvula de escape (102) é aberta em resposta a um diferencial de pressão através da porção da válvula de escape (102), e

35 a parte da válvula de escape, quando fechada, está em contato de vedação com a lata de filtro (12).

14. Filtro de fluido, de acordo com a reivindicação 13, **CHARACTERIZADO** pelo fato

de que a porção de válvula de escape permanece fechada quando o diferencial de pressão está abaixo de um diferencial de pressão pré-ajustado.

15. Filtro de fluido, de acordo com a reivindicação 13, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que adicionalmente compreende estrias de retração (110) que atuam em uma aba de vedação (104) da porção de válvula de escape para auxiliar no fechamento da aba de vedação (104).

16. Filtro de fluido, de acordo com a reivindicação 13, adicionalmente compreendendo ressaltos de suporte do elemento de válvula de escape de combinação em uma peça (100) para apoiar o elemento filtrante (11).

10 17. Filtro de fluido, de acordo com a reivindicação 13, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que adicionalmente compreende um elemento de vedação de extremidade (112) do elemento de válvula de escape de combinação em uma peça (100) para impedir a passagem do fluido entre a entrada e a saída.

15 18. Filtro de fluido, de acordo com a reivindicação 13, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que o elemento de válvula de escape de combinação em uma peça (100), quando o diferencial de pressão está acima de um diferencial de pressão pré-ajustado, permite que pelo menos uma porção do fluido desvie do elemento filtrante (11).

20 19. Filtro de fluido, de acordo com a reivindicação 13, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que o elemento de válvula de escape de combinação em uma peça (100) é formado de um polímero resiliente.

20. Filtro de fluido, de acordo com a reivindicação 15, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que pelo menos uma das estrias de retração (110) está disposta adjacente a um ressalto de suporte para atuar sobre a aba de vedação (104).

25 21. Filtro de fluido, de acordo com a reivindicação 15, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que as estrias de retração (110) estão dispostas simetricamente ao redor de uma circunferência da aba de vedação (104).

22. Elemento de válvula de escape de combinação em uma peça para um filtro de fluido conforme definido pela reivindicação 1, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que compreende:

30 uma porção de válvula de escape passível de abertura em resposta a um diferencial de pressão entre uma entrada e uma saída do filtro de fluido, a parte da válvula de escape, quando fechada, estando em contato de vedação com uma lata de filtro (12) do filtro de fluido;

uma porção de suporte para apoiar um elemento filtrante do filtro de fluido; e

35 um elemento de vedação de extremidade para vedar o elemento de válvula de escape de combinação em uma peça (100) para pelo menos um dentro o corpo do filtro e o elemento filtrante.

