

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

(21) **PI0618563-0 A2**

(22) Data de Depósito: 27/10/2006
(43) Data da Publicação: 06/09/2011
(RPI 2122)



★ B R P I 0 6 1 8 5 6 3 A 2 ★

(51) *Int.Cl.:*
F01M 13/04
B01D 46/24

(54) **Título:** SEPARADOR DE AEROSSOL E MÉTODO DE USO

(30) **Prioridade Unionista:** 28/10/2005 US 60/731.287

(73) **Titular(es):** DONALDSON COMPANY, INC

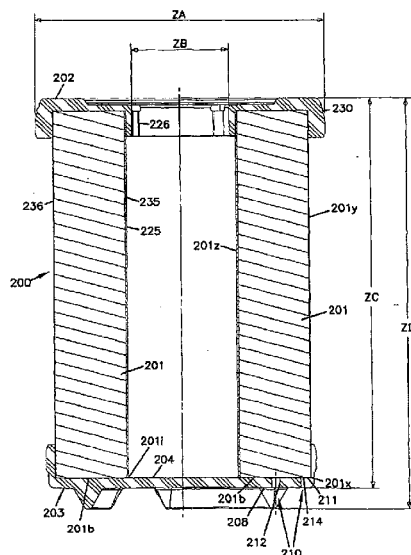
(72) **Inventor(es):** Robert Lawrence Dahlstrom, Wade Stephen Mosset

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

(86) **Pedido Internacional:** PCT US2006041738 de 27/10/2006

(87) **Publicação Internacional:** WO 2007/053411 de 10/05/2007

(57) **Resumo:** SEPARADOR DE AEROSSOL E MÉTODO DE USO. Disposições para usar em ventilação de cárter são descritas e mostradas. Incluídas são cartuchos de filtro de ventilação de cárter utilizável o qual inclui uma disposição de dreno axial de pacote de meios, para operação preferida, eficiente. Uma disposição de filtro de ventilação de cárter incluindo um alojamento e tal cárter utilizável é mostrado. São também mostrados e descritos métodos de montagem, operação e uso.



"SEPARADOR DE AEROSSOL E MÉTODO DE USO"

Esse pedido está sendo depositado em 27 de outubro de 2006, como um pedido de Patente Internacional PCT no nome de Donaldson Company, Inc., uma empresa norte-americana, 5 requerente para designação de todos os países exceto os Estados Unidos, e Wade Stephen Mosset e Robert Lawrence Dahlstrom, ambos cidadãos norte-americanos, requerentes para a designação nos estados unidos apenas, e reivindica prioridade do pedido de patente provisório U.S. No. 10 60/731.287, depositado em 28 de outubro de 2005.

Referência Cruzada a Pedido Relacionado

O presente pedido inclui, com edições e adições, a descrição do pedido provisório U.S.No. 60/731.287, depositado em 28 de outubro de 2005. A descrição completa do 15 pedido provisório U.S. No. 60/731.287 é incorporada aqui por referência. Além disso, uma reivindicação da titularidade à prioridade do pedido provisório U.S. No. 60/731.287 é feita até onde adequado.

Campo Técnico

20 Essa descrição se refere a sistemas e métodos para a separação de fluidos hidrofóbicos (tal como óleos) que são entranhados em aerossóis, a partir de correntes de gás (por exemplo, gases de cárter). Disposições preferidas também fornecem a filtragem de outros contaminantes finos, por 25 exemplo, material de carbono, das correntes de gás. Os métodos de condução de separações também são fornecidos.

Fundamentos

Determinadas correntes de gás, tal como gases de

explosão de virabrequins de motores a diesel, transportam quantidades substanciais de óleos entranhados nos mesmos, como aerossol. A maior parte das gotículas de óleo dentro do aerossol está geralmente dentro de uma faixa de tamanho de 5 0,1 a 5 micron.

Adicionalmente, tais correntes de gás também transportam quantidades substanciais do contaminante, tal como contaminante de carbono. Tais contaminantes geralmente possuem um tamanho médio de partícula de cerca de 0,5 a 3 10 micron. É preferível que se reduza a quantidade de tais contaminantes nesses sistemas.

Uma variedade de esforços tem sido direcionada para os tipos de preocupações acima. Exemplos são descritos nas patentes U.S. 5.853.439; 6.171.355; 6.355.076; 15 6.540.801; 6.758.873; 6.143.049; 6.290.739; 6.530.969; 6.852.148; e publicação U.S. 2005/0193694, cada uma das quais é incorporada aqui por referência. As variáveis na direção das quais os aperfeiçoamentos são desejados geralmente se referem ao seguinte: (a) preocupações de 20 tamanho/eficiência; isso é, um desejo de se obter boa eficiência de separação enquanto, ao mesmo tempo, se evitar a existência de um grande sistema separador; (b) custo/eficiência; isso é, um desejo por boa ou alta eficiência sem a exigência de sistemas substancialmente 25 caros; (c) versatilidade, isso é, o desenvolvimento de sistemas que podem ser adaptados por uma ampla variedade de aplicativos e usos, em alguns casos, sem trabalho significativo; e, (d) capacidade de serviço; isso é,

desenvolvimento dos sistemas que podem ser prontamente servidos depois de uso prolongado.

Sumário da Descrição

A descrição se refere particularmente ao desenvolvimento de técnicas para uso em filtros de ventilação de cárter (CCV). De acordo com a descrição, os conjuntos de filtro, disposições ou construções para o uso preferido para gases de explosão de cárter de filtro é fornecida. A construção é particularmente desenvolvida para fornecer a drenagem de líquido da mídia coalescente.

Os termos "conjunto de filtro", "disposição de filtro", "construção de filtro" e suas variações como utilizados aqui, se referem ambos a: cartuchos de filtro para uso em conjuntos de filtro, e, aos conjuntos de filtro em geral para uso com cartuchos de filtro. Uma distinção entre um cartucho de filtro isolado, ou utilizado em um conjunto de filtro, não deve ser feita por qualquer um dos termos "conjunto", "construção" ou "disposição" a menos que outros detalhes ou descrições sejam fornecidos.

Aqui, um número de características e vantagens específicas é descrito e ilustrado. Não existe qualquer exigência que uma disposição inclua todas as características descritas para obtenção de algum benefício dos princípios descritos.

Breve Descrição dos Desenhos

A figura 1 é uma vista plana superior de um conjunto de filtro de ventilação de cárter, construído de acordo com os princípios dessa descrição;

A figura 2 é uma vista transversal do conjunto de filtro apresentado na figura 1, tirada ao longo da linha 2-2 da mesma; e

5 A figura 3 é uma vista transversal do conjunto de filtro apresentada nas figuras 1 e 2, e tirada ao longo da linha 3-3 da figura 1;

A figura 4 é uma vista em elevação lateral ampliada de um cartucho de filtro que pode ser servido utilizável no conjunto das figuras de 1 a 3;

10 A figura 5 é uma vista em perspectiva superior do cartucho de filtro da figura 4;

A figura 6 é uma vista em perspectiva inferior do cartucho de filtro de acordo com as figuras 4 e 5;

15 A figura 7 é uma vista plana superior de um cartucho de filtro de acordo com as figuras de 4 a 6;

A figura 8 é uma vista transversal do cartucho de filtro tirada ao longo da linha 8-8 da figura 7;

A figura 9 é uma vista fragmentada ampliada de uma parte da figura 8;

20 A figura 10 é uma vista em perspectiva inferior de uma tampa de extremidade inferior utilizável no cartucho de filtro das figuras de 4 a 9;

A figura 11 é uma vista plana inferior da tampa de extremidade apresentada na figura 10;

25 A figura 12 é uma vista transversal da tampa de extremidade apresentada na figura 11; a vista transversal da figura 12 sendo tirada ao longo da linha 12-12 da figura 11 com a figura 12 sendo orientada com uma face inferior, como

em uso, direcionada para baixo;

A figura 13 é uma vista transversal tirada ao longo da linha 13-13 da figura 11 e com a tampa de extremidade da figura 13 orientada com uma face inferior
5 direcionada para baixo, como é normal durante o uso;

A figura 14 é uma vista em perspectiva de um pacote de mídia utilizável em um cartucho de filtro das figuras de 4 a 7;

A figura 15 é uma vista transversal do pacote de
10 mídia apresentado na figura 14; a vista da figura 15 sendo tirada ao longo da linha 15-15 da figura 14;

A figura 16 é uma vista transversal ampliada de um componente de filtro utilizável no pacote de mídia da figura
15;

15 A figura 17 é uma vista em perspectiva explodida do componente de filtro da figura 16;

A figura 18 é uma vista em elevação lateral de um componente de forro interno do pacote de mídia da figura 14;

A figura 19 é uma vista em perspectiva inferior
20 esquemática de um cartucho de filtro alternativo incorporando determinadas características de acordo com a presente descrição;

A figura 20 é uma vista transversal lateral esquemática do cartucho de filtro apresentado na figura 19;

25 A figura 21 é uma vista plana inferior esquemática do cartucho apresentado nas figuras 19 e 20;

A figura 22 é uma vista transversal esquemática do conjunto de filtro incluindo um cartucho de filtro de acordo

com as figuras de 19 a 21, posicionados de forma removível no mesmo;

A figura 23 é uma vista em perspectiva inferior esquemática de um segundo cartucho de filtro alternativo incorporando as características de acordo com a presente descrição;

A figura 24 é uma vista transversal lateral esquemática do cartucho de filtro apresentado na figura 23;

A figura 25 é uma vista plana inferior esquemática do cartucho de filtro apresentado nas figuras 23 e 24;

A figura 26 é uma vista transversal esquemática de um conjunto de filtro incluindo um cartucho de filtro de acordo com as figuras de 23 a 25, posicionado de forma removível no mesmo.

15 Descrição Detalhada

I. Aplicação Típica - Filtro de Ventilação (ou Respiradouro) de Câster de Motor.

Motores a diesel carregados por pressão podem gerar gases de "explosão", isso é, um fluxo de mistura de ar e combustível (gás e combustível) que vaza pelos pistões a partir das câmaras de combustão. Tais "gases de explosão" geralmente compreendem uma fase gasosa, por exemplo, ar ou combustão de gases, transportando no mesmo; (a) fluido hidrofóbico (por exemplo, óleo incluindo aerossol de combustível) principalmente compreendendo gotículas de 0,1 a 5 micron (principalmente, por número); e (b) contaminante da combustão, tipicamente compreendendo partículas de carbono, uma maior parte das quais tem freqüentemente de 0,1 a 10

mícron de tamanho. Tais "gases de explosão" são geralmente direcionados para fora a partir do bloco de motor, através da ventilação de explosão.

Aqui, quando o termo "hidrofóbico" é utilizado com
5 referência ao aerossol líquido entranhado no fluxo de gás, é feita referência a fluidos não aquosos, especialmente óleos. Geralmente, tais materiais são imiscíveis com água. Aqui, o termo "gás" ou suas variantes utilizadas com relação ao fluido transportador, se referem a ar, gases de combustão, e
10 outros gases transportadores para o aerossol. A referência a fluido "hidrofóbico" não deve sugerir que não haja água de forma alguma nos gases de combustão. Ao invés disso, significa que existe tipicamente um fluido hidrofóbico, que eleva os problemas relacionados com a filtragem.

15 Os gases podem transportar quantidades substanciais de outros componentes. Tais componentes podem incluir, por exemplo, cobre, chumbo, silicone, alumínio, ferro, cromo, sódio, molibdênio, bronze, e vários metais pesados.

20 Os motores operando em tais sistemas como caminhões, maquinário de fazenda, barcos, ônibus, e outros sistemas geralmente compreendendo motores a diesel, podem ter fluxos de gás significativos contaminados como descrito acima. Por exemplo, baixas taxas e volumes da ordem de 0,05
25 a 1,41 metros cúbicos por minuto, tipicamente de 0,14 a 0,28 metros cúbicos por minuto, são bem comuns.

Um sistema típico no qual uma disposição de filtro de ventilação de cárter de acordo com a presente invenção

seria utilizada é como se segue. O ar é retirado para o motor através de um filtro de ar de combustão. O filtro de ar de combustão ou limpador limpa o ar sugado para o processo de combustão. Um turbo direciona o ar filtrado para dentro do motor. Enquanto está no motor, o ar sofre compressão e com o combustível a combustão ocorre. Durante o processo de combustão, o motor expelle gases de explosão. Uma disposição de filtro de ventilação de cárter está em comunicação de fluxo de gás com o motor e limpa os gases de explosão. A partir dessa disposição de filtro, o ar é ventilado ou direcionado de volta para dentro do motor, dependendo de se o sistema está fechado ou não.

De acordo com essa descrição, uma disposição de filtro de ventilação de cárter (e componentes da mesma) para os gases de explosão, isso é, para separar uma fase líquida hidrofóbica de uma corrente gasosa (algumas vezes referida como disposição de separador) é fornecida. Um exemplo de tal disposição de filtro de ventilação de cárter (CCV) ou conjunto é apresentado nas figuras de 1 a 3 em 1. Com referência à figura 1, uma vista plana superior, os gases de cárter (tipicamente os gases de explosão) a serem filtrados são direcionados para dentro da primeira disposição de filtro 1 através da entrada 2. Na disposição de filtro 1, uma etapa de filtragem e separação ocorre. Os gases filtrados deixam a disposição 1 através da saída 3.

Na figura 2, a disposição de filtro 1 é apresentada em seção transversal. A disposição de entrada de fluxo de gás de explosão de cárter 1 através da entrada 2,

figura 1, passa para dentro da região interna do alojamento 5. Daí, os gases, controlados pela disposição de válvula reguladora 6, entram na entrada interna 7. Da entrada interna 7 os gases são passados para dentro de um cartucho de filtro que pode ser servidor 8. O termo "servido" com relação ao cartucho de filtro 8, se refere ao fato de o cartucho 8 poder ser removido e substituído na dispositivo de filtro 1 periodicamente.

Para a disposição ilustrativa ilustrada, os gases são passados através de um separador de primeiro estágio opcional 9 posicionado no cartucho que pode ser servidor 8. Depois da passagem através do separador de primeiro estágio opcional 9, os gases entram na região interna 12 cercada por (e definida por) uma primeira extensão de mídia 15. Os gases passam através da mídia 15 para dentro da região de alojamento anular 18, então para fora a partir da disposição de filtro de ar 1 através da saída 3.

Ainda com referência às figuras 2 e 3, para o exemplo ilustrado o conjunto de válvula reguladora 6 compreende um diafragma 6a controlado por uma mola 6b, apesar de alternativas serem possíveis.

Com referência ao cartucho 8, as figuras 2 e 3, a extensão de mídia 15, novamente, cerca e define um interior aberto 12, e durante o fluxo de filtração os gases passam do interior 12 através da mídia 15 para a região anular 18 cercado a extensão de mídia 15. Esse tipo de fluxo será referido aqui como "fluxo de filtração de entrada para saída" ou pelas variações do mesmo, em alguns casos. As

disposições que operam da forma geral descrita acima são conhecidas, e são descritas em U.S. 6.852.148, incorporada aqui por referência.

É notado que uma disposição de filtro típica 1 inclui, em alguns casos, uma disposição de válvula de ultrapassagem (não ilustrada) para acomodar os aumentos indesejáveis de pressão ou pulsos dentro do conjunto 1.

Durante a operação da disposição de filtro 1, líquidos são separados pela mídia dentro do cartucho 8, para o exemplo ilustrado, pela mídia 19 dentro do primeiro filtro 9 e pela passagem com o fluxo de entrada para saída através da primeira extensão de mídia 15. Esse líquido pode drenar, por gravidade até o dreno inferior 20 e sair do conjunto 1. Se for desejado, uma disposição de válvula 21 pode ser fornecida, para garantir a operação adequada do dreno 20.

Com referência à figura 3, para o exemplo ilustrado a disposição de filtro 1 inclui um alojamento 25 compreendendo uma cobertura separável 26 e uma seção de base 27. A cobertura 26 e a seção base 27 são fixadas juntas pela disposição de trava 28. O acesso ao cartucho de serviço 8 é obtido pela separação da cobertura 26 da base 27, quando a disposição de trava 28 é desconectada. Isso permite a manutenção periódica do conjunto de filtro 1, pela remoção do cartucho 8 para substituição ou reforma. Uma operação de serviço típica envolve a substituição do cartucho 8, por exemplo, em um intervalo de serviço definido.

Com referência ainda à figura 3, o cartucho 8 é vedado por uma vedação de alojamento dentro do alojamento

25, para inibir o fluxo de gás para a entrada secundária 7 através da mídia dentro do cartucho 8, na passagem para a saída 3. Uma variedade de disposições de vedação de alojamento é possível, dependendo das características específicas do cartucho 8 e do alojamento 25. Um exemplo é descrito abaixo.

O cartucho 8 compreende a primeira extensão de mídia 15 possuindo extremidades de mídia opostas 15a e 15b. No exemplo ilustrado, a primeira extensão da mídia 15 possui uma superfície interna 15i, uma superfície externa 15o e, como descrito, cerca e define o interior aberto 12.

Para o exemplo ilustrado, o cartucho inclui uma primeira tampa de extremidade 30. A tampa de extremidade 30 é posicionada na extremidade da mídia 15a, que, no exemplo ilustrado, é uma extremidade superior da mídia 15 quando o cartucho 8 é posicionado para uso normal. A tampa de extremidade 30 é uma extremidade aberta, significando que cerca e define uma abertura 33 na comunicação de fluxo de gás com o interior do cartucho 12.

O cartucho em particular 8 apresentado, também inclui uma segunda tampa de extremidade 31 que em uso é uma tampa de extremidade inferior, posicionada na extremidade 15b da primeira extensão de mídia 15. A tampa de extremidade 31 apresentada, inclui características de uma disposição de dreno axial de sobreposição de mídia definida e discutida abaixo.

Como mencionado acima, a tampa de extremidade 30 inclui uma vedação de alojamento na mesma, para vedar o

cartucho 8 contra um componente de alojamento, para garantir que o ar dentro da região 5 não ultrapasse a mídia 15 para alcançar a saída 3. Uma variedade de disposições de vedação de alojamento pode ser utilizada. A disposição de vedação de alojamento particular 34 apresentada é uma disposição de vedação radial, definindo e cercando a abertura 33 e dimensionada e configurada para vedar contra a superfície externa de um flange de entrada de alojamento 40. Esse tipo de disposição de vedação radial é conhecido para filtros de ventilação de cárter, como descrito em U.S. 6.852.148 incorporada aqui por referência.

Na alternativa, uma disposição de vedação axial pode ser utilizada. Uma vedação axial compreende tipicamente uma gaxeta cercando, e sendo espaçada com relação à abertura 33. Essa região de vedação ou gaxeta se estende axialmente para fora a partir da mídia 15, para ser passada contra os componentes do alojamento, para uso para formar uma vedação.

Aqui, o termo "axial" é tipicamente utilizado para se referir a uma direção geral correspondente a um eixo geométrico central do cartucho de filtro 35, figura 4. e o termo "radial" é geralmente utilizado para se referir a uma direção de extensão geralmente perpendicular ao eixo geométrico 35.

Atenção será agora direcionada à figura 4, na qual o cartucho 8 é apresentado em uma vista em elevação lateral. A primeira extensão de mídia 15, tampa de extremidade superior 30 e tampa de extremidade inferior 31 podem ser visualizadas.

Com referência à figura 5, uma vista em perspectiva superior do cartucho 8 é ilustrada, e a tampa de extremidade 30 pode ser visualizada. A região de vedação 34, na forma de uma vedação radial 34a, definindo a abertura 33
5 pode ser visualizada. Durante o uso, a vedação radial 34a pode comprimir quando empurrada sobre (isso é, em torno) de um tubo de fluxo 40, em uso (figuras 2 e 3), pra fornecer uma vedação de alojamento.

É notado que com referência às figuras, o termo
10 "superior" é utilizado para indicar uma parte de uma característica descrita, com relação a sua orientação típica durante o uso, com relação a outras partes relacionadas. O termo "inferior" é utilizado de forma oposta.

Aqui acima, foi mencionado que a disposição 1
15 inclui uma disposição de dreno axial sobreposto de mídia. O termo "disposição de dreno axial de sobreposição de mídia" se refere a uma disposição que permite que pelo menos alguma drenagem do líquido da mídia 15 seja diretamente removida para fora através da extremidade inferior de mídia 15b, na
20 sobreposição com a mídia 15. Isso é, a drenagem axial de sobreposição de mídia é a drenagem axial para a extensão de mídia 15 que não exige que todo o líquido flua para fora de uma superfície lateral de mídia 15i, 15o, figura 8, para drenar. A estrutura ilustrativa de uma disposição de dreno
25 axial de sobreposição de mídia, é incluída na tampa de extremidade 31. (Obviamente, parte do líquido pode drenar para fora da superfície de mídia 15o, em aplicações típicas).

Na figura 6, o cartucho 8 é apresentado de forma invertida, com relação à vista da figura 5. Aqui, a segunda ou tampa de extremidade inferior 31 é visualizada.

Na figura 7, uma vista plana superior do cartucho 8 é ilustrada. Na figura 7, a tampa de extremidade 30 é visualizada.

Na figura 8, uma vista transversal do cartucho 8 é fornecida. A primeira extensão da mídia 15 pode ser observada como cercando uma região central 12 e possuindo extremidades opostas 15a e 15b, com a extremidade 15a sendo embutida dentro da tampa de extremidade 30.

Isso é, pelo menos uma parte do líquido coletado dentro da mídia 15 pode ser separado dentro da mídia 15, e então drenar axialmente para fora através das regiões de extremidade aberta 50 na extremidade de mídia 15b.

No exemplo ilustrado, a extremidade 15b é parcialmente embutida dentro da tampa de extremidade 31. Isso será compreendido por referência à figura 6. Com referência à figura 6, a extremidade de mídia 15b é apresentada com pelo menos as partes selecionadas 50 não embutidas na tampa de extremidade 31. Para o exemplo ilustrado, outras partes da extremidade de mídia 15b são axialmente convertidas por (e, no exemplo ilustrado, são embutidas) regiões ou seções espaçadas 51 da tampa de extremidade 31.

Com referência à figura 5, isso permite alguma drenagem do líquido diretamente, axialmente, para fora a partir da mídia 15 através de regiões abertas 50. Pelo termo

"diretamente" se faz referência a uma drenagem que não exige que parte do líquido que sofre a drenagem axial descrita flua para fora através de um dos lados de mídia, isso é, um dos lados 15i, 15o. Vantagens serão discutidas abaixo.

5 Com referência novamente à figura 8, é notado que a tampa de extremidade 31 inclui uma região central fechada 32. A região central 32 se estende radialmente através da parte interna aberta da mídia 12, na extremidade 15b, fechando o interior 12 adjacente à extremidade 15b para a
10 passagem de fluxo do interior 12 através da tampa de extremidade 31, sem passar pelo menos parcialmente para dentro da primeira extensão de mídia 15.