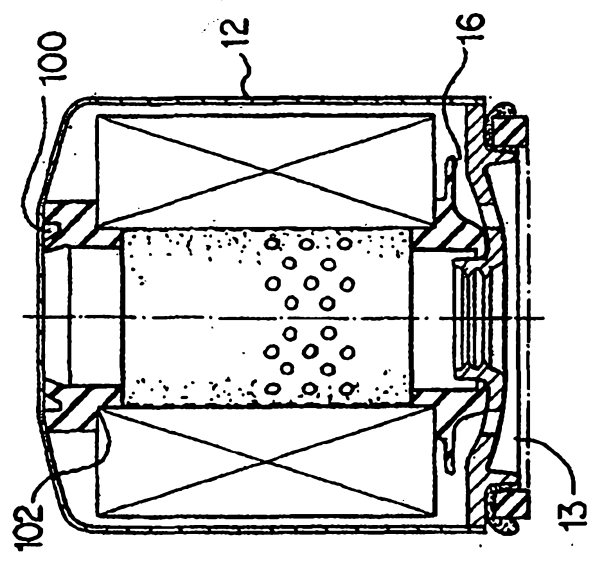


FIG. 2

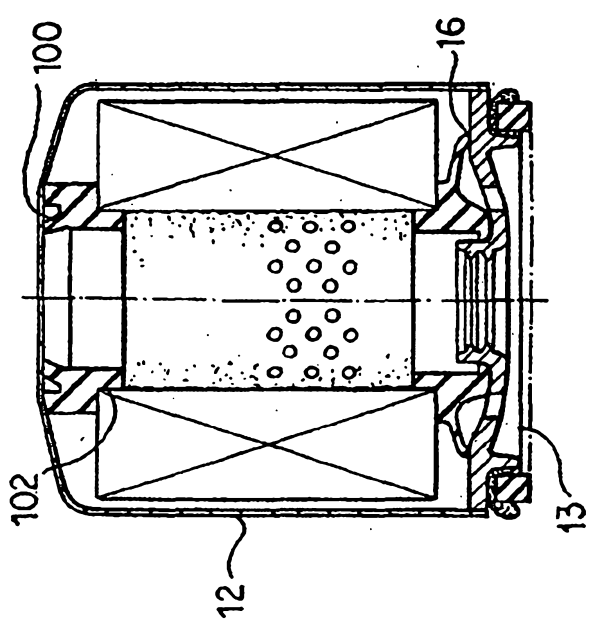


FIG. 1

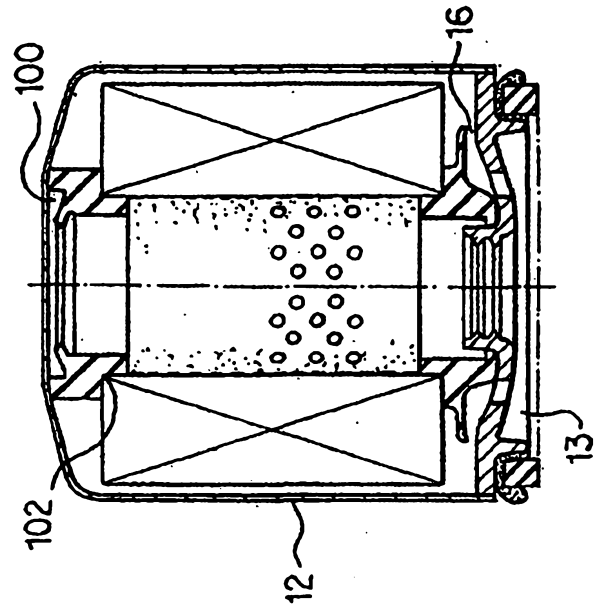


FIG. 4

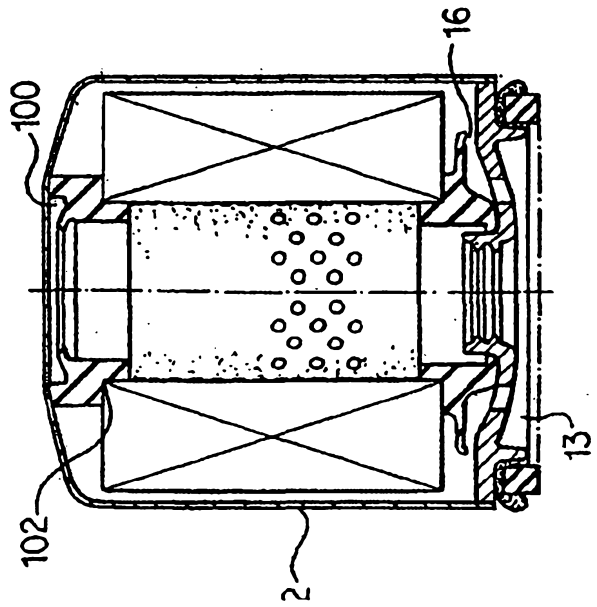


FIG. 3

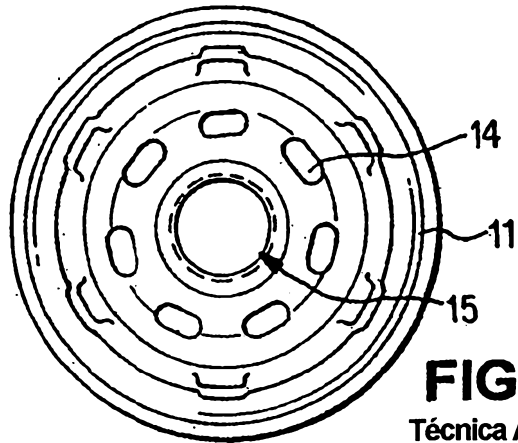


FIG. 5B
Técnica Anterior

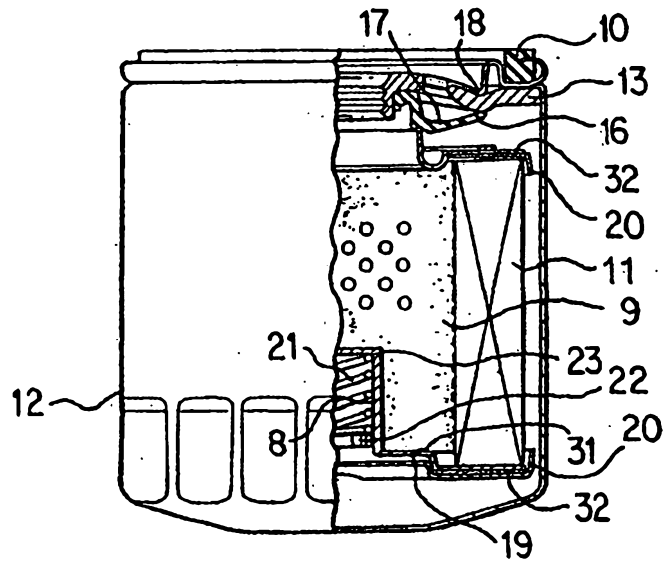


FIG. 5A
Técnica Anterior

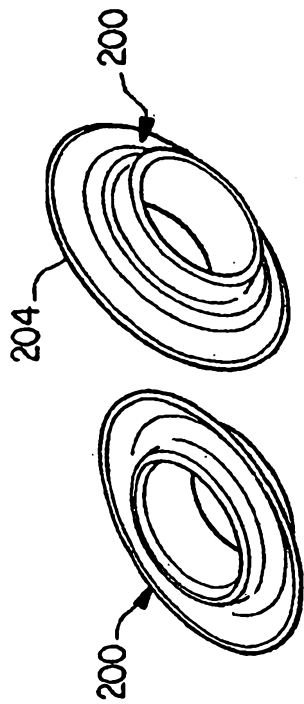


FIG. 6B

FIG. 6A

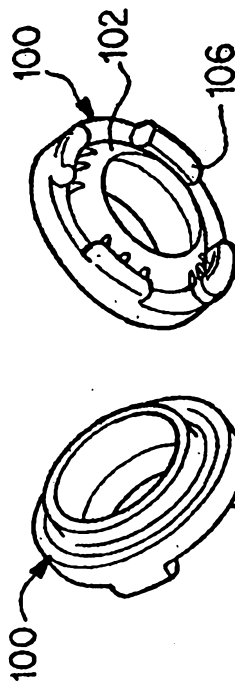


FIG. 6D

FIG. 6C

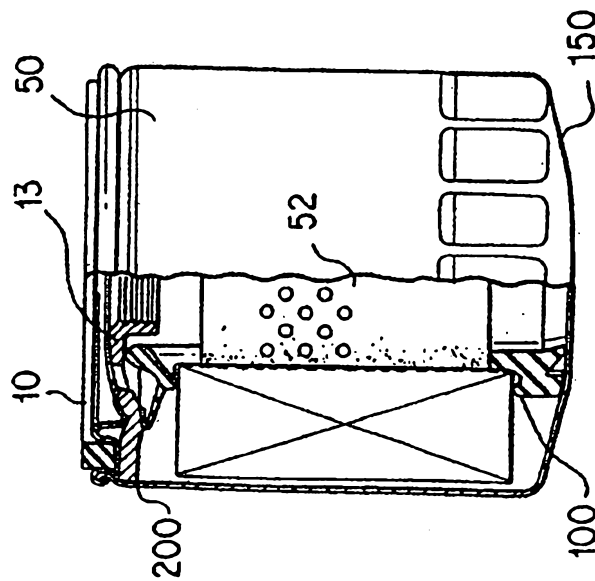


FIG. 6