A tampa de extremidade ilustrativa 31 ilustrada possui seções 51 que se estendem a partir da superfície
15 interna da mídia 15i para a superfície externa da mídia 15o, figura 8, isso é, um local fora do perímetro de mídia. As seções 51 incluem as projeções externas axiais 53, que operam como almofadas para ajudar a se posicionar adequadamente o cartucho 8 dentro de um alojamento 25,
20 durante o uso, como ilustrado nas figuras 2 e 3.

Na figura 10, uma vista em perspectiva inferior da tampa de extremidade 31 é visualizada, com a região fechada central 32, e regiões espaçadas 51 para engate com, e sobreposição com, partes da extremidade inferior 15b da
25 primeira extensão de mídia 15, figuras 5, 6 e 8. A tampa de extremidade 31 define regiões de dreno inferiores espaçadas 60 na mesma, entre regiões 51 que se sobreporão às partes da extremidade inferior 15b da mídia 15, figura 8, para

permitir pelo menos alguma drenagem diretamente axial, descendente, a partir da mÍdia 15 através das regiões 50, figura 6, durante a operação.

Na figura 11a, a vista plana inferior da tampa de
5 extremidade 31 é fornecida. Nas figuras 12 e 13, vistas transversais selecionadas são definidas e fornecidas.

Atenção será agora direcionada para as figuras 2 e 3 novamente. Na operação geral, o cartucho 8 é posicionado dentro de uma disposição de filtro 1, como um filtro de
10 ventilação de cárter (CCV). Gases de um cárter passam para dentro do interior do cartucho 12 e então através do pacote de mÍdia 15, durante a operação. Dentro do pacote de mÍdia 15 várias operações ocorrem. Uma dessas operações é a filtragem do material particulado. Outra operação é a
15 separação do líquido entranhado dentro dos gases. Pelo menos uma parte do líquido separado pode drenar axialmente e diretamente para fora da mÍdia 15, diretamente através das regiões 50, figura 6. O termo "axialmente" nesse contexto caracteriza uma direção de drenagem ao longo da direção
20 geral de um eixo geométrico central 35 para o cartucho 8. Quando é dito que a drenagem é axial não se deseja significar que a direção seja precisamente paralela ao eixo geométrico central 35 do cartucho 8, mas, ao invés disso, que a drenagem é diretamente para fora da extremidade 15b. É
25 notado que durante a operação alguma drenagem não axial adicional pode ocorrer também na superfície externa 15o, e de forma descendente entre as projeções 53, para o dreno 20. Esse último não será o fluxo de dreno "direto, axial" a

partir da extremidade 15b, mas também será observado em muitas aplicações ilustrativas dos princípios descritos aqui.

Com o cartucho 8 orientado como ilustrado nas
5 figuras 2 e 3, com a tampa de extremidade 31 direcionada para baixo, um cabeçote de líquido (nível de equilíbrio) será construído dentro da primeira mídia de extensão 15, acima da tampa de extremidade 31, em uso. Pelo menos uma parte do líquido pode drenar, para uma operação eficiente,
10 de forma axial, descendente, direta para fora da extremidade 15b da mídia, devido à disposição de drenagem axial de sobreposição de mídia, por exemplo, através das aberturas de dreno 60, figura 10, definidas pela tampa de extremidade 31. O líquido pode então fluir para o dreno 20.

15 Uma vantagem resulta da disposição de dreno axial de sobreposição de mídia. Em particular, o líquido pode começar a drenar a partir da mídia 15, com um nível de líquido menor, quando a disposição de dreno axial de sobreposição de mídia está presente. Isso significa que um
20 determinado comprimento de mídia 15 entre as extremidades 15a, 15b pode ser utilizado de forma mais eficiente e com menos acúmulo de diferencial de pressão indesejável através do mesmo, durante o uso. A taxa de drenagem de líquido relativamente alta ajuda a limpar a mídia 15 do material
25 entranhado.

A operação do cartucho 8, então, é facilitada pela utilização para a mídia 15, de uma mídia de boa separação para líquido entranhado em gases que alcançam a região 12.

Exemplos de mídia de separação que pode ser utilizada para essa finalidade, são descritos abaixo, na seção IV. A mídia utilizada para a primeira mídia de extensão 15 será tipicamente uma mídia fibrosa que preenche (exceto por poros de ar) o volume entre a superfície externa 15o e a superfície interna 15i. No exemplo ilustrado aqui, a mídia 15 define uma região de mídia geralmente cilíndrica, com uma superfície externa geralmente cilíndrica 15o e uma superfície interna geralmente cilíndrica 15i, apesar de configurações alternativas serem possíveis. Um exemplo de uma forma na qual se realiza tal definição de mídia é através do enrolamento de um material de enrolamento de mídia em torno de um forro interno. Na alternativa, enrolamentos individuais, separados podem ser criados e posicionados de forma sobreposta um ao outro.

Em termos gerais, a mídia 15 pode ser descrita como definindo, na extremidade 15b, uma área de extremidade X. Quando a mídia 15 é cilíndrica, a área de extremidade X terá geralmente uma área X correspondente a um anel definido por um círculo no perímetro externo Y e um círculo no perímetro interno Z. A área X, obviamente, pode ser a área de um círculo definida pelo perímetro externo Y menos a área de um círculo definida pelo perímetro interno Z.

Tipicamente, a extremidade adjacente 50b da mídia 15, a tampa de extremidade de cartucho 31 inclui as aberturas 60 correspondentes à sobreposição com pelo menos 20% da área de superfície X definida pelo fundo 15b, normalmente pelo menos 30% de X, e freqüentemente pelo menos

40% de X. Para o exemplo ilustrado, cerca de 50% da área X definida pela extremidade inferior 15b é aberta para direcionar o dreno axial da mídia 15, apesar de alternativas serem possíveis. Nesse contexto, o termo "direcionar" se
5 refere à drenagem axial, se refere a uma drenagem da primeira extensão de mídia 15 ao longo da extremidade inferior 15b, que não é a primeira superfície interna de saída 15i ou superfície externa 15o.

Geralmente, uma quantidade máxima de área de dreno
10 possível, sem a perda indesejável de integridade para a construção geral de cartucho é útil. Como resultado disso, em um sistema típico não mais de 80% da área definida pela extremidade inferior 15b será aberta ou exposta para drenagem direta, em uma disposição típica. No entanto,
15 quando necessidades estruturais para o cartucho são correspondidas, 100% do fundo de mídia pode ser aberto para drenagem.

Tipicamente, as tampas de extremidade 30 e 31 são tampas de extremidade moldadas no local. Tipicamente, um
20 material tal como poliuretano, por exemplo, espuma de poliuretano, pode ser utilizado. Uma espuma de poliuretano ilustrativa é descrita aqui abaixo na Seção II.

Com referências às figuras 2 e 3, é notado que o fundo do alojamento 27 inclui uma proteção circular interna
25 80 no mesmo, se projetando para cima a partir do fundo do alojamento 81, e cercado e espaçada do cartucho 8. Em geral, a proteção 80 ajuda a centralizar o cartucho 8. A proteção 8 também ajuda a bloquear o fluxo de líquido na

região 81 para que não entre na região 82, isso é, região anular 18. Tipicamente a proteção 80 se estenderá por um comprimento axial, ao longo do exterior do cartucho 8 por um comprimento de cerca de 30 mm a 60 mm, apesar de
5 alternativas serem possíveis. Alguns conjuntos 1 podem ser construídos sem qualquer proteção.

Ainda com referência às figuras 2 e 3, como indicado acima, o cartucho em particular 8 apresentado inclui um separador opcional de primeiro estágio 9. O
10 cartucho 8 é configurado de forma que à medida que os gases passam para dentro da região 12, através da tampa de extremidade 30, os mesmos passem através do separador de primeiro estágio 9. O separador de primeiro estágio 9 pode ser geralmente como descrito para separadores similares em
15 U.S. 6.852.148, incorporada aqui por referência. Novamente, o separador de primeiro estágio 9 é opcional, e seu uso, em parte, gira em torno do nível de eficiência desejada na realização da separação de líquido, além do volume disponível para o conjunto 1, dentro do sistema de motor.

20 Pelo menos uma parte do líquido separado pela mídia 19 dentro do separador de primeiro estágio opcional 9, drenará descendentemente para a tampa de extremidade 31, e então da mídia 15 através das regiões 60 na tampa de extremidade 31. Se desejado, a região 32 pode ser fornecida
25 com uma superfície superior 32a, figuras 2 e 3, configurada com uma parte central elevada (não ilustrada) para facilitar o fluxo de líquido para dentro da mídia 15.

Atenção é direcionada à figura 14, na qual um

pacote de mídia 90, compreendendo primeira extensão de mídia 15 cercando o separador de primeiro estágio opcional 9 é apresentado. Na figura 15, o pacote de mídia 90 é apresentado em seção transversal. Em um processo típico para criação de um cartucho 8, o pacote de mídia 90 seria montado, e então as tampas de extremidade 30, 31 seriam moldadas no lugar.

Com referência à figura 15, a primeira extensão da mídia 15 é posicionada cercando um forro interno 100. O forro interno teria tipicamente uma região porosa 101. O separador de primeiro estágio opcional 9 é posicionado dentro do pacote de mídia 90, adjacente a uma extremidade que definirá a extremidade de mídia 15a, em uso. O separador de primeiro estágio 9 compreende uma estrutura de trabalho 110 possuindo mídia 19 posicionada na mesma. A estrutura de trabalho 110 inclui uma grade superior 111 uma grade inferior 112.

Na figura 16, um subconjunto 115 compreendendo o filtro de separação 9 é visualizado.

Na figura 17, o filtro de separação 9 é apresentado em vista explodida, indicando o conjunto. O separador 9 inclui uma base 120 possuindo uma grade inferior 112 e uma parede lateral 121. A mídia 19 é posicionada dentro da base 120, cercada pela parede lateral 121 e contra a grade 113. A grade 112 pode então ser encaixada por pressão no local cercada pela parede lateral 121 para formar o subconjunto 9. Na figura 16, uma conexão por interferência ou encaixe por pressão entre a grade 112 e a parede lateral

121 é ilustrada em 130. Para o exemplo ilustrado na figura 16 e 17, a mídia 19 é fornecida em duas partes 19a, 19b apesar de alternativas serem possíveis.

Para se montar o pacote de mídia 90, o subconjunto 5 115 será posicionado dentro do forro 100. Com referência à figura 18, o forro 100 é fornecido com um friso interno ou prateleira em 130. O subconjunto 9 pode ser posicionado dentro da região 131 do forro 100, com a parede lateral 121 posicionada no friso ou prateleira 130, para ser presa no 10 lugar quando a tampa de extremidade 30 é moldada no lugar.

Os princípios da construção previamente descritos, podem ser aplicados em uma variedade de tamanhos e formatos de disposições. Um exemplo é ilustrado. As dimensões a seguir fornecem um exemplo, para compreender a aplicação dos 15 princípios da presente descrição.

Com referência à figura 4: AA = 129,4 mm; AB = 3 mm; AC = 203,6 mm; AD = 191 mm; AE = 9,6 mm; AF = 129,4 mm.

Com referência à figura 8: BA = 129,4 mm; BB = 3,0 mm; BC = 191 mm; BD = 203,6 mm; BE = 9,6 mm; BF = 129,4 mm.

20 Com referência à figura 9: CA = 18,68 mm; CB = 7,58 mm; CC = 2,5 mm; CD = 2,5 mm.

Com referência à figura 11: DA = 124,5 mm; DB = 62,3 mm; DC = 30 ; DD = 22 ; DE = 45 ; DF = raio de 2,3 mm; DG = raio de 4,5 mm.

25 Com referência à figura 12: EA = 129,4 mm; EB = 124,4 mm; EC = 62,2 mm; ED = 2,5 mm; EE = 7,4 mm; EF = 10,4 mm; EG = 3,0 mm; EH = raio de 1,5 mm; EI = raio de 1,5 mm; EJ = 60 ; EK = raio de 1,5 mm; EL = 46,7 mm; EN = 93,4 mm;

EO = 106,2 mm; EP = 127,8 mm.

Com referência à figura 13: FA = 9,6 mm.

Com referência à figura 15 = GA = 185 mm.

Com referência à figura 16 = HA = 67 mm; HB = 39,2
5 mm.

Com referência à figura 18: IA = 37,9 mm; IB = 185
mm; IC = friso de 1,96 mm de profundidade; ID = 67,8 mm.

A partir dessas figuras uma disposição ilustrativa
será compreendida. Obviamente as dimensões e formatos
10 alternativos podem ser utilizados nas disposições envolvendo
os princípios de acordo com a presente descrição. As
dimensões foram desenvolvidas para um cartucho de filtro de
acordo com os presentes desenhos dimensionado e formatado
para substituir um cartucho de estilo anterior em um
15 conjunto para ultrapassagem de fluxo através do mesmo de
cerca de 110-300 litros/minuto. Tais fluxos são típicos para
motores de 8 a 12 litros como os encontrados em caminhões de
Classe 7 ou 8.

II. Materiais de Tampa de Extremidade

20 Como mencionado anteriormente, em alguns casos as
tampas de extremidade 30, 31 serão tampas de extremidade
moldadas no lugar. Quando for o caso, uma variedade de
materiais pode ser utilizada para as tampas de extremidade,
um exemplo sendo uretano. Em disposições típicas, a espuma
25 de poliuretano será utilizada para fornecer uma disposição
relativamente macia conveniente para definição da vedação
radial 34 e também para junções ou saliências 53.

Preferivelmente, a fórmula escolhida será tal de

forma a fornecer tampas de extremidade (partes moldadas a partir de poliuretano) possuindo uma densidade moldada de não mais que cerca de 450 quilos/metro cúbico, mais preferivelmente não mais que 355 quilos/metro cúbico, tipicamente não mais que 290 quilos/metro cúbico, e normalmente dentro da faixa de 192 a 275 quilos/metro cúbico. Densidades menores podem ser utilizadas, se o material for formulado de modo que possa ser controlado para a moldagem adequada e elevação.

10 Aqui, o termo "densidade moldada" se refere a sua definição normal de peso dividida por volume. O teste de deslocamento de água ou teste similar pode ser utilizado para determinar o volume de uma amostra da espuma moldada. Se não for necessário quando da aplicação do teste de volume, se garantir a absorção de água nos poros do material poroso, e se deslocar o ar que os poros representam. Dessa forma, o teste de deslocamento de volume de água utilizado, para determinar o volume de amostra, seria um deslocamento imediato, sem esperar por um longo período para deslocar o ar dentro dos poros de material. De outra forma, apenas o volume representado pelo perímetro externo da amostra precisa ser utilizado para o cálculo de densidade como moldada.

25 Em geral, a deformação da carga de compressão é uma característica física que indica firmeza, isso é, resistência à compressão. Em geral, é medida em termos de quantidade de pressão necessária para deformar uma determinada amostra de 25% de sua espessura. Os testes de

deformação de carga de compressão podem ser conduzidos de acordo com ASTM 3574, incorporado aqui por referência. Em geral, a deformação de carga de compressão pode ser avaliada com relação a amostras envelhecidas. Uma técnica típica é

5 medir a deformação de carga de compressão nas amostras que foram totalmente curadas por 72 horas a 23,8 C ou curadas de forma forçada a 87,77 C por 5 horas.

Materiais preferidos serão os que quando moldados, mostram uma deformação de carga de compressão, de acordo com

10 ASTM 3574, em uma amostra medida após o envelhecimento por calor a 70 C por sete dias, em média, de 96,6 kPa ou menos, tipicamente dentro da faixa de 41,4 a 96,6 kPa, e freqüentemente dentro da faixa de 48,3 a 69 kPa.

A compressão determinada é uma avaliação da

15 extensão à qual uma amostra do material (que é submetida à compressão do tipo definido e sob condições definidas), retorna para sua espessura e altura anteriores quando as forças de compressão são removidas. As condições para avaliação da compressão determinada em materiais de uretano

20 são fornecidas também em ASTM 3574.

Os materiais desejáveis típicos serão os que, mediante cura, fornecem um material que possui uma compressão determinada de não mais de cerca de 18%, e tipicamente cerca de 8 a 13%, quando medida em uma amostra

25 comprimida a 50% de sua altura e mantida nessa compressão a uma temperatura de 82,22 C por 22 horas.

Em geral, as características determinadas de compressão e deformação de carga de compressão podem ser

medidas nos bujões de amostra preparados a partir da mesma resina que a utilizada para formar a tampa de extremidade, ou uma amostra recortada a partir da tampa de extremidade. Tipicamente, os métodos de processamento industrial
5 envolverão a realização regular de bujões de amostra de teste feitos de material de resina ao invés de teste direto nas partes recortadas das tampas de extremidade moldadas.

Os sistemas de resina de uretano utilizadas para fornecer materiais possuindo propriedades físicas dentro da
10 densidade como moldada, a definição de compressão determinada e deformação de carga de compressão como fornecida acima, pode ser prontamente obtida a partir de uma variedade de formuladores de resina de poliuretano, incluindo fornecedores tais como BASF Corp., Wyandotte, MI,
15 48192.

Um material utilizável ilustrativo inclui o poliuretano a seguir processado para um produto final possuindo uma densidade "como moldada" de 224 a 353 quilos por metro cúbico. O poliuretano compreende um material feito
20 de resina I36070R e isocianato I3050U, que também são vendidos exclusivamente para o cessionário Donaldson pela BASF Corporation, Wyandotte, Michigan 48192.

Os materiais serão tipicamente misturados em uma razão de mistura de 100 partes de resina I36080R para 45,5
25 partes de isocianato I3050U (por peso). A gravidade específica da resina é de 1,04 e para o isocianato é de 1,20. Os materiais são tipicamente misturados com um misturador de cisalhamento altamente dinâmico. As

temperaturas de componente devem ser de 21,11 C a 35 C. As temperaturas de molde devem ser de 46,11 C a 57,22 C.

O material de resina I36070R tem a descrição a seguir:

- 5 (a) Peso molecular Médio
 - (1) poliol de poliéter base = 5---15.000
 - (2) dióis = 0-10.000
 - (3) trióis = 500-15.000
- (b) Funcionalidade Média
- 10 (1) sistema total = 1,5-3,2
- (c) Número de Hidroxil
 - (1) sistemas totais = 100-300
- (d) Catalisadores
 - (1) amina = produtos de ar 0,1-3,0 PPH
- 15 (e) Tensoativos
 - (1) sistema total = 0,1-2,0 PPH
- (f) Água
 - (1) sistema total = 0,2-0,5%
- (g) Pigmentos/Tinturas
- 20 (1) sistema total = 1-5% negro de fumo
- (h) Agente de Assopramento
 - (1) água

A descrição de isocianato I3050U é como se segue:

- (a) teor de NCO = 22,4=23,4% em peso
- 25 (b) viscosidade, cps a 25 C=600-800
- (c) densidade = 1,21 g/cm³ a 25 C
- (d) ponto de ebulição inicial-190 C a 5 mm Hg
- (e) pressão de vapor = 0,0002 Hg a 25 C

(f) Aparência - líquido incolor

(g) ponto de flash (copo fechado Densky-Martins) =
200 C.

III. Outros Materiais; Exemplos de Uso

5 O material para a mídia de separação de primeiro estágio opcional 9, seria tipicamente uma mídia fibrosa, tal como mídia de profundidade de poliéster.

 O componente estrutural de pré-forma para o cartucho 8, pode compreender componentes plásticos ou
10 metálicos. Tipicamente os componentes plásticos serão preferidos. Para o forro interno metal expandido é típico. Para componentes de não mídia ou não forro do filtro de separação de primeiro estágio 9, tipicamente plástico tal como náilon preenchido com carbono é utilizado.

15 Para o alojamento, as seções de alojamento são tipicamente de plástico moldado, por exemplo, náilon preenchido com vidro. A disposição de válvula reguladora pode ser feita utilizando-se um diafragma flexível e uma
20 disposição de mola metálica espiralada, a partir de materiais convencionais.

IV. Algumas Configurações de Cartucho de Filtro Alternativas, Figuras 19-26

 É indicado previamente, que as técnicas geralmente descritas aqui podem ser implementadas em uma variedade de
25 formas. Alguns exemplos adicionais são ilustrados nas disposições das figuras de 19 a 26.

 Um primeiro exemplo ilustrativo é ilustrado nas figuras de 19 a 22. A figura 19 é uma vista em perspectiva

inferior de um cartucho; a figura 20 é uma vista transversal de um cartucho; e a figura 21 uma vista plana inferior. Na figura 22, um conjunto incluindo o cartucho é apresentado.

Com referência à figura 19, o cartucho de
5 ventilação de cárter 200 é apresentado. O cartucho 200 é configurado de forma a ser instalado dentro de um conjunto de filtro de ventilação de cárter, figura 22, durante o uso. O cartucho 200 compreende um pacote de mídia 201 e primeira e segunda tampas de extremidade opostas 202 e 203. Durante o
10 uso típico, a tampa de extremidade 202 seria uma tampa de extremidade superior, uma tampa de extremidade 203 seria uma tampa de extremidade inferior.

Ainda com referência à figura 19, o cartucho 200 é configurado para fluxo de "entrada para saída" durante a
15 filtragem. Isso é, o pacote de mídia 201 cerca um interior central aberto 225, figura 20, dentro do qual os gases de ventilação de cárter são direcionados. O gás passa para fora através do pacote de mídia 201 para uma região cercado a mídia, durante a filtragem durante o uso.

20 A tampa de extremidade inferior 203 inclui uma região central 204 que fecha uma extremidade inferior de uma região interna 225, figura 20. A tampa de extremidade 203 também inclui uma seção de aro externa 205, em sobreposição axial com um pacote de mídia 201. A seção de aro 205 inclui
25 uma disposição de dreno axial de sobreposição de mídia 210, figura 19. A disposição de dreno axial de sobreposição de mídia 210 apresentada possui duas janelas ou tipos de dreno: segmentos de dreno de aro externo 211; e aberturas 212. As

seções de aro externo 211 geralmente compreendem janelas de dreno espaçadas 214 na tampa de extremidade 203, que se sobrepõem axialmente a uma borda inferior externa 201x do pacote de mídia, e se estendem radialmente para dentro a partir da borda inferior externa 201x por uma distância selecionada. Apesar de alternativas serem possíveis, a distância da sobreposição de pacote de mídia para dentro a partir da borda externa 201x será tipicamente pelo menos 4% da espessura radial do pacote de mídia 201, normalmente pelo menos 7%, e, tipicamente não mais que 25% e normalmente não mais que 20% dessa espessura.

A dimensão real de sobreposição, isso é, extensão radialmente para dentro da borda externa 201x, variará de disposição para disposição. No entanto, apesar de alternativas serem possíveis, essa dimensão será de pelo menos 4 mm, tipicamente 4 mm a 20 mm para cada janela de dreno 211. A largura circunferencial de cada janela 211 ilustrada na figura 21 na dimensão ZE será tipicamente de pelo menos 15 mm e não mais que 45 mm, por exemplo, entre 20 e 40 mm, apesar de alternativas serem possíveis. O número de janelas de dreno 211 será tipicamente de pelo menos um, freqüentemente de pelo menos dois, normalmente entre 2 e 8, apesar de alternativas serem possíveis.