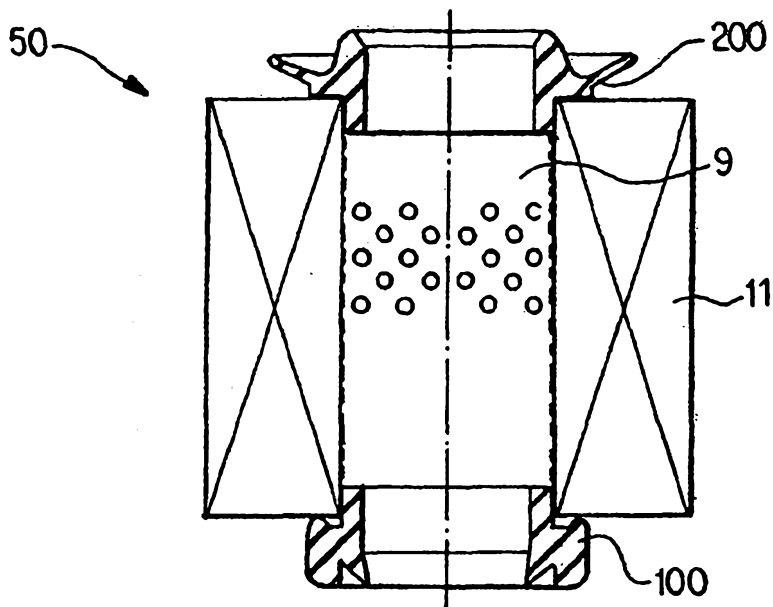


FIG. 7

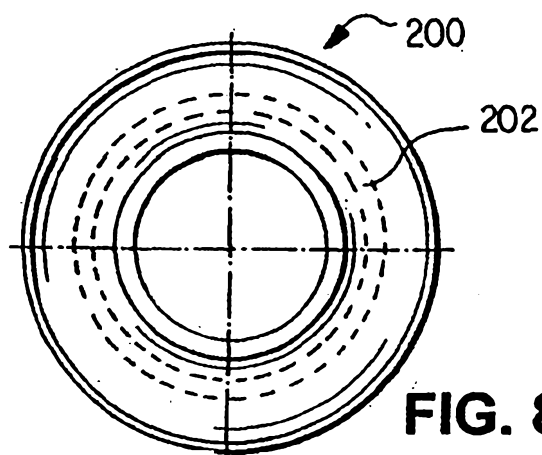


FIG. 8

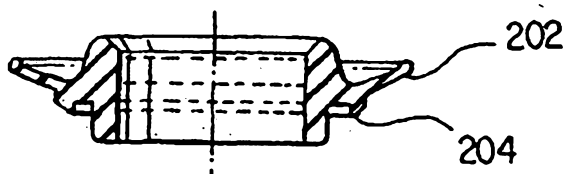


FIG. 8E

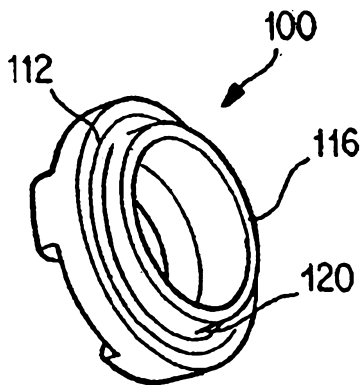


FIG. 8A

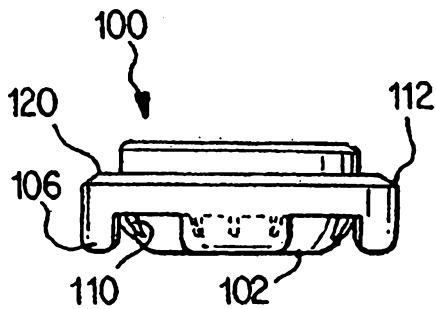


FIG. 8C