As aberturas 212 também são posicionadas na sobreposição com o pacote de mídia 201. No entanto, cada abertura 212 é espaçada da borda externa de mídia 201x, e é tipicamente cercada pelo material da tampa de extremidade 203. As aberturas 212 podem ter uma variedade de formatos,

aberturas circulares sendo ilustradas. Dimensões típicas para as aberturas 212 seriam, para cada uma ter uma área aberta de pelo menos 0,04% e tipicamente pelo menos 0,05% de uma área definida pelo perímetro da tampa de extremidade 203. Tipicamente, cada abertura 212 compreende 0,04 a 1% da área de perímetro da tampa de extremidade 203, apesar de alternativas serem possíveis. O número de aberturas 212 pode variar, para o exemplo ilustrado três (3) aberturas 212 são apresentadas. Tipicamente, o número de aberturas 212 será de 2 a 8, inclusive.

Em termos de área de sobreposição total com fundo 201b do pacote de mídia 201, fornecido pela disposição de dreno axial 210, tipicamente a sobreposição será de pelo menos 0,5% dessa área, não mais que 15% dessa área, apesar de alternativas serem possíveis.

Para o exemplo ilustrado, cada abertura 212 possui um diâmetro (se redondo) de pelo menos 1 mm tipicamente não mais de cerca de 8 mm, por exemplo, entre 3 e 6 mm. Na área de seção transversal, tipicamente cada abertura possui uma área de pelo menos 3 mm², tipicamente de pelo menos 5mm² e freqüentemente dentro da faixa de 5mm² a 70 mm².

Tipicamente, cada abertura 212 é localizada a pelo menos 10% de uma distância através do pacote de mídia 201 de cada uma das bordas interna e externa (201i; 201x) do pacote de mídia 201, tipicamente pelo menos 20% dessa distância.

Com referência à figura 19, a tampa de extremidade 203 inclui projeções descendentes ou saliências 220, para facilitar o posicionamento seguro dentro do alojamento

durante o uso.

Na figura 20 o cartucho 200 é apresentado em seção transversal. A janela 211 pode ser observada em sobreposição axial com uma extremidade inferior 201b do pacote de mídia 201, para permitir a drenagem. A abertura de dreno 212 é ilustrada sobreposta a uma parte central da extremidade inferior 201b do pacote de mídia 201.

Na figura 20, o pacote de mídia 201 pode ser observado cercando o interior aberto central 225.

10 A tampa de extremidade 202 pode ser observada como incluindo a abertura central 226 na mesma, para permitir um fluxo de entrada de ar a ser filtrado. A tampa de extremidade 202 também é representada como incluindo uma região de vedação 230 para vedar o alojamento durante a
15 instalação. A região de vedação particular 230 apresentada é configurada como uma vedação radial externa. Isso é, a vedação entre a tampa de extremidade 202 e uma disposição de alojamento em uso seria geralmente por compressão da região 230 contra uma superfície de vedação de alojamento anular.
20 Tipos alternativos de vedação e localizações podem ser utilizados.

O cartucho particular 200 apresentado na figura 20, não inclui um filtro de primeiro estágio análogo ao filtro 9, figura 8. No entanto, tal disposição pode ser
25 utilizada com os princípios da figura 20.

Materiais utilizados para a mídia 201 podem ser análogos aos descritos aqui em modalidades adicionais. O material utilizado para as tampas de extremidade 202, 203,

compreendem um material de poliuretano como descrito anteriormente, se desejado.

O pacote de mídia 201 pode incluir um forro interno e/ou externo para suporte, como pode ser desejado em alguns casos. Forros ilustrativos são indicados na figura 20 como o forro interno 235 e o forro externo 236, respectivamente. O forro interno 235 e o forro externo 236 podem compreender, cada um, por exemplo, um forro metálico expandido, um forro metálico poroso, ou um forro plástico (poroso).

Na figura 20, dimensões ilustrativas são como se segue: ZA = 140,8 mm; ZB = 47,4 mm; ZC = 192,7 mm; e ZD = 202,9 mm.

Na vista plana inferior da figura 21, as dimensões para um exemplo são indicadas como se segue: ZE = 30 mm; ZF = 120 ; ZG = diâmetro de 114,4 mm; ZH = diâmetro de 4 mm; ZI = diâmetro de 89,6 mm; ZJ = diâmetro de 132,8 mm. Para o cartucho das figuras de 19 a 21, outras dimensões podem ser determinadas a partir da escala.

Em geral, então, com referência às figuras 19 e 20, o cartucho 200 pode ser considerado como possuindo um pacote de mídia 201 possuindo faces de fluxo opostas, primeira face de fluxo de saída externa 201y, e, segunda face de fluxo de entrada interna 201z. Durante a filtração, o fluxo de gás geralmente passa da face de fluxo de entrada 201z para a face de fluxo de saída 201y. A mídia 201 também inclui uma borda inferior ou descendente em uso 201b que opera como uma borda de dreno para líquido dentro do pacote

de mídia 201. A borda de dreno 201b se estende entre as faces de fluxo 201y, 201z. A disposição de dreno de sobreposição axial 210 na tampa de extremidade 203, está geralmente em sobreposição com a borda 201b.

5 Na figura 22, a vista transversal de um conjunto de filtro de ventilação de cárter 250 incluindo o cartucho 200 como uma parte que pode ser servida (isto é, removível ou substituível) é ilustrada. Com referência à figura 22, o alojamento 260 é apresentado possuindo um dreno inferior 261
10 para o líquido coletado e um conjunto de cobertura de acesso superior 262. Um conjunto de entrada de fluxo de gás 263 é fornecido na disposição de cobertura de acesso 262 para direcionar os gases de ventilação de cárter para dentro do interior do cartucho 225. O alojamento 260 inclui uma base
15 265 possuindo uma saída de fluxo de ar 266. Os gases filtrados podem deixar o alojamento 260 através da saída 266, depois de terem passado (com filtração) através do pacote de mídia 201 em um fluxo de dentro para fora.

Ainda com referência à figura 22, o conjunto de
20 cobertura 262 é ilustrado travado no lugar por travas 267. O conjunto de cobertura 262 pode incluir uma disposição de válvula reguladora 270, para controlar o fluxo.

Em operação, então, o conjunto 250 fornece uma filtração dos gases de ventilação de cárter. Os gases de
25 filtro deixam o conjunto 263 através da saída 266. O líquido separado dos gases drena descendentemente através da disposição de dreno de sobreposição axial 210 caracterizada com relação às figuras 19 a 21 e para fora a partir do

alojamento 260 através do dreno inferior 261.

Na figura 22, as dimensões ilustrativas são fornecidas como se segue: $ZK = 148 \text{ mm}$; $ZL = 110 \text{ mm}$; $ZM = 134,3 \text{ mm}$; e $ZN = 138,4 \text{ mm}$. Outras dimensões podem ser
5 determinadas a partir da escala.

O segundo exemplo alternativo é ilustrado nas figuras de 23 a 26. Com referência à figura 23, o cartucho 300 compreende o pacote de mídia 301, primeira tampa de extremidade superior 302, e segunda tampa de extremidade
10 inferior 303. O cartucho 300 é configurado para o fluxo de fora para dentro durante a filtragem como discutido abaixo.

A tampa de extremidade inferior 303 inclui uma região central fechada (que fecha a região aberta central 320, figura 24), e uma região externa 305 (em sobreposição
15 axial com o pacote de mídia 301) com uma disposição de sobreposição axial de mídia de dreno na forma de aberturas 306. A tampa de extremidade 303 também inclui um aro externo 307 com anel em O 308 posicionado no mesmo como uma vedação de alojamento. Adicionalmente, as aletas direcionadas para
20 baixo 311 são posicionadas em sobreposição na região 305. As aletas 311 são posicionadas entre as aberturas 306.

Com referência agora à figura 24, o pacote de mídia 301 cerca a região aberta central 320 e o forro interno 321. A região aberta central 320 é fechada na
25 extremidade inferior 320x pela região central 304. A tampa de extremidade 302 compreende a peça de extremidade 330 e o elemento de vedação de alojamento externo 331. A peça de extremidade 330, para o exemplo ilustrado, é integral com o

forro interno 321. Ainda com referência à figura 22, para o exemplo ilustrado a tampa de extremidade 303 também é integral com o forro interno 320.

Tipicamente, a peça de extremidade 330, a tampa de
5 extremidade 303 e o forro interno 321 compreendem a peça moldada integral 332, por exemplo, de plástico. A peça 332 compreende uma peça de extremidade 330, uma tampa de extremidade 303 e um forro 321 que será algumas vezes referida aqui como uma peça ou carretel 332 em torno do qual
10 o pacote de mídia 301 é posicionado.

O elemento de vedação 331 é preso à peça de extremidade 330. O elemento de vedação de alojamento 331 pode ser aderido no lugar, ou moldado no lugar. O elemento de vedação 331 é uma vedação estreitada axial configurada
15 para engate entre os componentes de alojamento selecionados, durante o uso.

Ainda com referência à figura 24, a tampa de extremidade superior 302 inclui uma abertura central 335 orientada para o fluxo de ar dos gases de ventilação de
20 cárter depois da filtragem da região interna 320; o cartucho 300 sendo configurado para o fluxo de fora para dentro durante a filtragem.

Em uso, então, durante a filtragem os gases são direcionados através do pacote de mídia 301 a partir da
25 extremidade externa, e uma vez filtrados entram na região central 320 pela passagem através das aberturas e do forro interno 321. Os gases filtrados podem então escapar através da abertura 335 e ser direcionados onde desejado pelo

conjunto. Dentro do pacote de mídia 301 a separação do líquido ocorrerá, com a drenagem axialmente descendente, através da disposição de dreno de sobreposição axial compreendendo as aberturas 306, figura 23.

5 O anel de vedação 308 pode fornecer o engate de vedação com o alojamento dimensionado e configurado adequadamente para receber o cartucho 300.

 O pacote de mídia 301 pode compreender geralmente material análogo ao descrito aqui para outras aplicações. O
10 plástico selecionado para a peça 340, seria geralmente adequado com a rigidez estrutura e resistência química, para a aplicação de uso. Um exemplo utilizável para algumas aplicações é náilon, por exemplo, náilon reforçado com fibra de vidro 66. O elemento de vedação 331 pode compreender uma
15 variedade de materiais selecionados para a aplicação particular envolvida. Tipicamente, o material de vedação 331 compreenderá materiais suficientemente resilientes, para o uso pretendido.

 O elemento de vedação 331 pode ser configurado
20 para uma variedade de tipos de vedação. O elemento de vedação 331 pode ser configurado especificamente para formar uma vedação direcionada para fora quando inserida em um alojamento. Também pode ser configurado especificamente para ser estreitado como uma vedação estreitada axial entre os
25 elementos de alojamento quando instalada.

 Tipicamente, o número de aberturas 306 será pelo menos dois e não mais de 10. Cada abertura será tipicamente posicionada com pelo menos 10% da espessura do pacote de

mídia 301 a partir da região interna 301i; e 10% da espessura do pacote de 'mídia 301 a partir da borda externa 301o. Normalmente, cada abertura 306 é posicionada em uma sobreposição axial com uma região do pacote de mídia 301
 5 espaçada pelo menos 20% da espessura do pacote de mídia 301 de cada uma das bordas interna e externa 301i e 301o.

O formato das aberturas 306 é uma questão de escolha, aberturas circulares sendo convenientes.

Na figura 24, as dimensões ilustrativas são
 10 fornecidas como se segue: ZO = 160,2 mm; ZP = 136 mm; ZQ = 118 mm. ZR = 154,9 mm; ZS = 132 mm; e ZZ = 7 mm.

É notado que a região central 304, então, é elevada acima de um fundo da tampa de extremidade 303 por cerca de 15 mm (normalmente pelo menos 10 mm), e tem um
 15 formato de cúpula com uma parte central mais alta. Isso ajuda o líquido no interior 320 a drenar de volta para dentro da mídia 301 e descer através da disposição de dreno de sobreposição axial definida pelas aberturas 306.

Na figura 25, a vista plana inferior do cartucho
 20 300, a dimensão de um exemplo é indicada como se segue: ZZA = 60 ; ZZB = 120 ; ZZC = 3 mm; ZZD = 80 mm; ZZE = diâmetro de 4,6 mm e ZZF = 15 mm.

Com referência à figura 25, a vista plana inferior da tampa de extremidade 303, é notado que em adição às
 25 aberturas 306, a disposição de dreno de sobreposição axial também inclui janelas 340 ao longo de uma região interna da tampa de extremidade 303, na sobreposição axial com o pacote de mídia 301 ao longo de uma borda interna 301o, figura 4.

As janelas 340 fornecem adicionalmente um dreno do líquido coletado no pacote de mídia 301, durante o uso.

As janelas 340 podem ser caracterizadas geralmente anteriormente para as janelas 211, exceto as localizadas adjacentes a uma borda interna do pacote de mídia 301. Tipicamente, a quantidade de sobreposição em termos de espessura do pacote de mídia 301 é de pelo menos 4%, tipicamente pelo menos 7%, normalmente não mais de 25%, e tipicamente não mais de 20%.

Em um exemplo típico de acordo com a figura 9, tipicamente a área total de sobreposição da disposição de dreno axial (compreendendo as aberturas 306 mais as janelas 340), em termos de área total da extremidade inferior 301b, figura 24, do pacote de mídia 301, é de pelo menos 0,5% e tipicamente mais de 15, apesar de alternativas serem possíveis.

Em termos gerais então, com referência às figuras 23 e 24, o cartucho 300 inclui um pacote de mídia 301 possuindo uma primeira face de fluxo de entrada externa 301y; e uma segunda face de fluxo de saída interna 301z. Durante a operação de filtração, os gases fluem da face de fluxo de entrada 301y para a face de fluxo de saída 301z. O pacote de mídia 301 também inclui uma borda de dreno inferior ou extremidade 301b, se estendendo entre as faces 301y, 301z. Durante o uso, o líquido separado dentro do pacote de mídia 301 pode drenar descendentemente e externamente através da extremidade 301b. A disposição de dreno de sobreposição axial, como uma parte da tampa de

extremidade 303 que é aberta e se sobrepõe à extremidade 301b.

Visto que a disposição é configurada para uso em um cartucho como descrito abaixo com relação à figura 26, o
5 cartucho 300 inclui uma disposição de vedação de alojamento incluindo duas vedações de alojamento, uma vedação estreitada 331 e anel em O ou vedação radial direcionado para fora 308, em tampas de extremidade opostas 302, 303, respectivamente.

10 Na figura 26, a vista transversal de um conjunto de filtro de ventilação de cárter 359 incluindo o cartucho 300 como um componente removível ou substituível (isso é, que pode ser servido) dentro de um alojamento 360. O alojamento 360 inclui uma base 361 e um conjunto de
15 cobertura 362. Uma entrada de fluxo de gás é indicada na base 361, em 365. O cartucho 300 é configurado para o fluxo de fora para dentro durante a filtragem. O gás passa para dentro do conjunto de filtro 360 através da entrada 365 e para dentro do anel interno 370. O gás então passa através
20 do pacote de mídia 301 para o interior 326. Pode então passar para dentro do conjunto de cobertura 362 e para fora a partir do alojamento 360 através da saída 373.

O cartucho 300 é ilustrado vedado para a base de alojamento 361 pelo elemento de vedação de alojamento
25 inferior 308 e ente o conjunto de cobertura 362 e a base 361 pelo elemento de vedação de alojamento 331.

No fundo do conjunto 359 é fornecido um dreno 380.

Em uso, então, à medida que os gases do cárter na

forma de um fluxo de fora para dentro e passam através do pacote de mídia 301, o líquido que é coletado pode passar para baixo através da disposição de dreno de sobreposição axial representada pelas aberturas 306 e janelas 340, com a drenagem de líquido para fora a partir do alojamento 360 através do dreno 380. Os gases filtrados então podem passar através da abertura 335 para dentro do conjunto de cobertura 352 e para fora do alojamento 360 através das saídas 373.

Na figura 27, as dimensões ilustrativas são como se segue: ZZG = 165,6 mm; ZZH = 20,8 mm; ZZI = 30 mm; ZZJ = 66,7 mm; ZZK = 245,8 mm; ZZL = 50,5 mm; ZZM = 72,5 mm; ZZN = 201,4 mm; ZZO = 235,9 mm; ZZO' = 12,7 mm; e ZZP = 134,4 mm. Outras dimensões podem ser retiradas da escala no desenho.

V. Formulações de Mídia Utilizável e Formação para Extensão de Mídia 25; 201; 301

Como discutido, uma variedade de tipos de mídia pode ser utilizada para a extensão de mídia 15. Tipicamente, a extensão de mídia 15 compreenderá um corpo fibroso contínuo formado. Um formato típico seria cilíndrico, apesar de alternativas serem possíveis.

Uma mídia ilustrativa como descrito no pedido provisório U.S. No. 60/656.806, depositado em 22 de fevereiro de 2005, é incorporada aqui por referência. Outra mídia ilustrativa é descrita na publicação PCT WO 05/083.240, publicada em 9 de setembro de 2005, e incorporada aqui por referência. Uma terceira mídia ilustrativa é descrita no pedido de patente provisório U.S. 60/650.051, depositado em 4 de fevereiro de 2005 e

incorporado aqui por referência. A descrição a seguir é da mídia ilustrativa do pedido provisório U.S. 60/650.051, depositado em 4 de fevereiro de 2005.

A mídia do pedido de patente provisório U.S. 60/650.051, depositado em 4 de fevereiro de 2005, é uma mídia de colocação molhada formada na forma de uma folha utilizando processamento de colocação molhada, e é então posicionada em/dentro do cartucho de filtro. Tipicamente, a folha de mídia de colocação molhada é pelo menos utilizada como um estágio de mídia empilhado, enrolado ou espiralado, normalmente em múltiplas camadas, por exemplo, em forma tubular da extensão 15 em um cartucho que pode ser servido.

Como indicado, múltiplas camadas, a partir de múltiplos enrolamentos ou espiralamento, podem ser utilizadas. Um gradiente pode ser fornecido em um estágio de mídia, primeiro pela aplicação de uma ou mais camadas de mídia de colocação molhada do primeiro tipo e então aplicação de uma ou mais camadas de uma mídia (tipicamente, uma mídia de colocação molhada) de um segundo tipo diferente. Tipicamente, quando um gradiente é fornecido, o gradiente envolve o uso de dois ou mais tipos de mídia que são selecionados por suas diferenças de eficiência. Isso é discutido adicionalmente abaixo.

Aqui, é importante se distinguir entre a definição de folha de mídia utilizada para formar o estágio de mídia, e as definições do estágio de mídia geral propriamente dito. Aqui o termo "folha de colocação molhada", "folha de mídia" ou suas variações é utilizado para se referir a um material

laminado que é utilizado para formar a extensão de mídia 15 de um filtro, em oposição à definição geral da extensão total de mídia 15 no filtro. Isso será aparente a partir de determinadas descrições a seguir.

5 As extensões de mídia 15 do tipo de preocupação básica aqui, são pelo menos utilizadas para a separação/drenagem, apesar de tipicamente também terem uma função de remoção de material particulado e poderem compreender uma parte de um estágio de mídia geral que
10 fornece a separação/drenagem e a remoção eficiente desejada de material particulado sólido.

Na disposição ilustrativa descrita acima, um separador de primeiro estágio opcional 9 e uma extensão de mídia 15 foram descritos nas disposições apresentadas. A
15 mídia de colocação molhada de acordo com as presentes descrições pode ser utilizada em qualquer estágio. No entanto, tipicamente a mídia descrita será utilizada na extensão 15, isso é, a mídia que forma, nas disposições ilustradas, um estágio de mídia tubular 15.

20 Apesar de alternativas serem possíveis, uma composição de mídia ilustrativa utilizada para formar uma extensão de mídia 15 em um filtro CCV (ventilação de cárter) para separação/drenagem é tipicamente como se segue:

1. É fornecida na forma possuindo um tamanho de
25 poro calculado (direção X-Y) de pelo menos 10 micron, normalmente pelo menos 12 micron. o tamanho de poro é tipicamente não superior a 60 micron, por exemplo, dentro da faixa de 12 a 50 micron, tipicamente 15 a 45 micron.

2. É formulada para ter uma eficiência DOPE % (a 3,2 metros por minuto para partículas de 0,3 micron) dentro da faixa de 3 a 18%, tipicamente de 5 a 15%.

3. Compreende pelo menos 30% em peso, tipicamente pelo menos 40% em peso, freqüentemente pelo menos 45% em peso e normalmente dentro da faixa de 45 a 70% em peso, com base no peso total de material de filtro dentro do material de fibra de dois componentes em formato de folha de acordo com a descrição geral fornecida aqui.

10 4. Compreende de 30 a 70% (tipicamente de 30 a 55%) em peso, com base no peso total do material fibroso dentro da folha, de um material de fibra secundário possuindo dimensões transversais maiores médias (diâmetros médios redondos) de pelo menos 1 micron, por exemplo, dentro
15 da faixa de 1 a 20 micron. Em alguns casos, será de 8 a 15 micron. Os comprimentos médios são tipicamente de 20 mm, freqüentemente de 1 a 10 mm, como definido. Esse material de fibra secundário pode ser uma mistura de fibras. Tipicamente poliéster e/ou fibra de vidro são utilizados, apesar de
20 alternativas serem possíveis.

5. Tipicamente e preferivelmente a folha de fibra (e a extensão de mídia resultante) não inclui qualquer aglutinante adicionado além do material aglutinante contido dentro das fibras de dois componentes. Se uma resina ou
25 aglutinante adicionado estiver presente, preferivelmente estará presente em não mais de cerca de 7% por peso do peso total de fibra, e mais preferivelmente não mais de 3% por peso do peso total da fibra.

6. Tipicamente e preferivelmente a mídia é feita com um peso base de pelo menos 9 kg/278,7 metros quadrados, e tipicamente não mais que 54,5 kg/278,7 metros quadrados. Normalmente será selecionada dentro da faixa de 18 kg a 45,5 kg/278,7 metros quadrados.

7. Tipicamente e preferivelmente a mídia é criada com permeabilidade Frazier (metros por minuto) de 12 a 153 metros/minuto, tipicamente 30 metros/minuto. Para os pesos base da ordem de cerca de 18 a 45,4 kg/278,7 metros quadrados, a permeabilidade típica será de cerca de 60 a 12 metros/minuto.

8. A espessura das folhas de mídia utilizada para formar posteriormente a extensão de mídia descrita 15 no filtro de ventilação de cárter a 0,86 kPa será tipicamente de pelo menos 0,25 mm. freqüentemente da ordem de cerca de 0,45 a 1,53 mm; tipicamente de 0,45 a 0,76 mm. de espessura.

A mídia de acordo com as definições gerais fornecidas aqui, incluindo uma mistura de fibra de dois componentes e outras fibras, pode ser utilizada como qualquer estágio de mídia em um filtro de ventilação de cárter como geralmente descrito acima com relação às figuras. Tipicamente e preferivelmente será utilizada a formação do estágio tubular, isso é, extensão 15. Quando utilizada dessa forma, será tipicamente enrolada em torno de um núcleo central da estrutura do filtro, em múltiplas camadas, por exemplo, freqüentemente pelo menos 20 camadas, e tipicamente de 20 a 70 camadas, apesar de alternativas serem possíveis. Tipicamente, a profundidade total do

enrolamento será de 6 a 51 mm, normalmente de 12,7 a 38,1 mm dependendo da eficiência geral desejada. A eficiência total pode ser calculada com base no número de camadas e na eficiência de cada camada. Por exemplo, a eficiência a 3,2
5 n/min para partículas DOPE de 0,3 micron para o estágio de mídia compreendendo duas camadas de mídia de colocação molhada cada possuindo uma eficiência de 12% seria de 22,6%, isso é, $12\% + 12 \times 88$.

Tipicamente um número suficiente de folhas de
10 mídia será utilizado no estágio final de mídia para fornecer o estágio de mídia com eficiência geral medida dessa forma de pelo menos 85%, tipicamente 90% ou mais. Em alguns casos, seria preferível se ter a eficiência a 95% ou mais. No contexto o termo "estágio final de mídia" se refere a um
15 estágio resultando de enrolamentos ou espirais das folhas de mídia.

A. Tamanho de Poro Calculado Preferido

A extensão de mídia realiza duas funções importantes:

20 1. Fornece alguma separação e drenagem de partículas de óleo transportadas nos gases de ventilação de cárter sendo filtradas; e

2. Fornece a filtragem selecionada de outros materiais particulados na corrente de gás.

25 Em geral, se o tamanho de poro for muito baixo:

a. a drenagem das partículas de óleo separadas por gravidade, que descem através (e da) mídia, pode ser difícil ou lenta, o que resulta em um aumento de novo entranhamento

de óleo na corrente de gás; e

b. níveis inaceitáveis de restrição são fornecidos para o fluxo de gás de cárter através da mídia.

Em geral, se a porosidade for muito alta:

5 a. as partículas de óleo apresentam menor probabilidade de serem coletadas e separadas; e

b. um grande número de camadas, e dessa forma, uma espessura de mídia, será necessário para se alcançar um nível geral aceitável de eficiência para o pacote de mídia.

10 Descobriu-se que para os filtros de ventilação de cárter, um tamanho de poro calculado para a mídia utilizada para formar a extensão de mídia 15 dentro da faixa de 12 a 50 micron é geralmente útil. Tipicamente, o tamanho de poro está dentro da faixa de 15 a 45 micron. Frequentemente a
15 parte da mídia que primeiro recebe o fluxo de gás com líquido entranhado para desenhos caracterizados nas figuras, a parte adjacente à superfície interna da construção de mídia tubular, através de uma profundidade de pelo menos 6,4 mm, possui um tamanho de poro médio de pelo menos 20 micron.
20 Isso porque nessa região, uma primeira porcentagem maior de separação/drenagem ocorrerá. Em camadas externas, nas quais menos drenagem de separação ocorre, um tamanho de poro menor para uma filtragem mais eficiente de partículas sólidas, pode ser desejável em alguns casos.

25 O termo tamanho de poro X-Y e suas variantes quando utilizado aqui, se refere à distância teórica entre as fibras em uma mídia de filtragem. X-Y se refere à direção de superfície X a direção Z que é a espessura de mídia. O

cálculo considera que todas as fibras na mídia sejam alinhadas em paralelo com a superfície da mídia, igualmente espaçadas, e ordenadas como um quadrado quando visualizado em seção transversal perpendicular ao comprimento das
5 fibras. O tamanho de poro X-Y é uma distância entre as superfícies de fibra em cantos opostos do quadrado. Se a 'mídia for composta de fibras de vários diâmetros, a média d^2 da fibra é utilizada como o diâmetro. A média d^2 é a raiz quadrada da média dos diâmetros quadrados.

10 Descobriu-se, em alguns casos, que é útil se ter tamanhos de poro calculados na extremidade superior da faixa preferida, tipicamente de 30 a 50 micron, quando o estágio de mídia em questão tem uma altura vertical total, no filtro de ventilação de cárter de menos de 178 mm; e, tamanhos de
15 poro na extremidade menor de cerca de 15 a 30 micron, são algumas vezes úteis quando o cartucho de filtro tem uma altura na extremidade maior, tipicamente de 178 a 305 mm. Uma razão para isso é que os estágios mais altos de filtro fornecem uma maior cabeça de líquido, durante a separação,
20 que pode forçar o líquido separado a fluir, sob a gravidade, para baixo através de poros menores, durante a drenagem. Os poros menores, obviamente, permitem uma maior eficiência e menos camadas.

Obviamente em uma operação típica na qual o mesmo
25 estágio de mídia está sendo construído para uso em uma variedade de tamanhos de filtro, tipicamente para pelo menos uma parte da mídia de colocação molhada utilizada para a separação/drenagem na separação inicial, um tamanho médio de

poro de cerca de 30 a 50 micron será útil.

B. Solidez

A solidez é a fração de volume de mídia ocupada pelas fibras. É a razão do volume de fibras por massa unitária dividida pelo volume de mídia por massa unitária.

Materiais típicos preferidos para uso na extensão de mídia 15 de acordo com a presente descrição, possuem uma solidez percentual de 0,86 kPa de menos de 10% e tipicamente menos de 8%, por exemplo de 6 a 7%.

10 C. Espessura

A espessura de mídia utilizada para criar a extensão de mídia 15 de acordo com a presente descrição, é tipicamente medida utilizando-se um comparador tipo disco tal como um Ames No. 3W (BOCA Melrose MA) equipado com um pé de pressão redondo, de uma polegada quadrada. Um total de 15 56,7 gramas de peso é aplicado através do pé de pressão.

Folhas de mídia típicas utilizáveis para se enrolar ou empilhar para formar as disposições de mídia de acordo com a presente descrição, possuem uma espessura de 20 pelo menos 0,25 mm a 0,86 kPa, até 1,53 mm, novamente a 0,86 kPa. Normalmente, a espessura será de 0,44 a 0,76 mm sob condições similares.

A capacidade de compressão é uma comparação de duas medições de espessura realizadas utilizando-se o 25 comparador tipo disco, com a capacidade de compressão sendo a perda relativa da espessura de um peso total de 56,7 gramas para 255,2 gramas (0,86 kPa - 3,88 kPa). A mídia típica (a cerca de 18 kg/278,7 metros quadrados de peso

base) utilizável nos enrolamentos de acordo com a presente descrição, exibe uma capacidade de compressão (mudança percentual de 0,86 kPa para 3,88 kPa de não mais de 20%, e tipicamente de 12 a 16%.

5 D. Eficiência DOPE Preferida a 10,5 pés/minuto para partículas de 0,3 micron

A eficiência preferida mencionada, é desejável para camadas ou folhas de mídia a serem utilizadas para gerar filtros de ventilação de cárter. Essa exigência indica
10 que um número de camadas de mídia de colocação molhada exigirá tipicamente, a fim de gerar uma eficiência desejável geral para o estágio de mídia de tipicamente pelo menos 85% ou freqüentemente 90% ou mais, em alguns casos 95% ou mais.

A razão de uma eficiência relativamente baixa é
15 fornecida em qualquer camada determinada, é que facilita a separação e drenagem e a função geral.

Em geral, a eficiência DOPE é uma eficiência fracionada de uma partícula DOPE de 0,3 micron (ftalato de dactila) desafiando a mídia a 3 metros por minuto. Um TSAR
20 modelo 3160 Bench (TSAR Incorporated, St. Paul, Minnesota) pode ser utilizado para avaliar essa propriedade. As partículas de DOPE dispersas são dimensionadas e neutralizadas antes do desafio de mídia.

E. Propriedades Físicas da Mídia (Colocação
25 Molhada)

A mídia de filtragem de ar típica (colocação molhada) alcança a resistência através da utilização de aglutinantes adicionados. No entanto, isso compreende a

eficiência e permeabilidade, e aumenta a solidez. Dessa forma, como indicado acima, as folhas de mória e os estágios de acordo com as definições preferidas aqui não incluem tipicamente quaisquer aglutinantes adicionais, ou se o
5 aglutinante estiver presente está em um nível de não mais que 7% do peso total de fibra, tipicamente não mais que 3% do peso total da fibra.

Quatro propriedades de resistência geralmente definem a graduação da mória: rigidez, tensão, resistência à
10 compressão e tensão após dobra. Em geral, a utilização das fibras de dois componentes e a prevenção de aglutinantes poliméricos resulta em uma menor rigidez com uma determinada resistência ou resistência similar à compressão e também boa
tensão e tensão após dobra. A resistência à tensão após a
15 dobra é importante, para o manuseio de mória e preparação de cartuchos de filtro do tipo utilizado em muitos filtros de ventilação de cárter.

A tensão de direção de máquina é a resistência à quebra de uma tira fina de mória avaliada na direção da
20 máquina (MD). Referência é o Tapir 494. A tensão na direção de máquina após a dobra é conduzida após a dobra de uma amostra por 180 com relação à direção de máquina. A tensão é uma função das condições de teste como se segue: largura de amostra, 25,4 mm; comprimento de amostra, espaço de 101,6
25 mm; dobra - amostra de 25,4 mm de largura por 180 sobre uma haste de diâmetro de 3,2 mm, remover a haste e colocar 4,54 kg na amostra por 5 minutos. Avaliar tensão; taxa de retração - 50,8 mm/minuto.

F. Composição de Mídia

1. Constituinte de Fibra de Dois Componentes

Como indicado acima, é preferível que a composição da fibra da mídia inclua 30 a 70% em peso, de material de fibra de dois componentes. Uma vantagem principal da utilização de fibras de dois componentes na mídia é a utilização efetiva do tamanho da fibra enquanto se mantém uma solidez relativamente baixa. Com as fibras de dois componentes, isso pode ser alcançado enquanto ainda se alcança uma mídia de resistência suficientemente alta para o manuseio da instalação nos filtros de ventilação de cárter.

As fibras de dois componentes geralmente compreendem dois componentes poliméricos formados juntos, como a fibra. Várias combinações de polímeros para a fibra de dois componentes podem ser úteis, mas é importante que o primeiro componente polimérico se funda a uma temperatura inferior à temperatura de fusão do segundo componente polimérico e tipicamente abaixo de 205 C. Adicionalmente, as fibras de dois componentes são integralmente misturadas e dispersas de forma homogênea com outras fibras na formação da mídia de colocação molhada. A fusão do primeiro componente polimérico da fibra de dois componentes é necessária para permitir que as fibras de dois componentes formem uma estrutural básica viscosa, que depois de resfriar, captura e aglutina muitas das outras fibras, além de outras fibras de dois componentes.

Apesar de alternativas serem possíveis, tipicamente as fibras de dois componentes são formadas em

uma forma de núcleo de bainha, com uma bainha compreendendo o polímero de ponto de fusão inferior e o núcleo formando o ponto de fusão maior.

Na estrutura núcleo-bainha, o termoplástico de
5 ponto de fusão baixo (por exemplo, cerca de 80 a 205 C) é tipicamente extrudado em torno de uma fibra de material de ponto de fusão mais alto (por exemplo, em torno de 120 a 260 C). Em uso, as fibras de dois componentes possuem tipicamente uma dimensão transversal média maior (diâmetro
10 médio de fibra se redonda) de cerca de 5 a 50 micrômetros, freqüentemente de cerca de 10 a 20 micrômetros e tipicamente em uma forma de fibra que geralmente possui um comprimento médio de pelo menos 1 mm, e não mais de 30 mm, normalmente não mais de 20 mm, tipicamente entre 1 e 10 mm. Por "maior"
15 nesse contexto, se faz referência à dimensão transversal mais espessa das fibras.

Tais fibras podem ser feitas a partir de uma pluralidade de materiais termoplásticos incluindo poliolefinas (tal como polietileno, polipropileno),
20 poliésteres (tal como tereftalato de polietileno, tereftalato de polibutileno, PCT), náilons incluindo náilon 6, náilon 6,6, náilon 6,12, etc. Qualquer termoplástico que possa ter um ponto de fusão adequado pode ser utilizado no componente de baixa fusão da fibra de dois componentes
25 enquanto os polímeros de fusão mais alta podem ser utilizados na parte de "núcleo" de fusão mais alta da fibra. A estrutura transversal de tais fibras pode ser uma estrutura "lado alado" ou "bainha-núcleo" ou outras

estruturas que fornecem a mesma função de união térmica. Pode-se utilizar também fibras rebatidas onde as pontas possuem um polímero de ponto de fusão mais baixo. O valor da fibra de dois componentes é que a resina de peso molecular
5 relativamente baixo pode fundir sob a mídia em forma de folha, ou condições de formação de filtro para agir para aglutinar a fibra de dois componentes, e outras fibras presentes na mídia em formato de folha ou material de criação de filtro em uma mídia ou filtro em formato de folha
10 mecanicamente estável.

Tipicamente, os polímeros das fibras de dois componentes (núcleo/envoltório ou bainha e lado a lado) são criados a partir de diferentes materiais termoplásticos tal como, por exemplo, fibras dois componentes de
15 poliolefina/poliéster (bainha-núcleo) onde a poliolefina, por exemplo, bainha de polietileno, se funde a uma temperatura inferior à do núcleo, por exemplo, poliéster. Polímeros termoplásticos típicos incluem poliolefinas, por exemplo, polietileno, polipropileno, polibutileno, e
20 copolímeros dos mesmos, politetrafluoroetileno, poliésteres, por exemplo, tereftalato de polietileno, acetato de polivinil, acetato de cloreto de polivinil, butiral de polivinil, resinas acrílicas, por exemplo, poliacrilato, e
25 náilon, cloreto de polivinil, cloreto de polivinilideno, poliestireno, álcool de polivinil, poliuretanos, resinas celulósicas, isso é, nitrato celulósico, acetato celulósico, butirato de acetato celulósico, etil celulose, etc.

copolímeros de qualquer um dos materiais acima, por exemplo, copolímeros de acetato de etileno vinil, copolímeros de ácido de etileno acrílico, copolímeros de bloco de estireno-butadieno, borrachas Kraton e similares. Particularmente preferida na presente invenção é uma fibra de dois componentes conhecida como 271P disponível na Du Pont. Outras fibras incluem FIT 201, Kuraray N720 e Nichimen 4080 e materiais similares. Todos esses demonstram as características de reticulação do polímero de bainha mediante a finalização da primeira fusão. Isso é importante para aplicações de líquido onde a temperatura de aplicação é tipicamente acima da temperatura de fusão da bainha. Se a bainha não cristalizar completamente então o polímero de bainha irá fundir novamente na aplicação e revestimento ou danificará o equipamento a jusante e os componentes.

Um exemplo de uma fibra de dois componentes utilizável para formação de folhas de mídia de colocação molhada para uso na mídia CCV é o componente duplo de poliéster da Du Pont 271P, tipicamente cortado em um comprimento de cerca de 6 mm.

2. Materiais de Fibra Secundários

As fibras de dois componentes fornecem uma matriz para a mídia de filtro de ventilação de cárter. As fibras adicionais ou fibras secundárias, preenchem suficientemente a matriz para fornecer as propriedades desejáveis para separação e eficiência.

As fibras secundárias podem ser fibras poliméricas, fibras de vidro, fibras metálicas, fibras

cerâmicas ou uma mistura de qualquer uma dessas. Tipicamente as fibras de vidro, fibras poliméricas ou uma mistura são utilizadas.

As fibras de vidro utilizáveis na mídia de filtro da presente invenção incluem tipos de vidro conhecidos pelas designações: A, C, D, E, Zero Boro E, ECR, AR, R, S, S-2, N, e similares e geralmente qualquer vidro que possa ser feito em fibras pelos processos de gravação utilizados para a criação de fibras de reforço ou processos de enrolamento utilizados para a criação de fibras de isolamento térmico.

A mídia não tramada da invenção pode conter fibras secundárias feitas a partir de um número de ambas as fibras hidrofílicas, hidrofóbicas, oleofílicas, e oleofóbicas. Essas fibras cooperam com a fibra de vidro e a fibra de dois componentes para formar uma mídia de filtração permeável mecanicamente estável porém forte que pode suportar a tensão mecânica da passagem de materiais fluidos e pode manter a carga do material particulado durante o uso. As fibras secundárias são tipicamente fibras de um componente com dimensão transversal média maior (diâmetros se redondo) que podem variar de cerca de 0,1 até tipicamente 1 micron ou mais, freqüentemente 8 a 15 micron e podem ser feitas a partir de uma variedade de materiais incluindo algodão de ocorrência natural, linho, lã, várias fibras naturais celulósicas e proteináceas, fibras sintéticas incluindo raion, acrílico, aramida, náilon, poliolefina, fibras de poliéster. Um tipo de fibra secundária é uma fibra aglutinante que coopera com outros componentes para

aglutinar os materiais em uma folha. Outro tipo de fibra secundária é uma fibra estrutural que coopera com outros componentes para aumentar a resistência à TENSÃO e rajada de materiais em condições seca e molhada. Adicionalmente, a

5 fibra aglutinante pode incluir fibras feitas de tais polímeros como cloreto de polivinil, álcool de polivinil. As fibras secundárias também podem incluir fibras inorgânicas tal como fibra de carbono/grafite, fibra metálica, fibra cerâmica e combinações das mesmas.

10 As fibras termoplásticas secundárias incluem, mas não estão limitadas a fibras de poliéster, fibras de poliamida, fibras de polipropileno, fibras de copolieteréster, fibras de tereftalato de polietileno, fibras de tereftalato de polibutileno, fibras de

15 polietercetonacetona (PEKK), fibras de polieteretercetona (PEEK), fibras de polímero cristalino líquido (LCP) e mistura das mesmas. As fibras de poliamida incluem, mas não estão limitadas a, náilon 6, 66, 11, 12, 612 e "náilons" de alta temperatura (tal como náilon 46) incluindo fibras

20 celulósicas, acetato de polivinil, fibras de álcool de polivinil (incluindo vários hidrólises de álcool de polivinil tal como polímeros 88% hidrolisados, 95% hidrolisados, 98% hidrolisados e 99,5% hidrolisados), algodão, viscose, raion, termoplástico tal como poliéster,

25 polipropileno, polietileno, etc., acetato de polivinil, ácido polilático, e outros tipos de fibra comuns.

As misturas das fibras podem ser utilizadas, para obter determinadas eficiências desejadas e outros

parâmetros.

A mídia em forma de folha da invenção é tipicamente criada utilizando-se processos de fabricação de papel. Tais processos de colocação molhada são particularmente úteis e muitos dos componentes de fibra são projetados para o processamento de dispersão aquosa. No entanto, a mídia da invenção pode ser feita por processos de colocação com ar que utilizam componentes similares adaptados para o processamento de colocação com ar. As máquinas utilizadas na folha de colocação molhada incluem equipamento de folha de colocação manual, máquinas de fabricação de papel Fourdrinier, máquinas de fabricação de papel cilíndricas, máquinas de fabricação de papel inclinadas, máquinas de fabricação de papel combinadas e outras máquinas que podem pegar um papel adequadamente misturado, formar uma camada ou camadas de componentes, remover os componentes aquosos de fluido para formar uma folha molhada. Uma pasta de fibra contendo os materiais é tipicamente misturada para formar uma pasta de fibra relativamente uniforme. A pasta de fibra é então submetida a um processo de fabricação de papel de colocação molhada. Uma vez que a pasta é formada em uma folha de colocação molhada, a folha de colocação molhada pode então ser secada, curada ou de outra forma processada para formar uma mídia ou filtro em formato de folha real, seca e permeável. Para um processo em escala comercial, as partes de dois componentes da invenção são geralmente processadas através do uso de máquinas do tipo de fabricação de papel tal como as máquinas

Fourdrinier, de cilindro de fio, Stevens Former, Roto Former, Inver Former, Venti Former e Delta Former inclinada disponíveis. Preferivelmente, uma máquina Delta Former inclinada é utilizada. Um parte de dois componentes da
5 invenção pode ser preparada pela formação de pastas de polpa e fibra de vidro e combinação das pastas em tanques de mistura, por exemplo. A quantidade de água utilizada no processo pode variar dependendo do tamanho do equipamento utilizado. O produto pode ser passado para dentro de uma
10 caixa principal convencional onde tem a água removida e é depositado em uma tela de arame móvel onde tem a água removida por sucção ou vácuo para formar uma tela de dois componentes não tramada.

O aglutinante nas fibras de dois componentes é
15 ativado pela passagem da parte através da etapa de aquecimento. O material resultante pode então ser coletado em um grande cilindro se desejável.

3. Tratamentos de Superfície das Fibras.

A modificação das características de superfície
20 das fibras, aumento do ângulo de contato, pode melhorar a capacidade de drenagem da mídia de filtração e dessa forma os elementos formados do filtro (com relação à queda de pressão e eficiência de massa). Um método de modificação da superfície das fibras é a aplicação de um tratamento de
25 superfície tal como um material contendo produto flouoroquímico ou silicone, tipicamente até 5% em peso da mídia.

O agente de tratamento de superfície pode ser

aplicado durante a fabricação das fibras, durante a fabricação da mídia ou depois da fabricação da mídia no pós-tratamento, ou depois do fornecimento do pacote de mídia. Inúmeros materiais de tratamento estão disponíveis tal como
5 produtos químicos contendo silicone ou flouoroquímicos que aumentam o ângulo de contato. Um exemplo são os produtos flouoroquímicos da Du Pont Zonyl™, tal como No. 7040 ou No. 8195.

Na seção a seguir, exemplos dos materiais são
10 utilizados.

4. Materiais Ilustrativos

(a) Exemplo A.

O exemplo A é um material laminado utilizável, por exemplo, como uma fase de mídia em um filtro de ventilação
15 de cárter, no qual a fase de mídia é exigida e deve fornecer boa separação e drenagem e também que possa ser utilizada nas camadas para fornecer eficiências da filtragem como um todo. O material drenará bem e de forma eficiente, por exemplo, quando utilizado como uma construção de mídia
20 tubular possuindo uma altura de 100 a 300,5 mm. A mídia pode ser fornecida em múltiplos enrolamentos, para gerar tal pacote de mídia.

A mídia do exemplo A compreende uma folha de colocação molhada feita de uma mistura de fibra como se
25 segue: 50% em peso de componente duplo de poliéster Du Pont 271P cortado a um comprimento de 6 mm; 40% em peso de poliéster Du Pont 205 WSD, cortado em um comprimento de 6 mm; e 10% por peso de fibras de vidro Owens Corning DS-9501-

11W Advantex, cortadas em 6 mm.

A fibra de componente duplo DuPont 271P tem um diâmetro de fibra médio de cerca de 14 micron. A fibra de poliéster DuPont 205 WSD possui um diâmetro de fibra médio de cerca de 12,4 micron. Owens Corning DS-9501-11W tem um diâmetro de fibra médio de cerca de 11 micron.