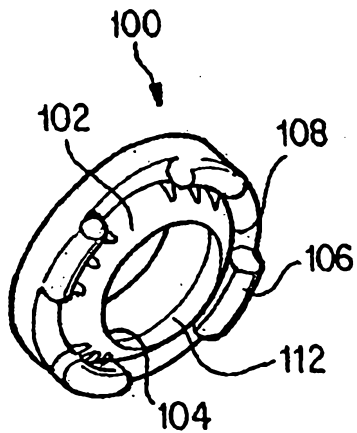


FIG. 8B

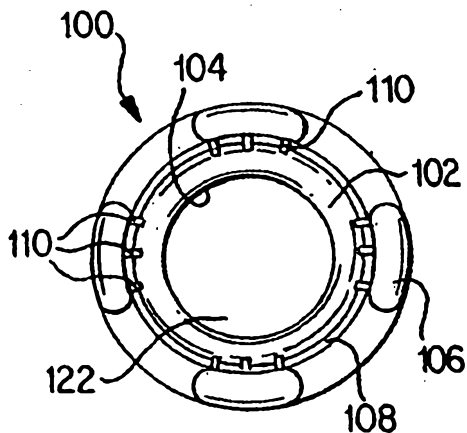


FIG. 8D

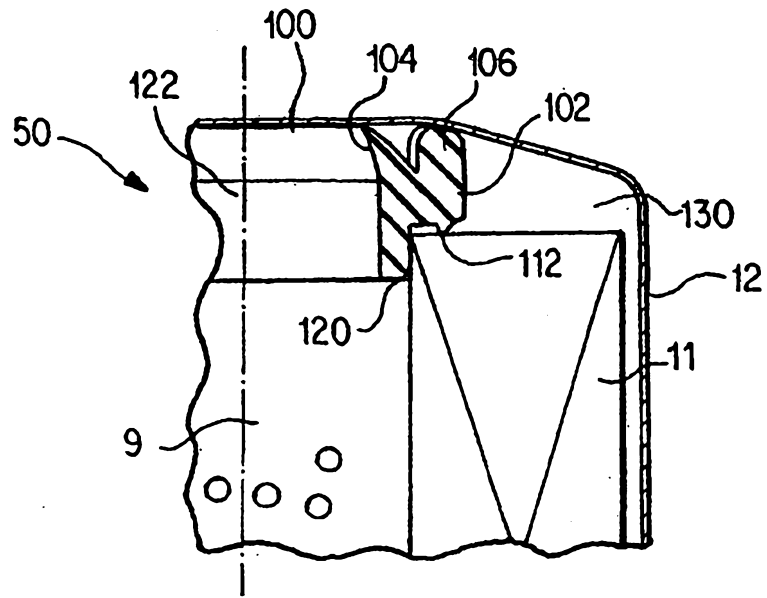


FIG. 9A

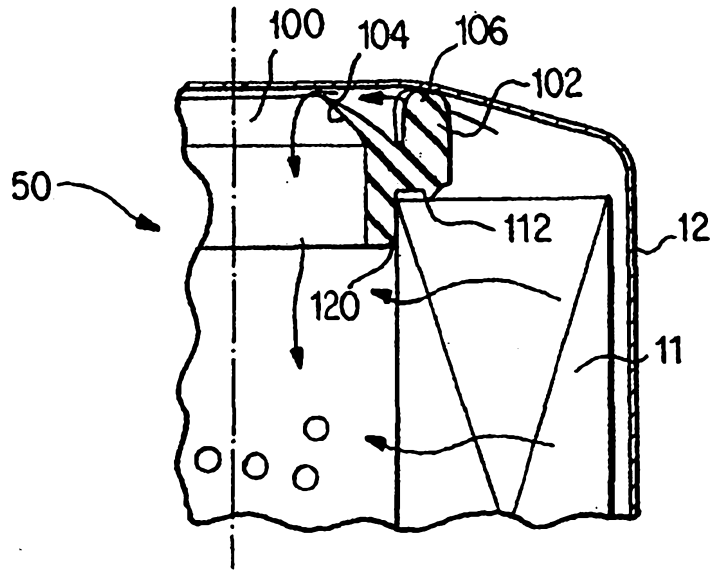


FIG. 9B

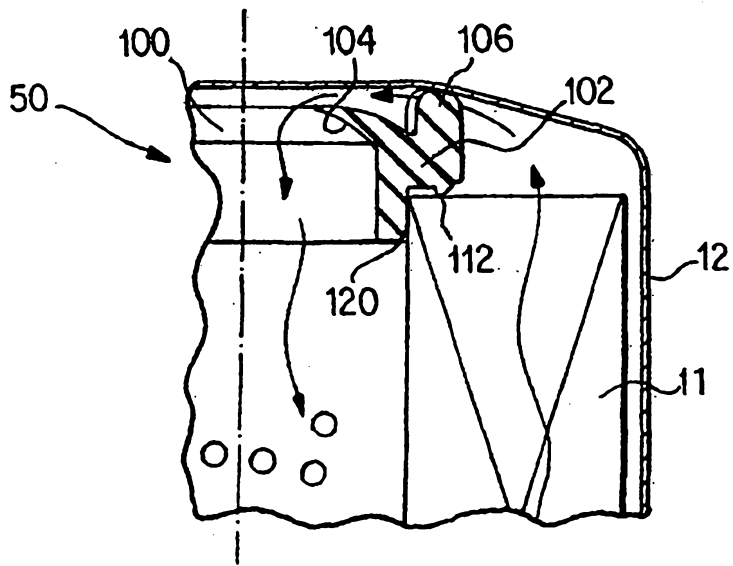


FIG. 9C