O material do exemplo A foi feito com um peso base de cerca de 18 kg/278,7 m². O material tem uma espessura a 0,86 kPa de 0,68 mm e a 3,88 kPa de 0,58 mm. Dessa forma, a mudança percentual total (capacidade de compressão) de 0,86 kPa para 3,88 kPa, foi de apenas 14%. A 10,35 kPa, a espessura do material foi de 0,53 mm.

A solidez do material a 0,86 kPa foi de 6,7%. A permeabilidade (frazier) foi de 117 metros/minuto.

A tensão de dobra MD foi de 1,18 quilos/25,4 mm de largura. O tamanho de poro calculado, direção X-Y, foi de 43 micron. A eficiência DOP de 3,15 metros/minuto por partículas de 0,43 micron foi de 6%.

(b) Exemplo B

O exemplo B foi feito com uma mistura de fibra compreendendo 50% em peso de poliéster de dois componentes da DuPont 271P cortada em comprimento de 6 mm; e 50% em peso de microfibra de vidro Lausch B 50R. A microfibra de vidro tem comprimentos da ordem de cerca de 3 a 6 mm. Novamente, o poliéster de dois componentes da DuPont 271P tem um diâmetro médio de 14 micron. Lausch B 50R tem um diâmetro médio de 1,6 micron e uma média d² de 2,6 micron.

A amostra foi feita com um peso base de 17,38

kg/278,7 m². A espessura da mídia a 0,86 kPa, 0,50 mm e a 3,88 kPa foi de 0,43 mm. Dessa forma, o percentual alterado de 0,86 para 3,88 kPa foi de 15%, isso é, 15% de capacidade de compressão. A 10,35 kPa, a amostra apresentou uma
5 espessura de 0,40 mm.

A solidez do material medida a 0,86 kPa foi de 6,9%. A permeabilidade do material foi de cerca de 62,22 metros/minuto. A tensão de dobra na direção de máquina foi medida a 1,77 kg/25,4 mm.

10 O tamanho de poro calculado na direção X-Y foi de 18 micron. A eficiência DOP a 3,20 metros/minuto para partículas de 0,3 micron foi de 12%.

O material de Exibição B seria eficiente quando utilizado como uma camada ou uma pluralidade de camadas para
15 filtragem de polimento. Devido à sua eficiência maior, pode ser utilizado sozinho ou em múltiplas camadas para gerar alta eficiência na mídia.

Esse material seria o limite com um material de separação/dreno, no entanto, devido ao tamanho de poro
20 relativamente pequeno.

O material da Exibição B, então, poderia ser utilizado para formar uma parte a jusante do pacote de 'mídia que inclui uma mídia possuindo um tamanho de poro maior a montante, para formar um estágio para
25 separação/drenagem.

Em uma construção tubular, por exemplo, o material de Exibição A poderia ser utilizado para formar um interior do tubo, com o material de Exibição B utilizado para formar

uma parte externa do tubo, os dois juntos compreendendo um estágio de mídia filtrado em um filtro de ventilação de cárter de propriedades de drenagem desejáveis e uma eficiência de filtração geral.

5 Como indicado, uma variedade de materiais pode ser utilizada para a mídia e pacotes de mídia 15, 201, 301, selecionados por características preferidas para as situações descritas. Os materiais utilizáveis são descritos no pedido provisório U.S. No. 60/650.051 depositado em 4 de
10 fevereiro de 2005 e incorporado aqui por referência; além de no pedido PCT correspondente PCT/US2006/004639 depositado em 31 de janeiro de 2006 e publicado em 10 de agosto de 2006 como WO2006/084282, a descrição completa do qual é incorporada aqui por referência.

15 Outros exemplos adicionais são descritos no pedido de patente U.S. No. 11/267.958, depositado em 4 de novembro de 2005; e pedido de patente U.S. No. 11/381.010, depositado em 1 de maio de 2006, cada um dos quais é incorporado aqui por referência.

20 G. Construções de Filtro de Ventilação de Cárter Utilizando a Mídia Preferida

 A mídia de colocação molhada preferida como caracterizada acima pode ser utilizada em uma variedade de formas nas disposições de filtro de ventilação de cárter.
25 Nas disposições descritas nas figuras, a mesma pode ser utilizada para o estágio tubular, por exemplo. Tal mídia também pode ser utilizada no primeiro estágio opcional, se desejado.

Tipicamente, um estágio tubular será feito utilizando-se 20 a 70 enrolamentos de mídia de colocação molhada espiralada de acordo com as descrições acima. Obviamente alternativas são possíveis.

5 Devido às boas características de dreno, em algumas circunstancias será possível se evitar o primeiro estágio caracterizado aqui como opcional, quando o estágio de mídia tubular compreende uma mídia do tipo caracterizado aqui. A razão é que tal mídia pode fornecer uma separação e
10 drenagem inicialmente eficiente e efetiva a ser utilizável tanto como parte do estágio de filtração de material particulado quanto no estágio de separação/drenagem.

 Como resultado disso, a mídia caracterizada aqui pode oferecer uma variedade de configurações alternativas
15 para os filtros de ventilação de cárter. Um exemplo seria um no qual a mídia fosse disposta em uma forma tubular, para fluxo através da mesma de gases de ventilação do cárter. Em outras a mídia poderia ser configurada em disposições de painel ou outras disposições.

20 Em termos mais gerais, um sistema de filtração que gerencia ambas a separação e drenagem do material particulado entranhado em líquido, e também a filtração de partículas, deve ser projetado para drenar os líquidos coletados rapidamente, do contrário a vida útil funcional da
25 mídia de filtro seria curto e pouco econômica. Algumas propriedades de desempenho chave são: eficiência fracionada inicial e de equilíbrio, queda de pressão e capacidade de drenagem. Algumas propriedades físicas chave da mídia são

espessura, solidez e resistência.

Geralmente a mídia para separação e drenagem é alinhada de forma que melhore a capacidade dos filtros em drenar. Para construções tubulares, isso seria uma posição
5 de mídia com o eixo geométrico central do tubo se estendendo verticalmente. Nessa orientação, qualquer composição de mídia determinada exibirá uma altura de carga equilibrada que é uma função do tamanho de poro X-Y, orientação de fibra e interação do líquido com a superfície da fibra, medidos
10 como ângulo de contato. A coleta do líquido na mídia aumentará em termos de altura para um ponto equilibrado com a taxa de drenagem do líquido da mídia. Obviamente qualquer parte da mídia que esteja conectada ao líquido de drenagem não estará disponível para filtração. Dessa forma, tais
15 partes da mídia aumentariam a queda de pressão e reduziriam a eficiência através do filtro. Como resultado disso, é vantajoso se controlar a parte do elemento que permanece com os poros conectados pela fase líquida. De outra forma, é vantajoso se aumentar a taxa de drenagem.

20 Os fatores de mídia que afetam a taxa de drenagem são tamanho de poro X-Y, orientação de fibra e interação do líquido sendo drenado com a superfície de fibra. A redução dos mesmos para realização de um fluxo de líquido desejável é, em parte, a questão. O tamanho de poro X-Y sendo
25 aumentado, facilita a drenagem como explicado acima. No entanto, isso reduz o número de fibras para filtração, conseqüentemente a eficiência geral do filtro. Para se alcançar a eficiência alvo, uma estrutura de pacote de mídia

relativamente espessa deve ser criada, pela utilização de múltiplas camadas de material possuindo um tamanho de poro X-Y desejável. Além disso, as fibras seriam preferivelmente orientadas com uma direção vertical da mídia se possível, mas essa abordagem é geralmente difícil de maximizar. Tipicamente a mídia, se fornecida em forma tubular, seria orientada com o plano X-Y do processo de fabricação de colocação molhada, definindo a superfície do tubo e com a direção Z sendo a espessura.

A interação do líquido sendo drenado com a superfície das fibras foi discutida acima. Para melhorar isso, o tratamento suprido às superfícies da fibra pode ser utilizado. Os tratamentos discutidos acima são tratamentos contendo flouroquímicos e silicone. Se uma maior eficiência for desejada do que seria obtida com uma mídia que é construída para boa drenagem, então em uma extremidade a montante da mídia um estágio de mídia mais eficiente pode ser fornecido, tipicamente como parte do mesmo pacote de mídia. Isso é discutido acima, no exemplo fornecendo o material de Exemplo A como o estágio anterior do pacote de mídia no qual a maior parte da separação/drenagem ocorre, e o material posterior da Exibição B para fornecer um polimento de maior eficiência.

V. Algumas Observações Gerais

Em termos gerais, de acordo com a presente descrição o cartucho de filtro de ventilação de cárter e técnicas utilizadas no mesmo, são fornecidos. Em geral uma extensão da mídia é fornecida em uma forma que permite uma

drenagem axial direta descendente em uma extremidade da mídia, durante o uso. Tipicamente, a mídia é presa dentro de um cartucho, de forma que permita a drenagem axial direta do líquido da mídia. Isso permite a drenagem com relativamente
5 menos acúmulo exigido de líquido dentro da mídia.

Os princípios podem ser aplicados em uma ampla variedade de tamanhos e formatos de cartucho de filtro. Em geral, as técnicas envolvem o fornecimento de uma extremidade inferior de dreno para o pacote de mídia, que
10 permite a drenagem axial direta a partir da mídia durante a operação.

Em um exemplo ilustrado e descrito aqui, as técnicas são apresentadas e implementadas em um cartucho de filtro de estilo geral descrito e apresentado em U.S.
15 6.852.148. Obviamente, as técnicas podem ser aplicadas em todos os cartuchos de configurações alternativas.

Em um exemplo ilustrado, um cartucho de filtro de ventilação de cárter é fornecido incluindo uma primeira extensão de mídia cercando um interior aberto de mídia e
20 possuindo uma primeira extremidade de mídia e uma segunda extremidade de mídia. Uma primeira tampa de extremidade é posicionada na primeira extremidade de mídia. A primeira tampa de extremidade define uma abertura de fluxo em comunicação com o interior aberto da mídia. Uma disposição
25 de vedação de alojamento é fornecida no cartucho, para vedar o cartucho a um elemento estrutural do alojamento em uso. A mídia terá uma disposição de dreno axial de sobreposição de mídia posicionada na segunda extremidade da primeira

extensão de mídia. A disposição de dreno axial de sobreposição de mídia permite uma drenagem direta do líquido coletado dentro da mídia para fora a partir da segunda extremidade da mídia. Isso permite que a drenagem comece
5 mais cedo durante a operação típica.

Em alguns exemplos ilustrados, a disposição de vedação de alojamento é uma parte moldada integralmente da primeira tampa de extremidade e a disposição de vedação de alojamento é uma vedação direcionada radialmente, em um caso
10 cercando e definindo a abertura de fluxo. Uma abordagem alternativa também é descrita, na qual a disposição de vedação de alojamento é uma vedação axial.

Em um exemplo ilustrado, a disposição de drenagem axial de sobreposição de mídia compreende uma segunda tampa de extremidade posicionada na segunda extremidade de mídia e possuindo uma seção fechada central se estendendo através do interior aberto da mídia. Dessa forma, a segunda tampa de extremidade fecha o interior aberto da mídia na segunda extremidade da mídia.
15

A segunda tampa de extremidade típica define as regiões de dreno espaçadas na sobreposição axial direta com a segunda extremidade de mídia. Pelo termo "sobreposição axial direta" nesse contexto, se deseja significar que alguma drenagem para fora a partir da segunda extremidade de mídia ocorre axialmente, sem a passagem necessária para fora a partir da face externa da mídia.
20
25

Em um exemplo ilustrado, a segunda tampa de extremidade compreende extensões espaçadas que se estendem a

partir da seção fechada central da segunda tampa de extremidade através da segunda extremidade de mídia para um local fora do perímetro externo da mídia. Tipicamente, quando nessa forma, a segunda tampa de extremidade
5 compreende pelo menos duas dessas extensões espaçadas, tipicamente 3 a 6 dessas extensões espaçadas, apesar de alternativas serem possíveis. Um exemplo ilustrado na segunda tampa de extremidade inclui quatro extensões espaçadas.

10 Em um exemplo descrito, as extensões espaçadas incluem, cada uma, uma disposição de projeção direcionada axialmente para fora.

Em determinadas disposições ilustrativas, ambas a primeira tampa de extremidade e a segunda tampa de
15 extremidade são moldadas no lugar. Tipicamente, quando esse é o caso, cada uma é moldada a partir de espuma de poliuretano. (Uma alternativa a isso é descrita).

Como descrito aqui, um cartucho de filtro é fornecido com um filtro de separação de primeiro estágio,
20 como uma opção, posicionado cercado pela primeira extensão da mídia e se estendendo radialmente através do interior aberto da mídia. O filtro de separação de primeiro estágio é posicionado então de forma que o fluxo para dentro do interior aberto da mídia de filtro, através da primeira
25 tampa de extremidade, passe através do separador de primeiro estágio.

Em um exemplo ilustrado, o filtro de separação de primeiro estágio compreende uma região de mídia fibrosa

posicionada entre uma grade a montante e uma grade a jusante.

Em um exemplo descrito, o filtro de separação de primeiro estágio compreende uma região de mídia fibrosa
5 posicionada entre uma grade a montante e uma grade a jusante.

Em um exemplo descrito, a primeira extensão de mídia define uma extensão de mídia cilíndrica possuindo uma superfície externa e uma superfície interna. A primeira
10 extensão de mídia compreende um enrolamento fibroso de mídia enrolado em torno de um suporte interno. Uma mídia utilizável é descrita aqui, com relação a propriedades selecionadas e componentes.

Também de acordo com a descrição um conjunto de
15 filtragem de ventilação de cárter é descrito incluindo um alojamento definindo um interior e incluindo uma disposição de entrada de fluxo de gás, uma disposição de saída de fluxo de gás e uma disposição de saída de dreno de líquido. Um cartucho de filtro de ventilação de cárter que pode ser
20 servidor, por exemplo, de acordo com as descrições aqui, é posicionado dentro do interior do alojamento de forma que durante a operação o fluxo normal para o alojamento através da disposição de entrada de fluxo de gás seja direcionado através da primeira extensão de mídia com pelo menos uma
25 parte do líquido separado da primeira extensão de mídia drenando axialmente a partir daí através de uma disposição de dreno axial em uma segunda extremidade ou extremidade inferior da primeira extensão de mídia para a disposição de

saída de dreno de líquido do alojamento; e, com o fluxo de gás da extensão de mídia direcionado para fora da disposição de saída de fluxo de gás. Uma variedade de características ilustrativas para um alojamento e um cartucho de filtro que

5 pode ser servido é descrita.

REIVINDICAÇÕES

1. Cartucho de filtro de ventilação de cárter, **CARACTERIZADO** pelo fato de compreender:

uma primeira extensão de meios;

5 uma disposição de vedação de alojamento;

uma disposição de dreno axial de sobreposição de meios na extremidade da primeira extensão de meios;

2. Cartucho de filtro de ventilação de cárter, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de
10 que:

uma primeira extensão de meios envolve um interior aberto de meios e possui uma primeira extremidade de meio e uma segunda extremidade de meio; e

a disposição de dreno axial de sobreposição de
15 meios está na segunda extremidade da primeira extensão de meios.

3. Cartucho de filtro de ventilação de cárter, de acordo com a reivindicação 2, **CARACTERIZADO** pelo fato de incluir:

20 uma primeira cobertura de extremidade na primeira extremidade de meios definindo uma abertura de fluxo através dela em comunicação com o interior aberto de meios.

4. Cartucho de filtro de ventilação de cárter, de acordo com a reivindicação 3, **CARACTERIZADO** pelo fato de
25 que:

a disposição de vedação de alojamento inclui uma parte moldada integralmente da primeira cobertura de extremidade.

5. Cartucho de filtro de ventilação de cárter, de acordo com qualquer uma das reivindicações 3 e 4, **CARACTERIZADO** pelo fato de que:

5 a disposição de vedação de alojamento inclui uma vedação direcionada radialmente.

6. Cartucho de filtro de ventilação de cárter, de acordo com qualquer uma das reivindicações 3 e 4, **CARACTERIZADO** pelo fato de que:

10 a disposição de vedação de alojamento inclui um flange de vedação axial posicionada na primeira cobertura de extremidade.

7. Cartucho de filtro de ventilação de cárter, de acordo com qualquer uma das reivindicações 3 a 5, **CARACTERIZADO** pelo fato de que:

15 a disposição de dreno axial de sobreposição de meios compreende uma segunda cobertura de extremidade posicionada na segunda extremidade de meios e tendo uma seção
20 lição central fechada se estendendo através do interior aberto de meios.

8. Cartucho de filtro de ventilação de cárter, de acordo com a reivindicação 7, **CARACTERIZADO** pelo fato de que:

25 a segunda cobertura de extremidade define uma pluralidade de regiões de dreno espaçadas em sobreposição axial direta com a segunda extremidade de meios.

9. Cartucho de filtro de ventilação de cárter, de acordo com a reivindicação 8, **CARACTERIZADO** pelo fato de

que:

a segunda cobertura de extremidade inclui um membro de vedação de alojamento nela.

10. Cartucho de filtro de ventilação de cárter, de
5 acordo com a reivindicação 8, **CARACTERIZADO** pelo fato de que:

a pluralidade de regiões de dreno espaçadas inclui aberturas espaçadas envolvidas por material da segunda cobertura de extremidade.

10 11. Cartucho de filtro de ventilação de cárter, de acordo com qualquer uma das reivindicações 8 e 10, **CARACTERIZADO** pelo fato de que:

a pluralidade de regiões de dreno espaçadas inclui janelas em sobreposição com pelo menos um dentre uma borda
15 interior e uma borda exterior da primeira extensão dos meios.

12. Cartucho de filtro de ventilação de cárter, de acordo com a reivindicação 11, **CARACTERIZADO** pelo fato de que:

20 a pluralidade de regiões de dreno espaçadas inclui extensões que se estendem a partir de uma seção central fechada da segunda cobertura de extremidade através da segunda cobertura de meios para um local fora de um perímetro exterior dos meios.

25 13. Cartucho de filtro de ventilação de cárter, de acordo com a reivindicação 11, **CARACTERIZADO** pelo fato de que:

a segunda cobertura de extremidade compreende pelo

menos três janelas espaçadas.

14. Cartucho de filtro de ventilação de cárter, de acordo com a reivindicação 12, **CARACTERIZADO** pelo fato de que:

5 cada uma dentre as extensões espaçadas incluem uma projeção de arranjo axial, direcionado para o exterior, nela.

15. Cartucho de filtro de ventilação de cárter, de acordo com a reivindicação 7, **CARACTERIZADO** pelo fato de
10 que:

 a primeira cobertura de extremidade é uma cobertura de extremidade moldada no local; e

 a segunda cobertura de extremidade é uma cobertura de extremidade moldada no local.

15 16. Cartucho de filtro de ventilação de cárter, de acordo com a reivindicação 15, **CARACTERIZADO** pelo fato de
 que:

 ambas as primeira e segunda coberturas de extremidade são espuma de poliuretano.

20 17. Cartucho de filtro de ventilação de cárter, de acordo com a reivindicação 3, **CARACTERIZADO** pelo fato de incluir:

 uma primeira etapa de filtração aglutinadora posicionada envolvida pela primeira extensão dos meios e se estendendo radialmente através do interior aberto de meios.
25

18. Cartucho de filtro de ventilação de cárter, de acordo com a reivindicação 17, **CARACTERIZADO** pelo fato de
 que:

a primeira etapa de filtração aglutinadora compreende uma região de meios fibrosos posicionados entre uma grade a montante e uma grade a jusante; e

5 a primeira etapa de filtração aglutinadora é posicionada de forma que o fluxo através da abertura de fluxo da primeira cobertura de extremidade no interior aberto dos meios passe através da primeira etapa de filtração aglutinadora antes de passar pela primeira extensão dos meios envolvendo um interior aberto dos meios.

10 19. Cartucho de filtro de ventilação de cárter, de acordo com a reivindicação 18, **CARACTERIZADO** pelo fato de que:

15 a primeira extensão dos meios é posicionada em volta de um alinhador interno tendo um filete direcionado para o interior; e

a primeira etapa de filtração aglutinadora inclui uma parede lateral exterior posicionada no filete.

20 20. Cartucho de filtro de ventilação de cárter, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 19, **CARACTERIZADO** pelo fato de que:

a primeira extensão dos meios define uma extensão dos meios cilíndrica tendo uma superfície externa e uma superfície interna.

25 21. Cartucho de filtro de ventilação de cárter, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 20, **CARACTERIZADO** pelo fato de que:

a primeira extensão de meios compreende um embrulho fibroso dos meios enrolados em volta de um suporte de

meios interior.

22. Cartucho de filtro de ventilação de cárter, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 21, **CARACTERIZADO** pelo fato de que:

5 uma primeira extensão dos meios compreende uma etapa de meios compreendendo:

 pelo menos 30% em peso, com base no total de peso do material de fibra na etapa, material de fibra bi-componente tendo uma dimensão mais larga de fibra seccional
10 cruzada média de pelo menos 10 microns e comprimento médio de 1 a 20 mm, inclusive; e

 pelo menos 30% em peso, com base no total de peso de material de fibra na etapa, material de fibra secundária tendo uma dimensão mais larga de fibra seccional cruzada de
15 pelo menos 1 micron e comprimento médio de 1 a 20 mm, inclusive; e

 a etapa de meios na primeira extensão de meios tendo:

 tamanho de poros calculados, na direção X-Y, de 12
20 a 50 microns, inclusive; e

 um conteúdo de resina aglomerante adicionado, se nenhum, ou não mais do que 7% do total de peso do material de fibra.

23. Conjunto de filtragem de ventilação de cárter,
25 **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende:

 um alojamento definindo um interior e incluindo uma disposição de fluxo de gás de entrada, uma disposição de fluxo de gás de saída e uma disposição de dreno de líquido

de saída; e

um cartucho de filtro de ventilação de cárter utilizável de acordo com pelo menos uma dentre as reivindicações 1 a 22 posicionadas dentro do interior do alojamento de forma que durante a operação normal de fluxo de gás é através da primeira extensão de meios, com pelo menos uma parte do líquido aglutinado a partir da primeira extensão de meios drenando axialmente a partir dele através da disposição de dreno axial em uma extremidade da primeira extensão de meios para a disposição de dreno de líquido de saída; e, com fluxo de gás a partir da extensão de meios direcionados para fora da disposição de fluxo de gás de saída.

24. Método de filtragem de gases de ventilação de cárter, **CARACTERIZADO** pelo fato de incluir a etapa de:

passar os gases através da primeira extensão de meios em um cartucho de filtro de ventilação de cárter; e

drenar pelo menos uma parte do líquido coletado na primeira extensão de meios direcionado para baixo a partir de dentro dos meios através de uma extremidade de fundo dos meios.

FIG. 1

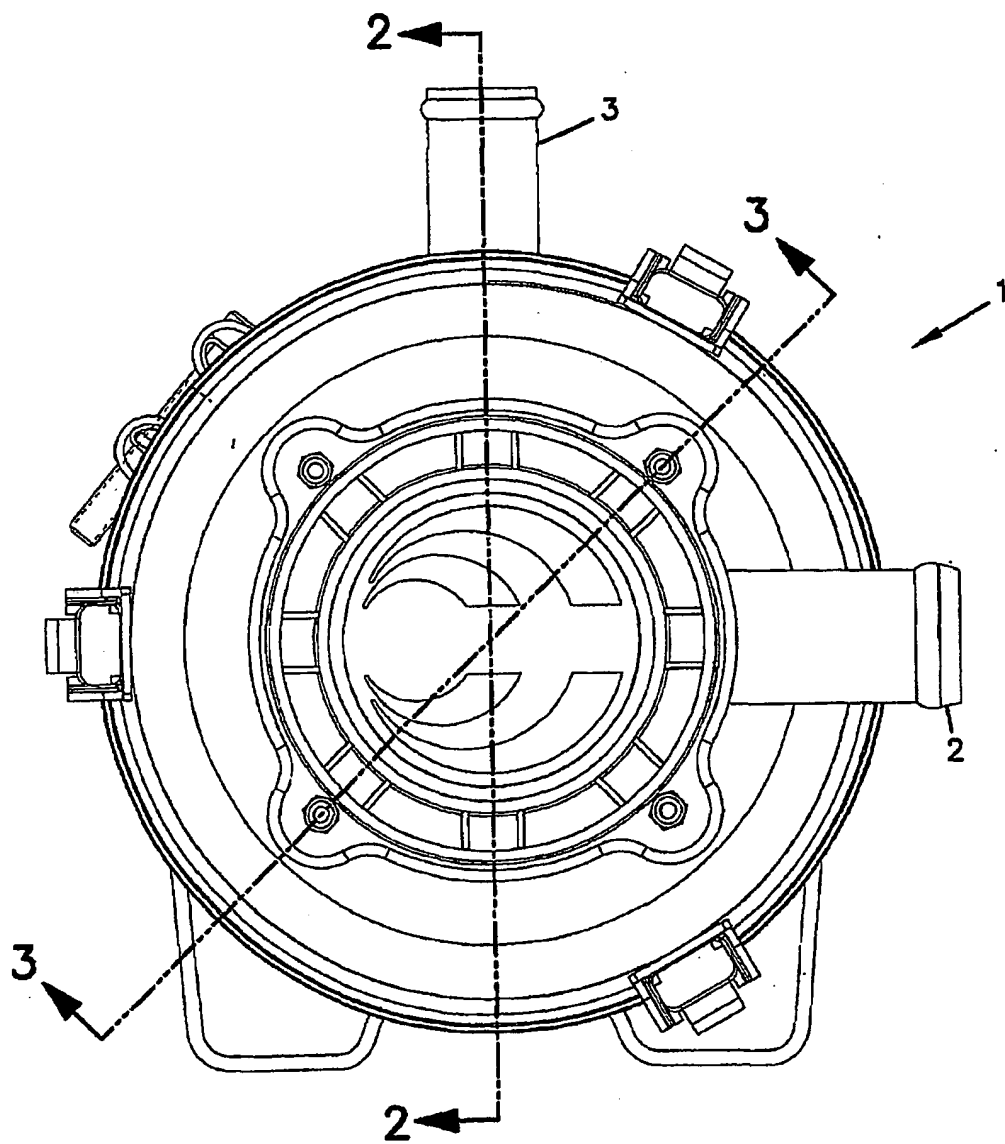


FIG. 2

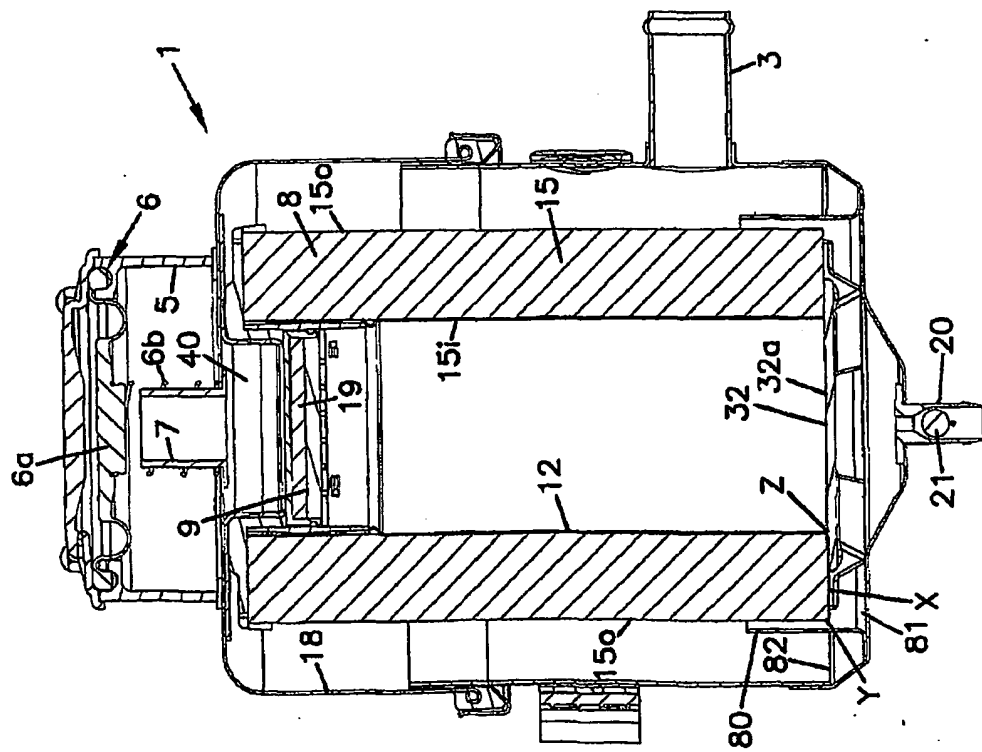


FIG. 3

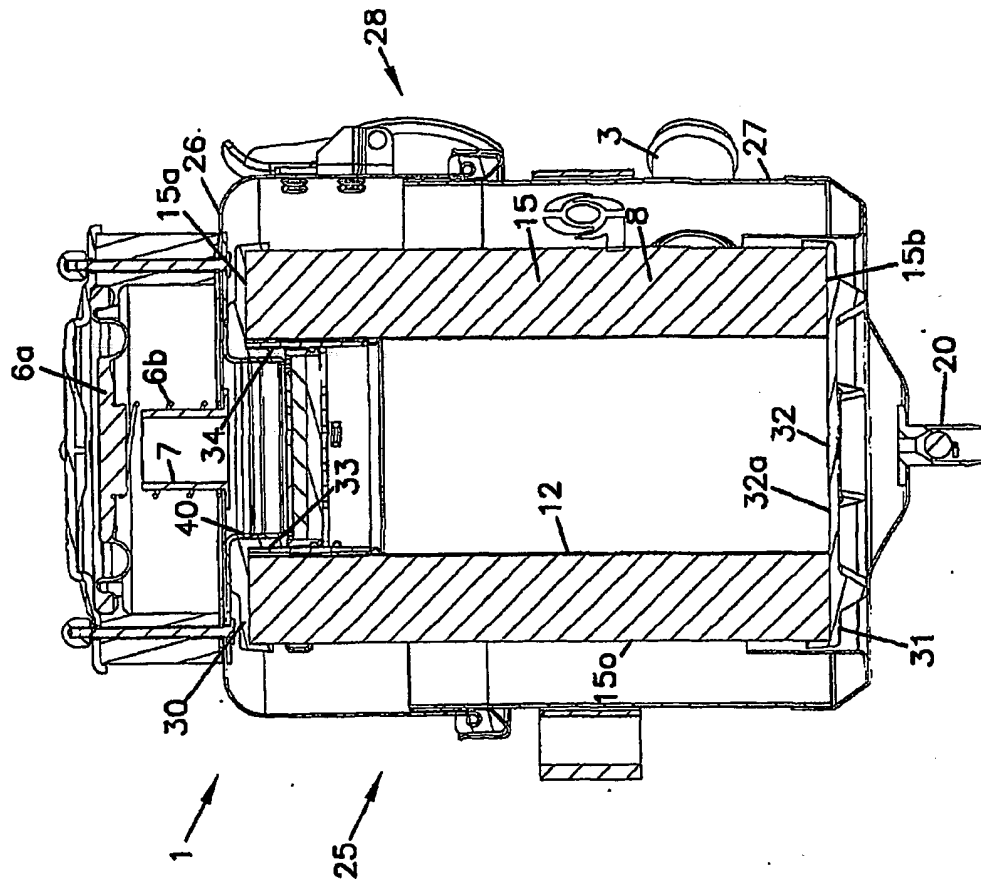
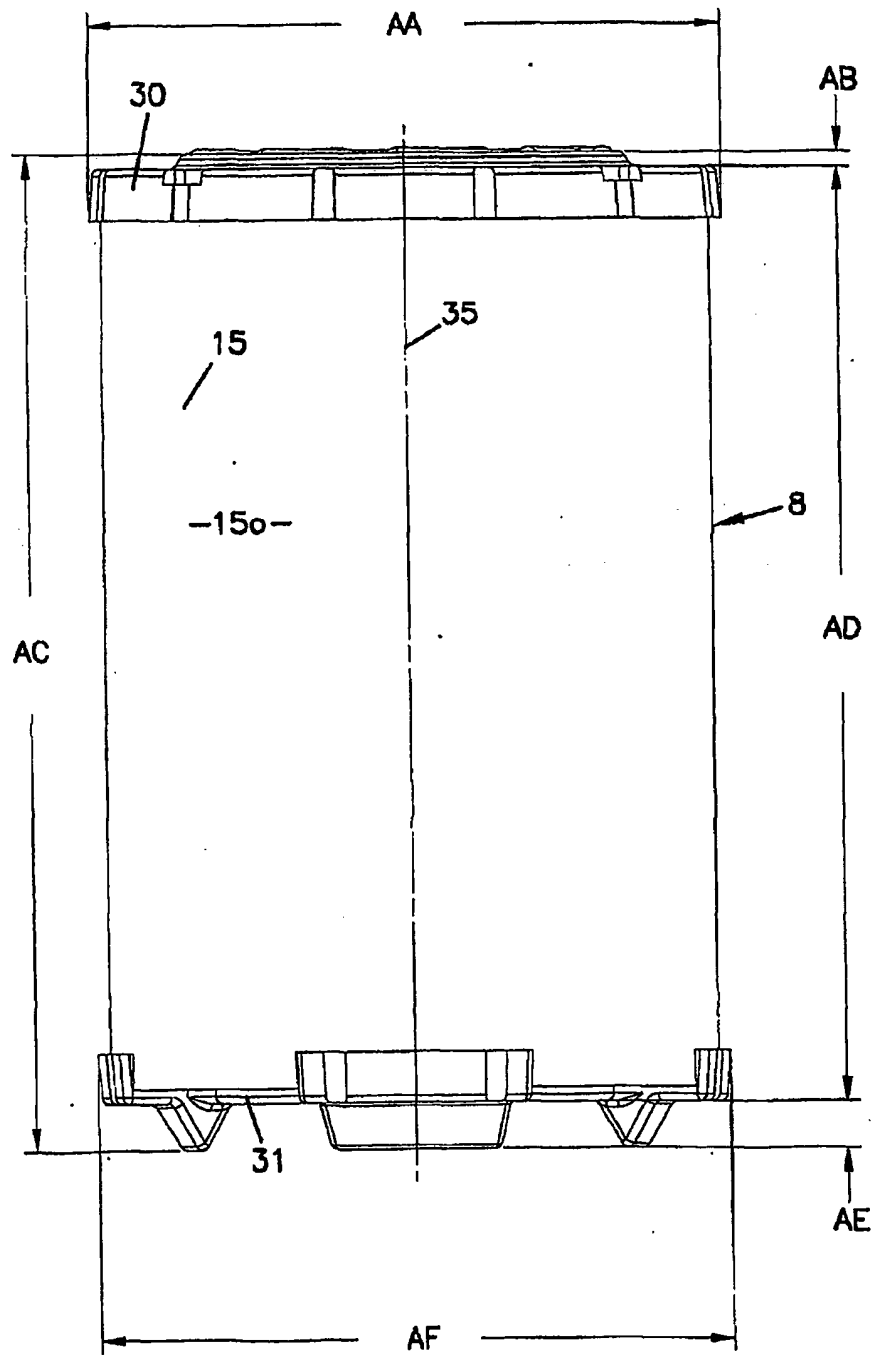


FIG. 4



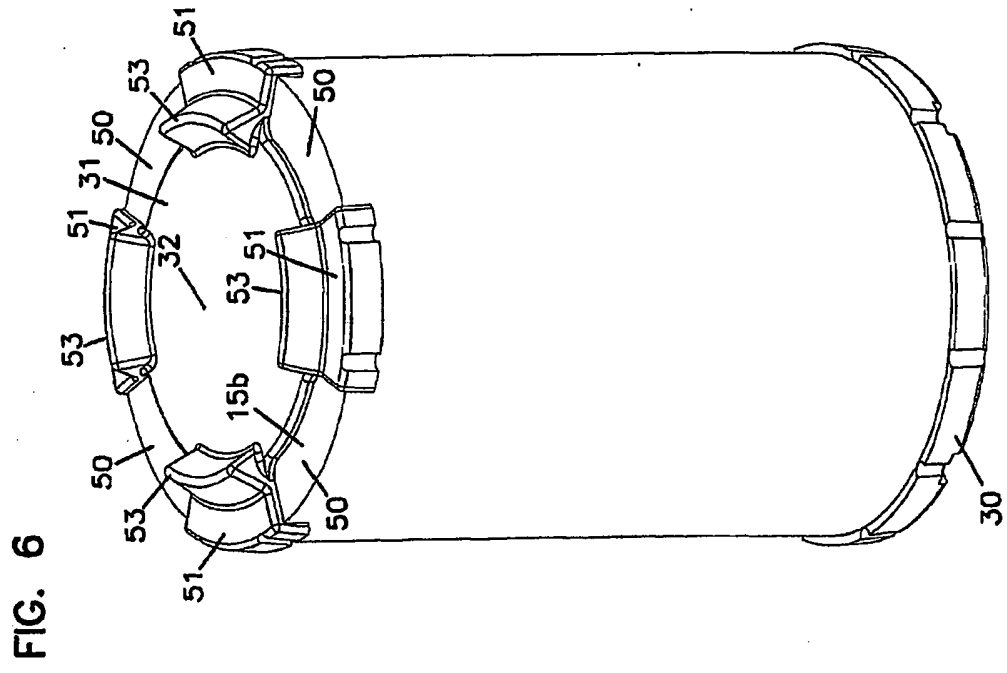
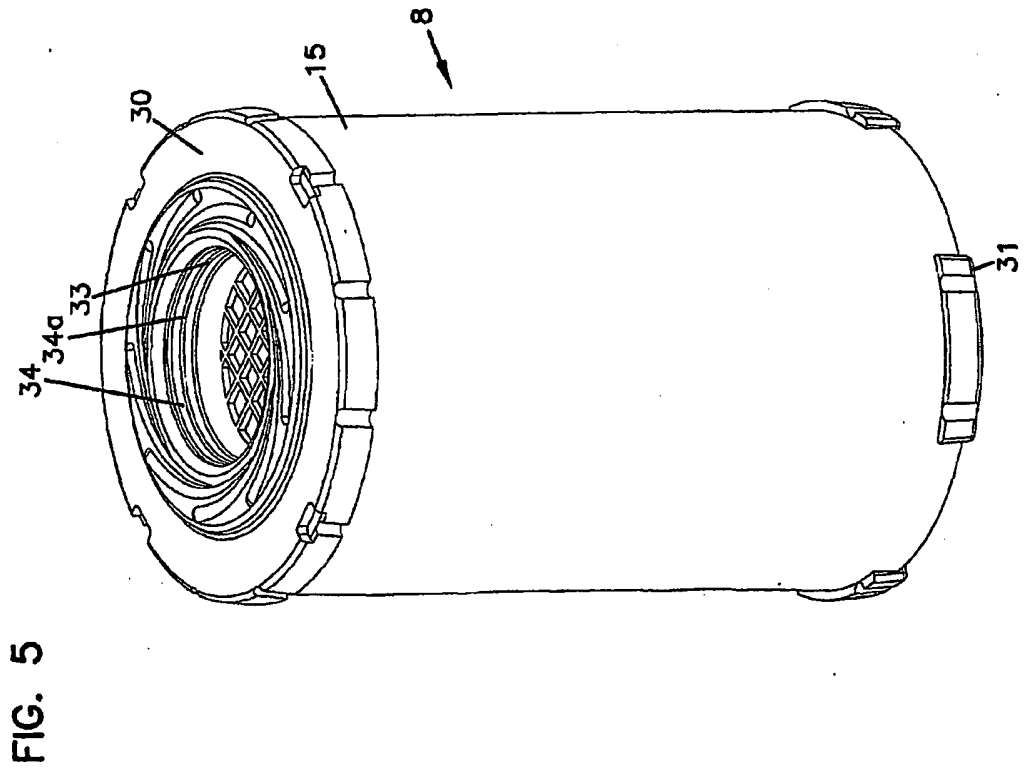


FIG. 7

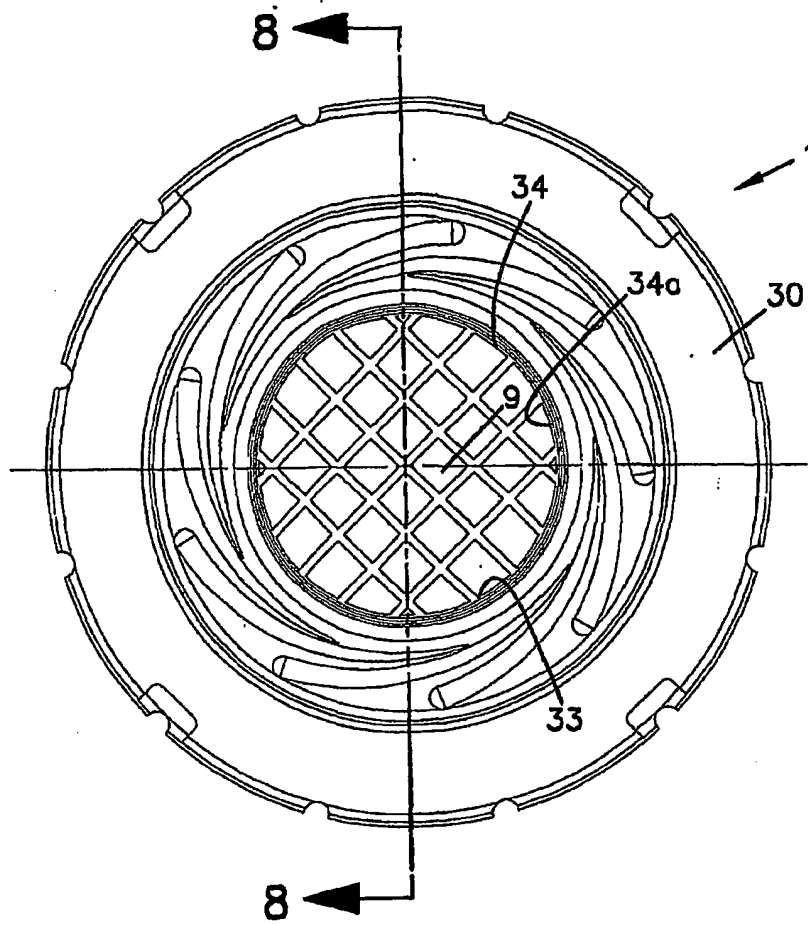


FIG. 9

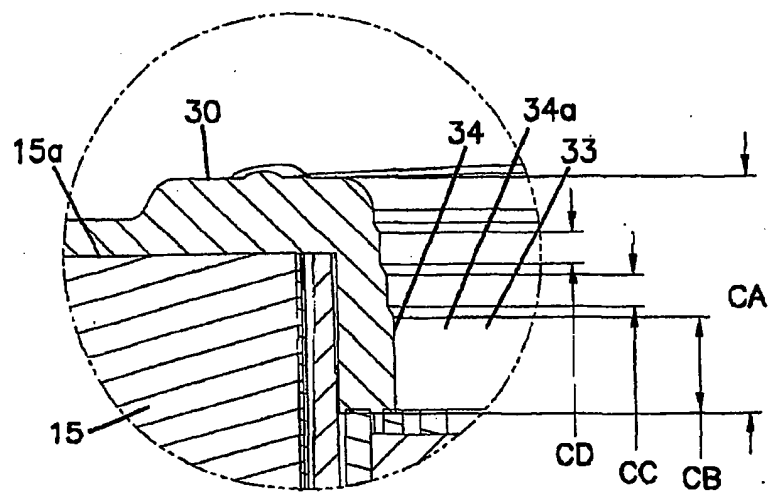


FIG. 8

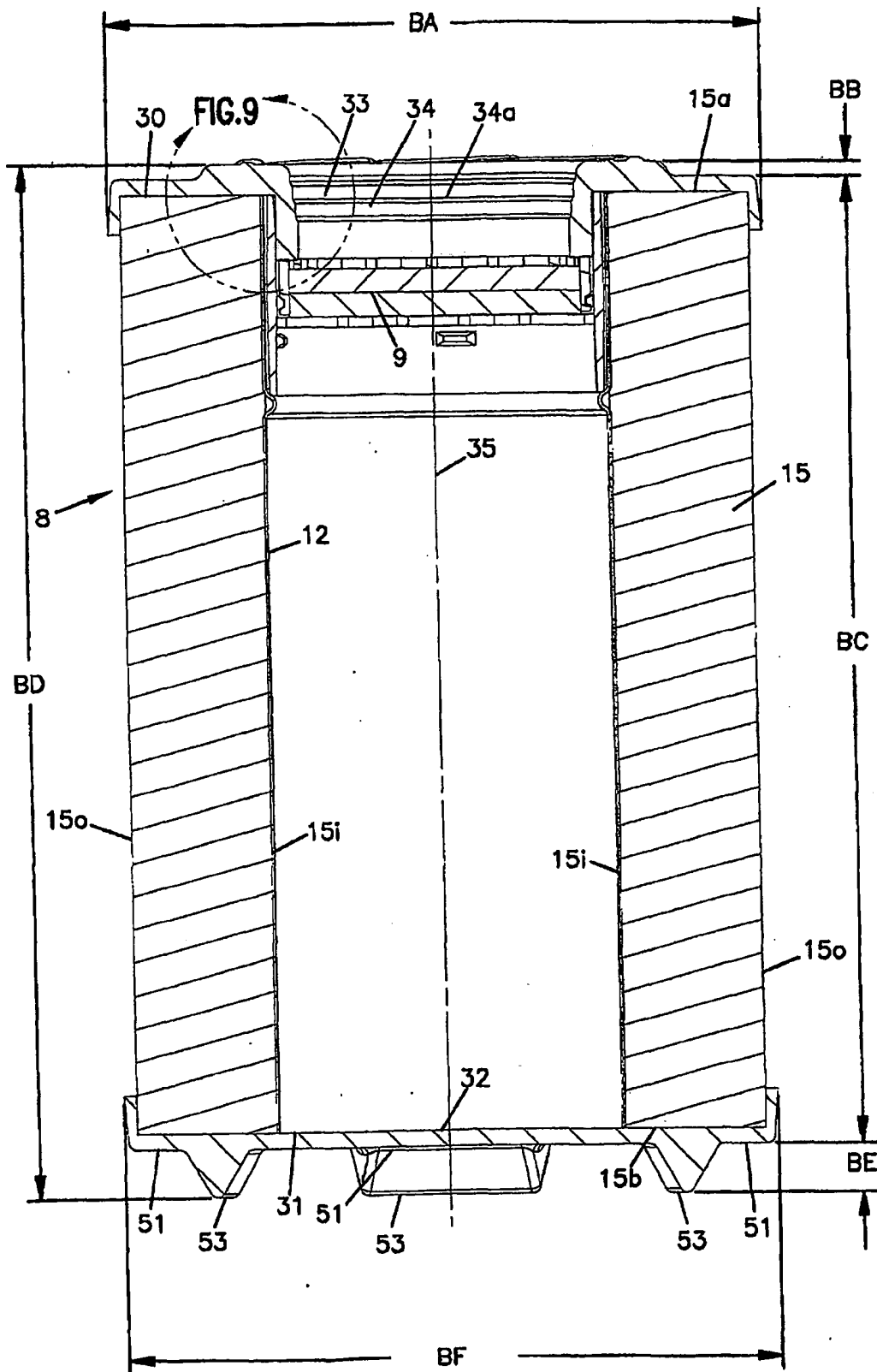


FIG. 10

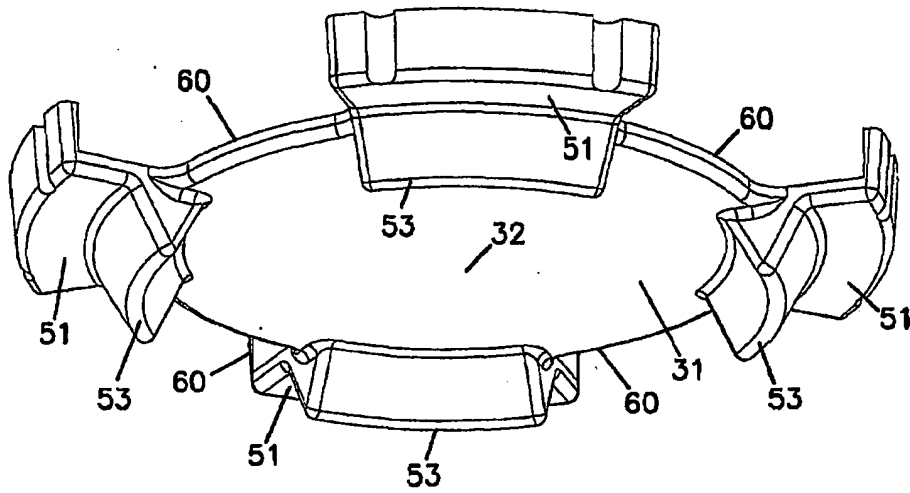


FIG. 12

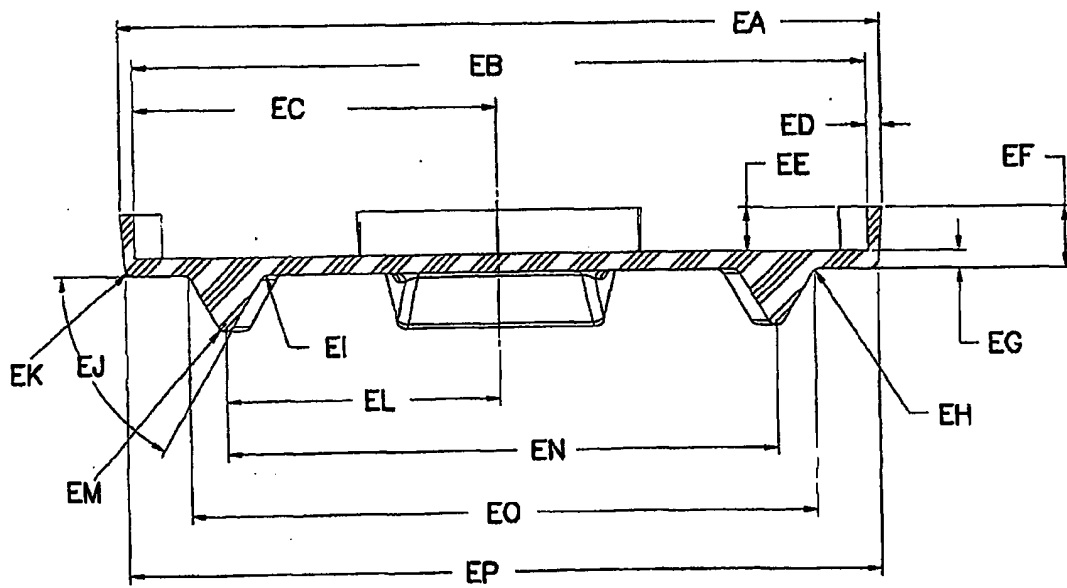
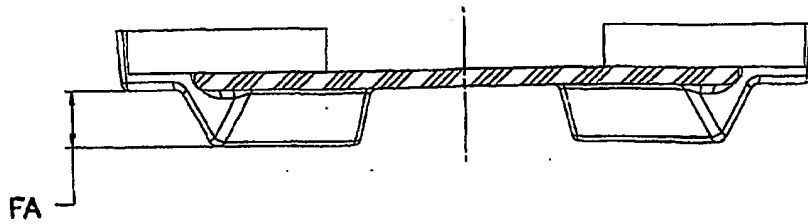


FIG. 13



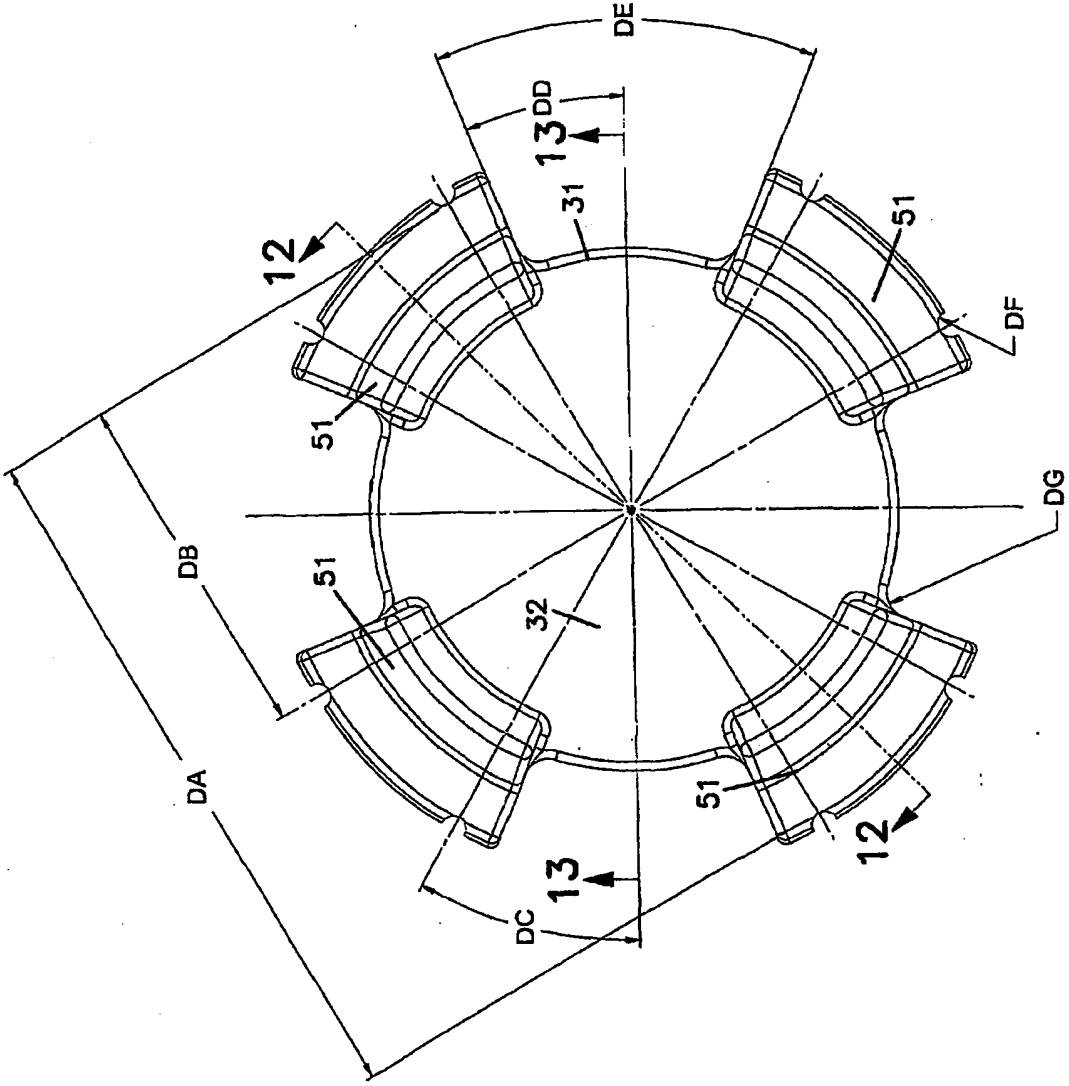


FIG. 11

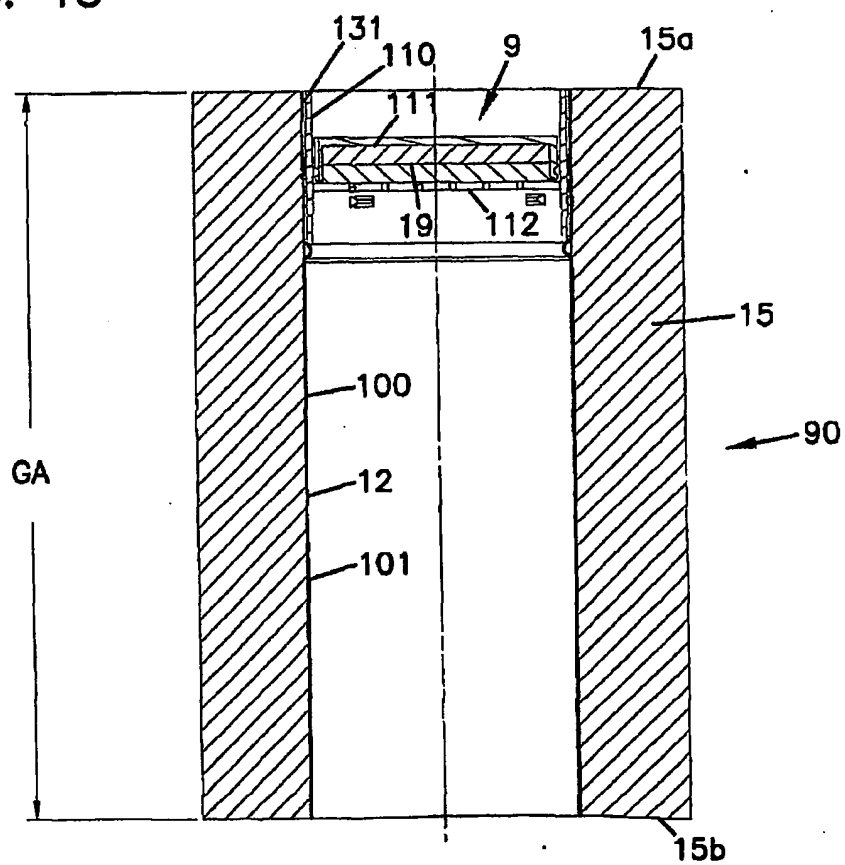


FIG. 16

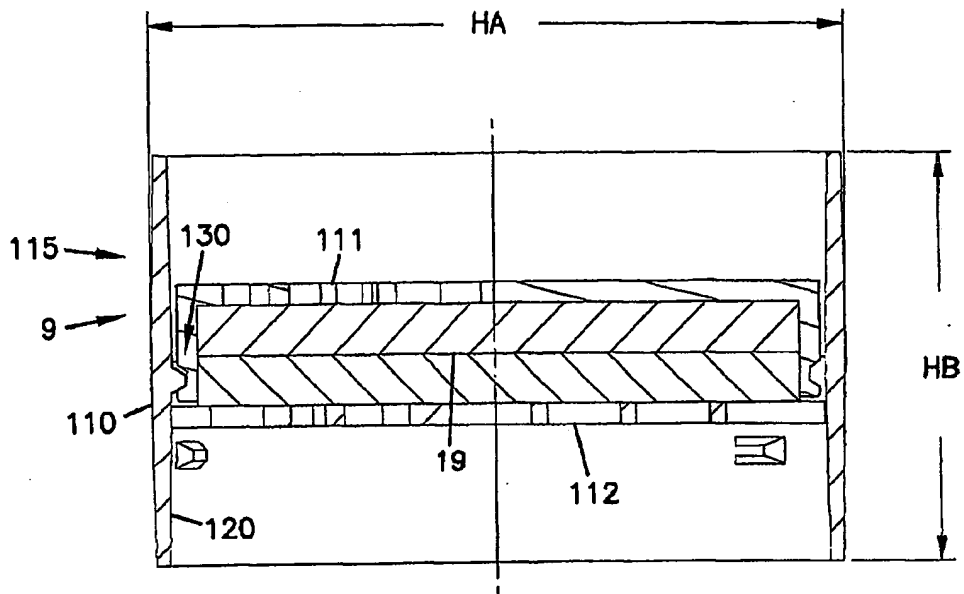


FIG. 17

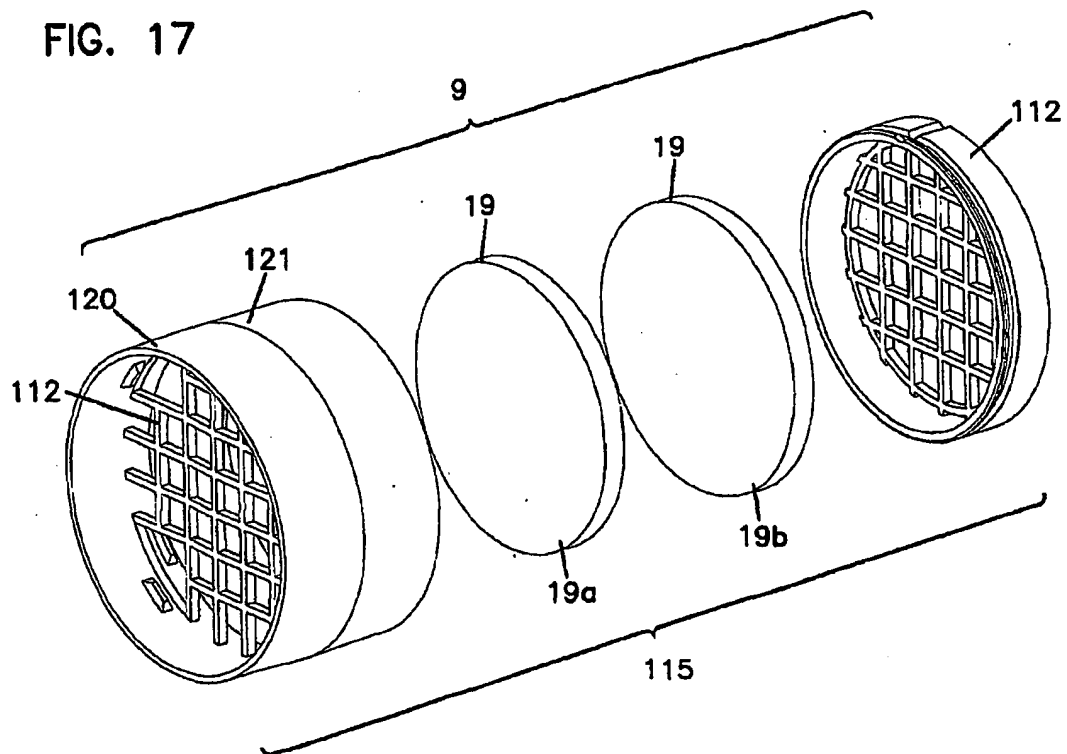


FIG. 18

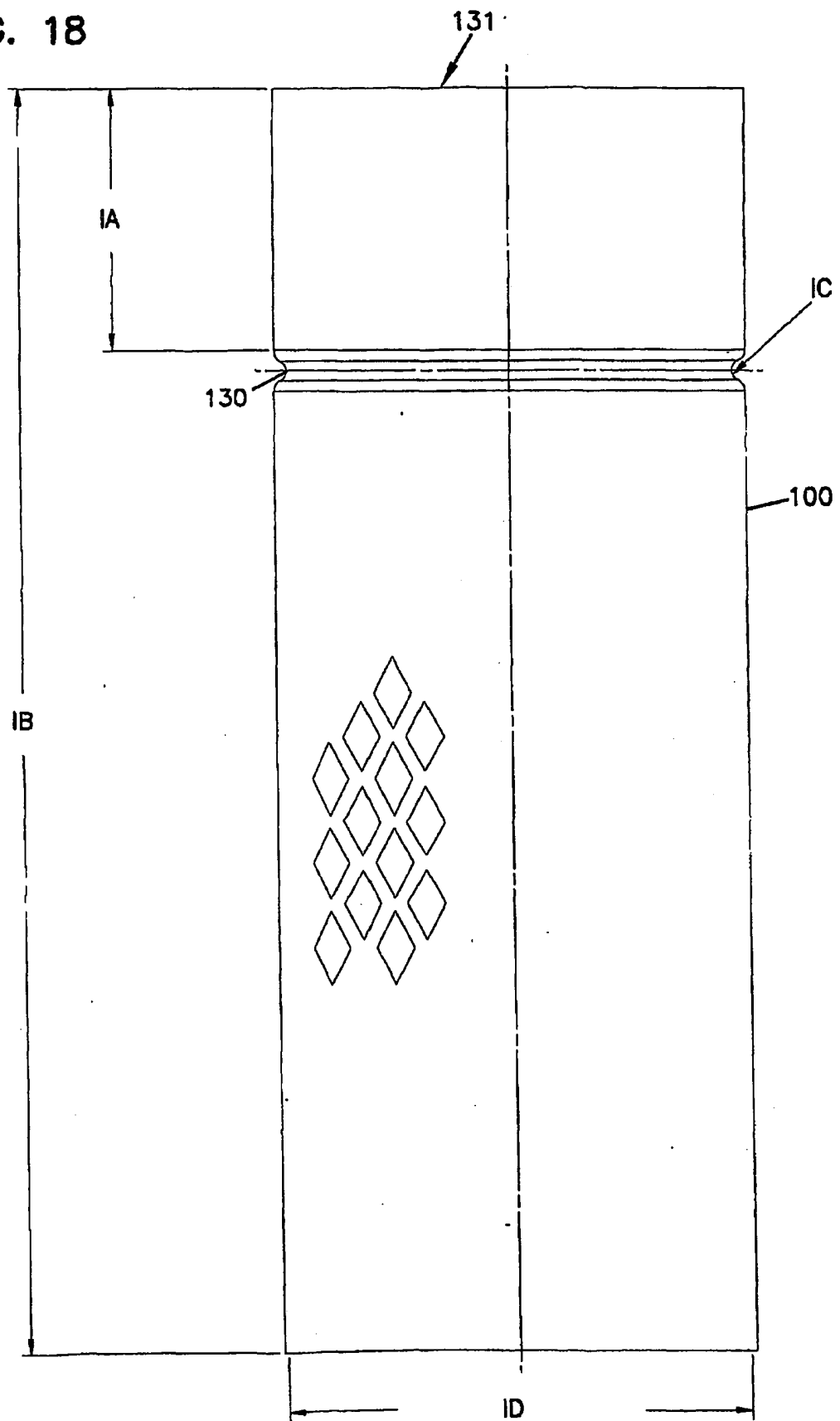
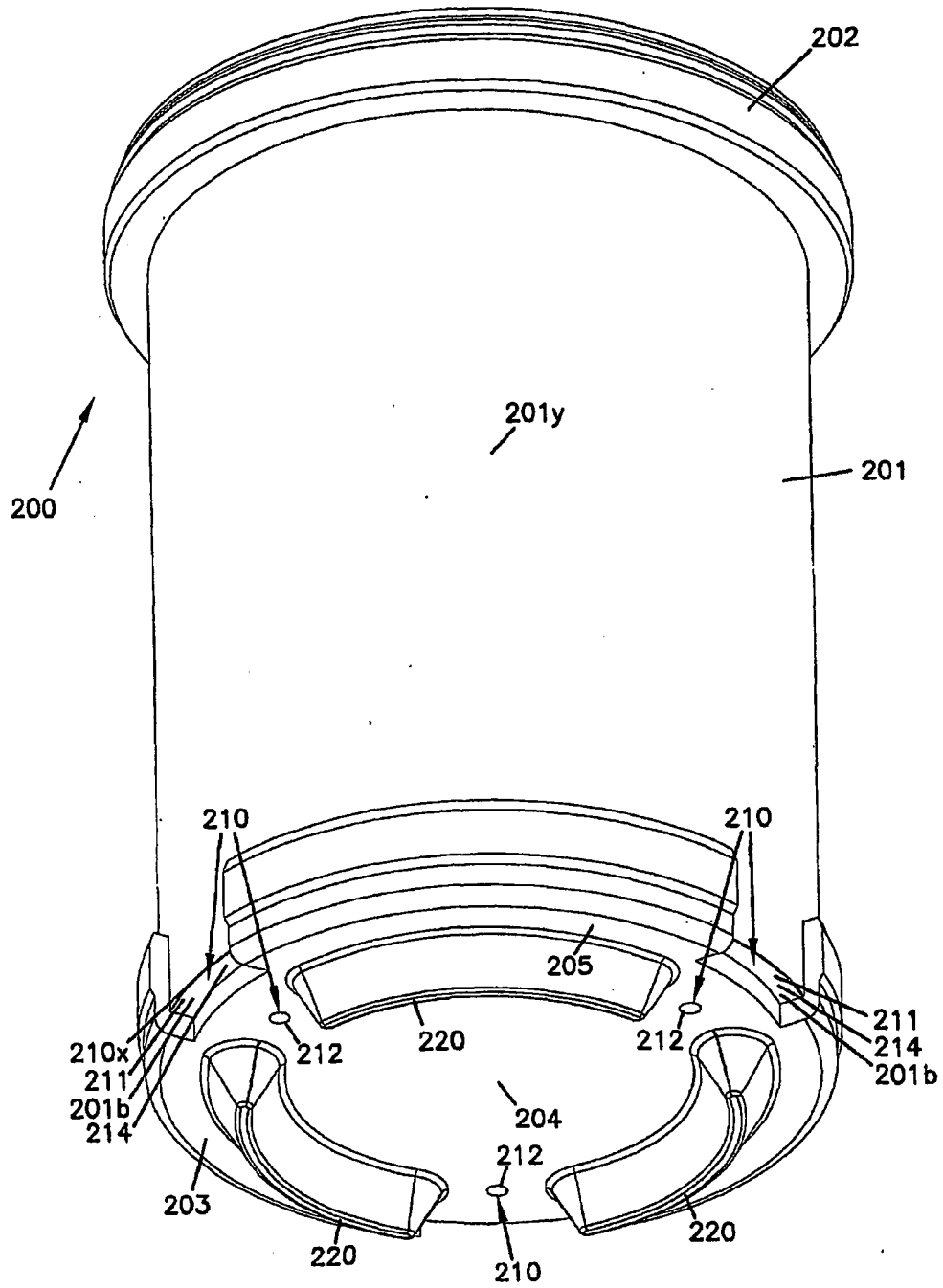


FIG. 19



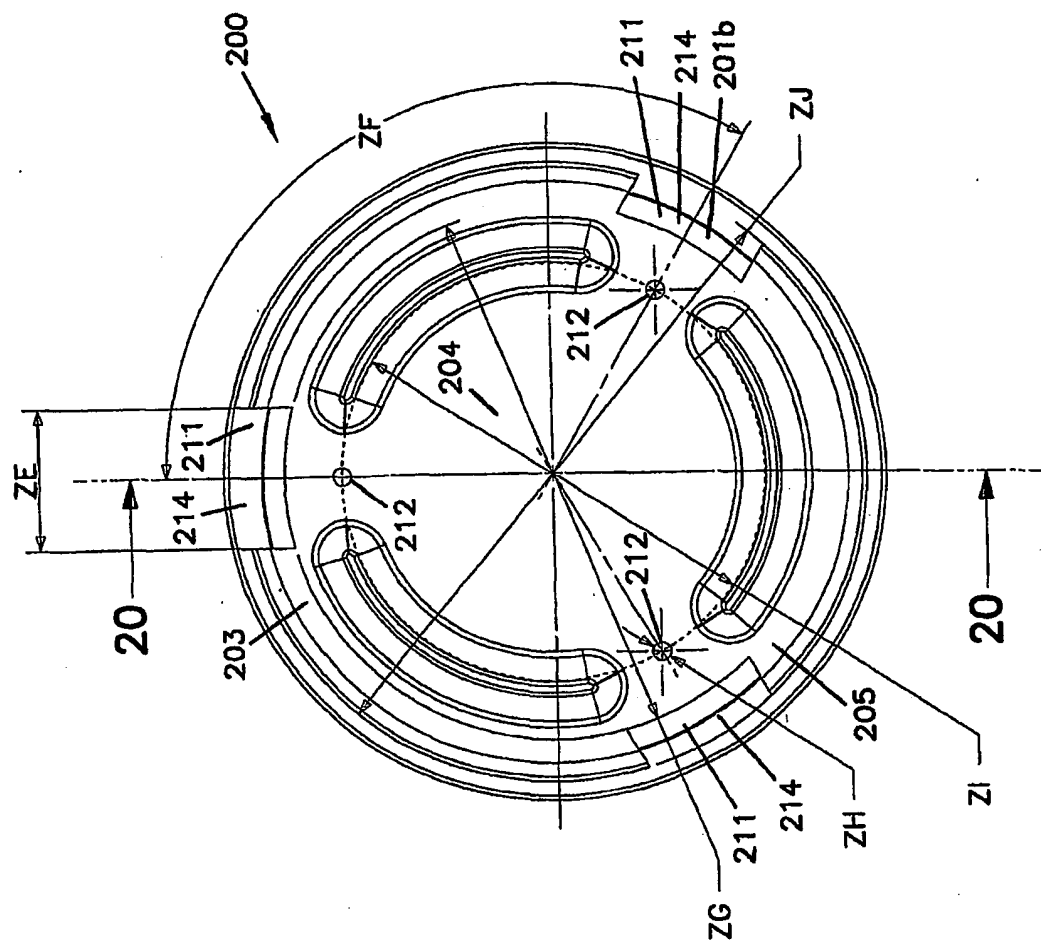


FIG. 21

FIG. 22

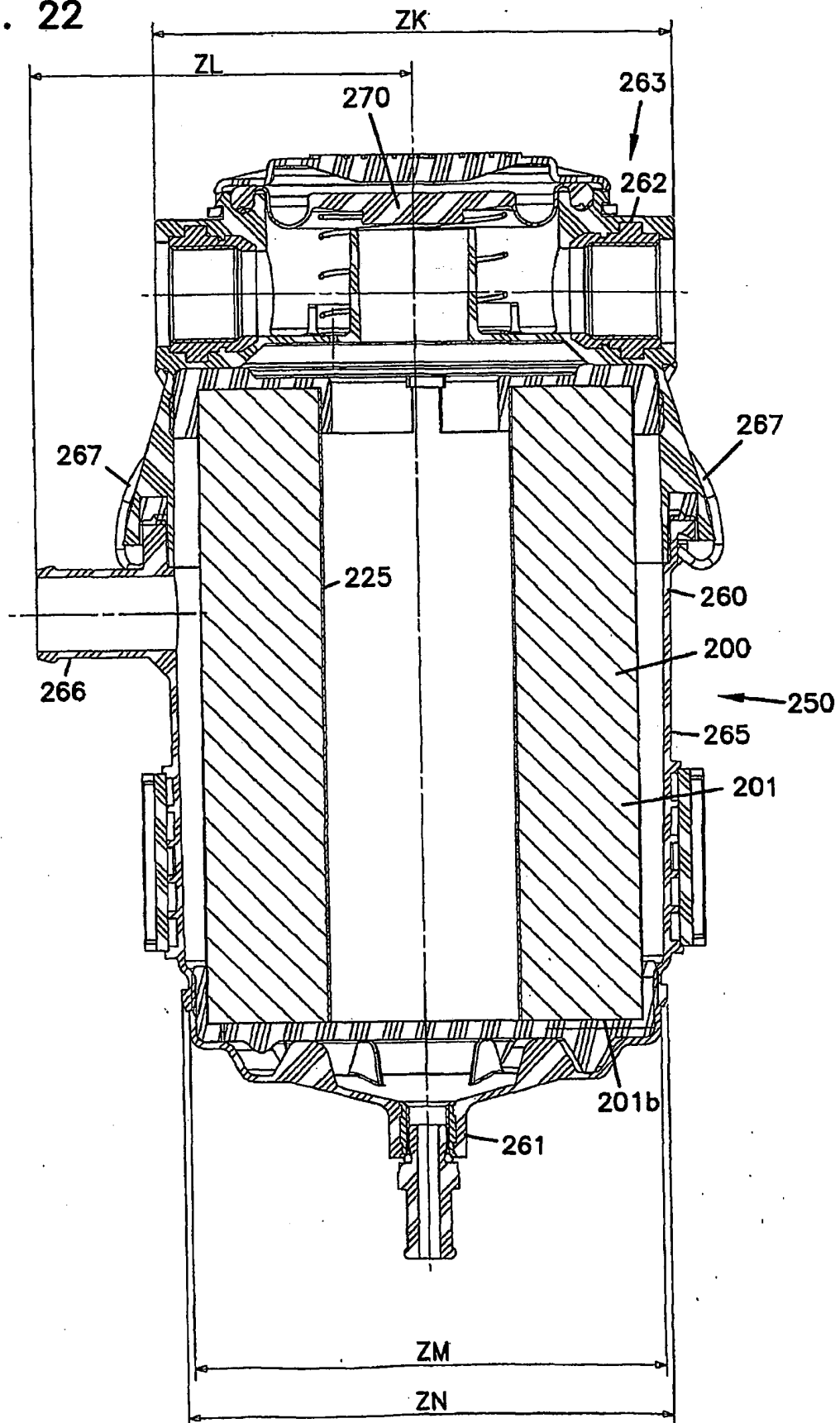


FIG. 23

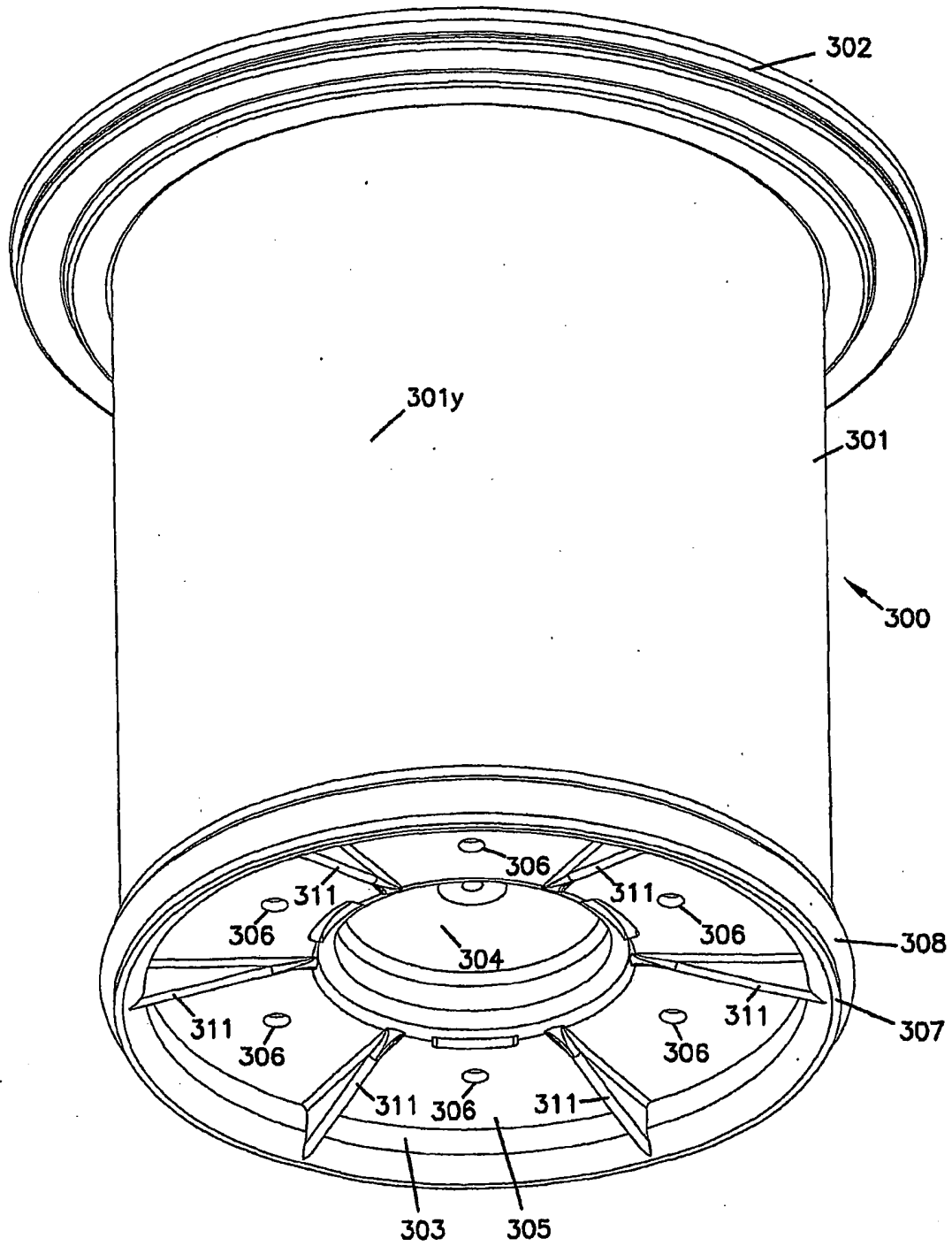


FIG. 24

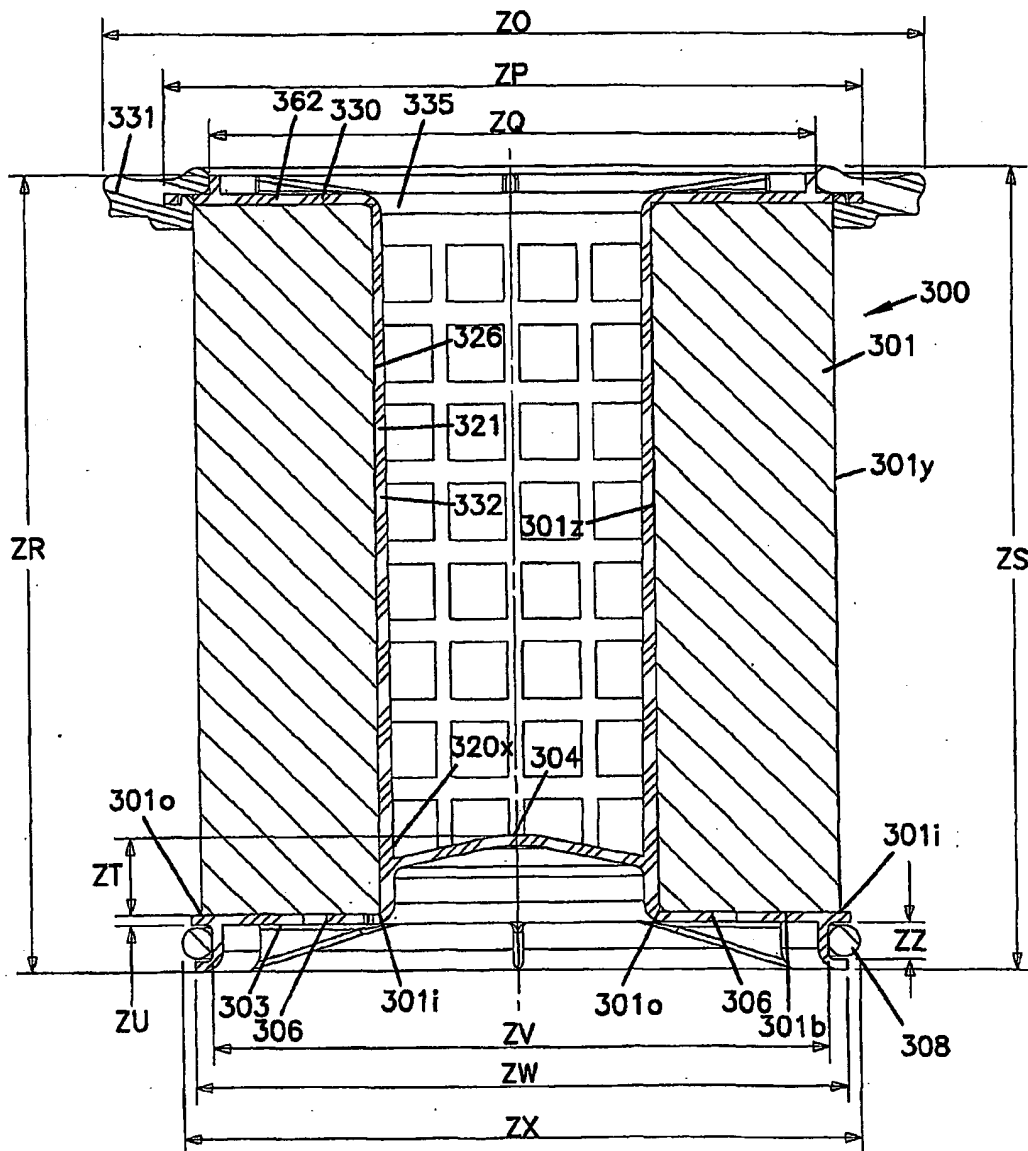
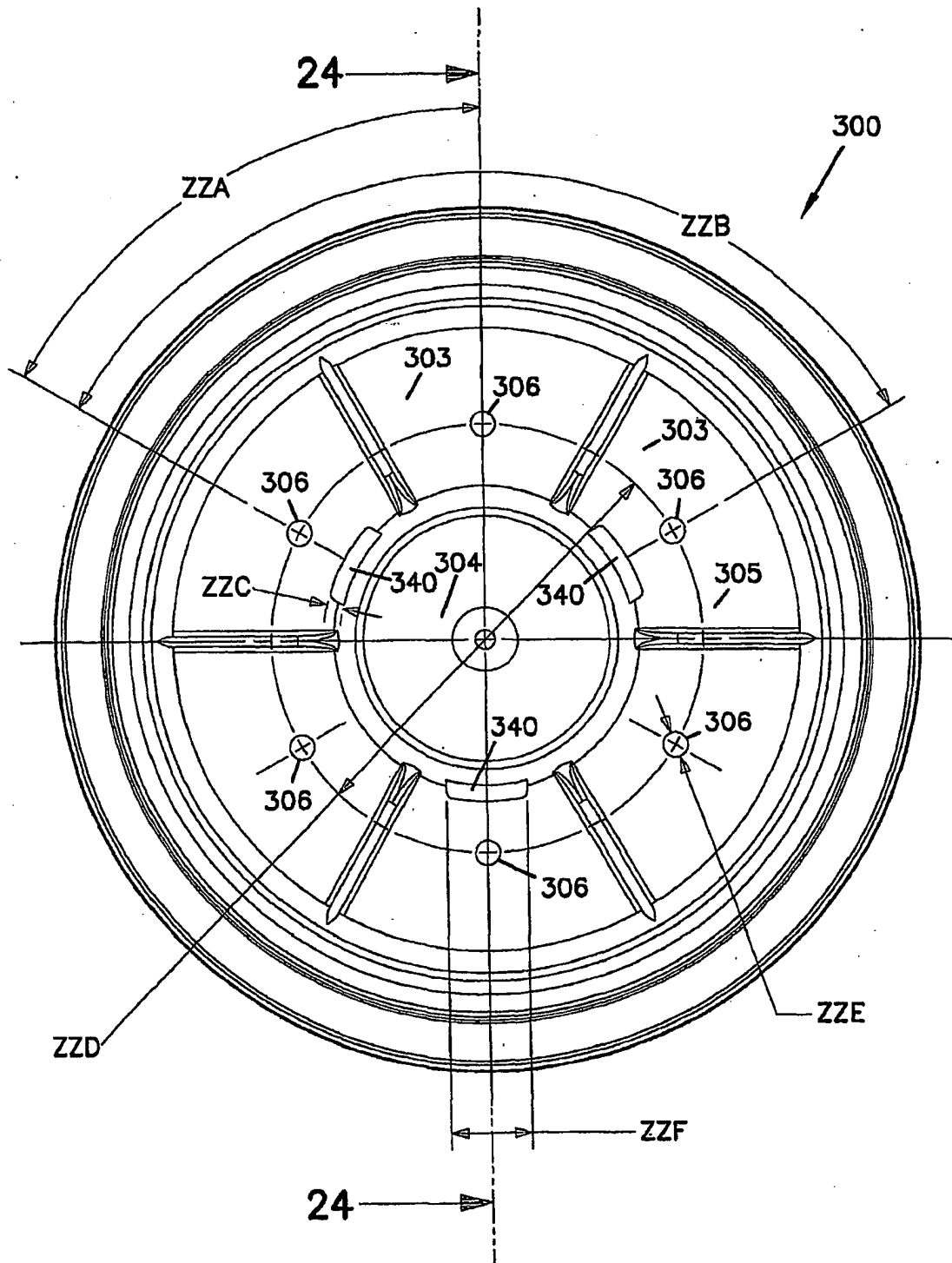


FIG. 25



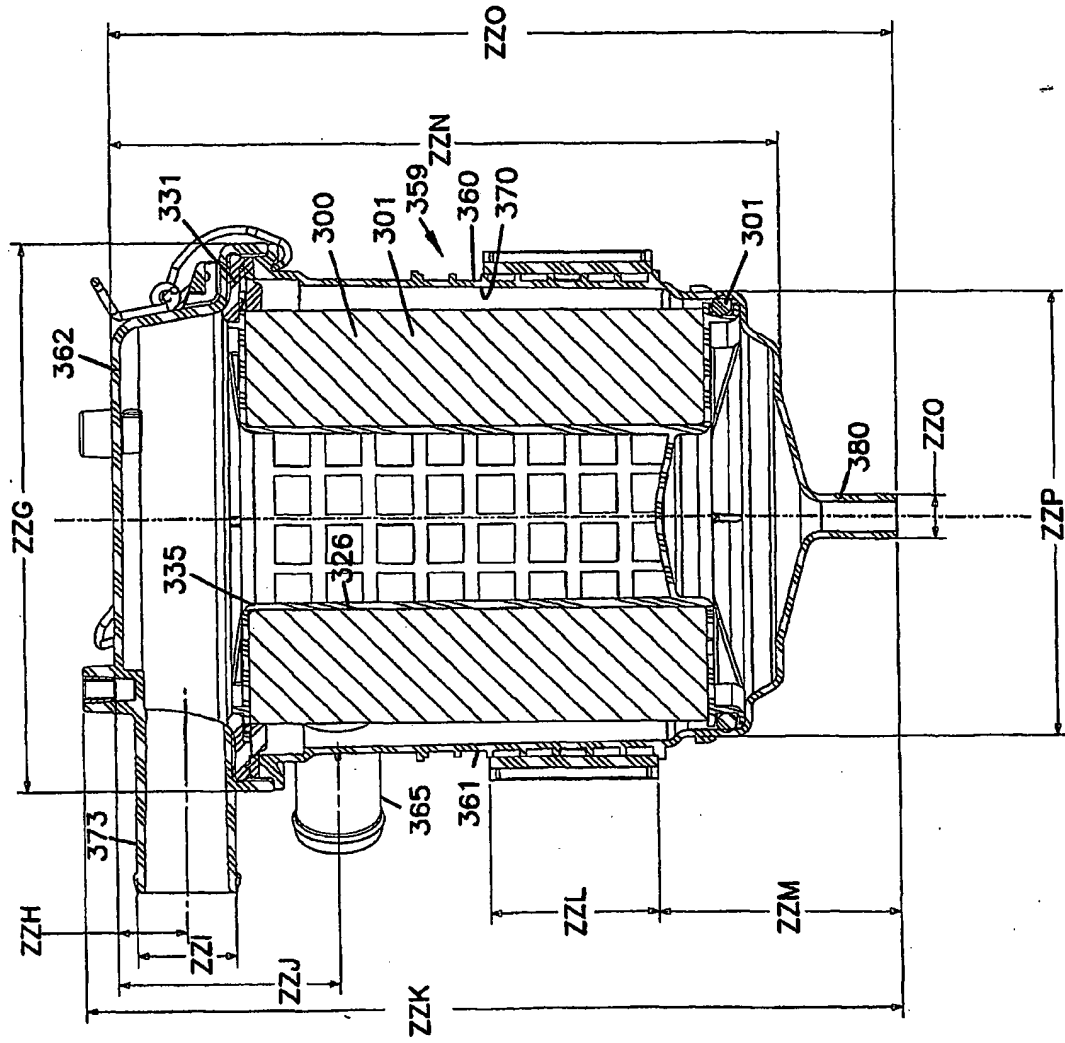


FIG. 26

RESUMO

"SEPARADOR DE AEROSSOL E MÉTODO DE USO"

Disposições para usar em ventilação de cárter são descritas e mostradas. Incluídas são cartuchos de filtro de
5 ventilação de cárter utilizável o qual inclui uma disposição de dreno axial de pacote de meios, para operação preferida, eficiente. Uma disposição de filtro de ventilação de cárter incluindo um alojamento e tal cárter utilizável é mostrado. São também mostrados e descritos métodos de montagem, opera-
10 ção e uso.