



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

(21) **PI0611297-8 A2**



* B R P I 0 6 1 1 2 9 7 A 2 *

(22) Data de Depósito: 02/05/2006
(43) Data da Publicação: 31/08/2010
(RPI 2069)

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

(54) Título: **PURIFICADOR DE AR; CARTUCHO DE FILTRO DE AR E MÉTODO DE FABRICAÇÃO**

(30) Prioridade Unionista: 24/08/2005 US 11/210.914, 03/05/2005 US 60/677.031, 07/12/2005 US 60/748.495, 24/08/2005 US 11/210.914

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

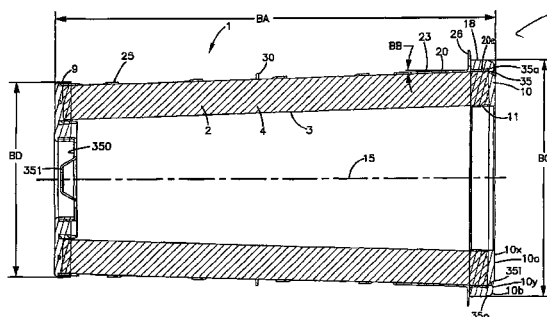
(72) Inventor(es): DOUGLAS LEE IDDINGS, JAMES R. SCOTT, KEVIN J. SCHRAGE

(74) Procurador(es): Nellie Anne Daniel Shores

(86) Pedido Internacional: PCT US2006017125 de 02/05/2006

(87) Publicação Internacional: WO 2006/119414 de 09/11/2006

(57) Resumo: PURIFICADOR DE AR; CARTUCHO DE FILTRO DE AR E MÉTODO DE FABRICAÇÃO. De acordo com a presente revelação, uma disposição de purificador de ar e de cartucho de filtro de ar é provida. O cartucho do filtro de ar é um cartucho removível e substituível para uso no purificador de ar. O cartucho inclui, entre outras coisas, uma tampa de extremidade tendo uma vedação radial preferida direcionada para fora e uma ranhura. O purificador de ar inclui um alojamento com um anel de estabilização que se projeta para o interior, posicionado para se projetar pelo menos parcialmente para dentro da ranhura do cartucho de filtro, quando o cartucho de filtro é montado para uso. Métodos de montagem e instalação são descritos.



"PURIFICADOR DE AR; CARTUCHO DE FILTRO DE AR E MÉTODO DE FABRICAÇÃO"

Referência Cruzada com Pedido Relacionado

O presente pedido inclui a revelação do Pedido Provisório U.S. 60/748.495, depositado em 7 de dezembro de 2005, a revelação completa de US 60/748.495 sendo incorporada aqui por referência. A revelação também se refere, entre outras coisas, a um aspecto representado nas figuras 39 e 39A do Pedido U.S. 11/210.914 depositado em 24 de agosto de 2005. A revelação completa de U.S. 11/210.914 é incorporada aqui por referência. Essa revelação se refere a um aspecto representado na figura 41 do Pedido Provisório U.S. 60/677.031 depositado em 3 de maio de 2005. A revelação completa de US 60/677.031 é incorporada aqui por referência.

A reivindicação da prioridade é feita para o Pedido Provisório US 60/748.495, Pedido US 11/210.914 e Pedido Provisório 60/677.031, até a extensão apropriada.

Campo da Invenção

A presente revelação refere-se, de forma geral, a purificadores de ar com cartuchos de filtro removíveis e substituíveis (isto é, utilizáveis). As técnicas particulares reveladas dizem respeito a: aspectos em um cartucho de filtro e métodos de provê-los, e interações preferidas entre um cartucho de filtro e um alojamento do purificador de ar.

Antecedentes

A filtragem do ar é usada em uma variedade de sistemas. Uma aplicação típica é como um purificador de ar para o ar de admissão nos motores de combustão interna. Depois de

um período de uso, os materiais filtrantes dentro do purificador de ar exigem manutenção, através da limpeza ou substituição completa. Tipicamente, para um purificador de ar usado com um motor de combustão interna tal como em um veículo, os materiais filtrantes ficam contidos em um componente, elemento ou cartucho removível, substituível (isto é, utilizável). Exemplos são mostrados nas patentes U.S. 4.211.543, 4.135.899, 3.672.130, B1 5.445.241, 5.700.304, 6.051.042, 6.039.778, 5.547.480, 5.755.842 e 5.800.581 e na publicação PCT WO 89/01818, as revelações completas de todas essas referências sendo incorporadas por referência.

Também, no Pedido Provisório U.S. 60/699.136 depositado em 13 de julho de 2005, Pedido U.S. 11/210.914 depositado em 24 de agosto de 2005, Pedido Provisório 60/604.554 depositado em 25 de agosto de 2004, Pedido Provisório U.S. 60/677.031, depositado em 3 de maio de 2005, Publicação U.S. 2004/0134171 A1, publicada em 15 de julho de 2004 e publicação PCT WO 04/039476, publicada em 13 de maio de 2004, sistemas de filtro e cartuchos de filtro são mostrados que têm, entre outras coisas, interações únicas entre o cartucho e o alojamento. As referências nesse parágrafo são incorporadas aqui por referência, na sua integridade.

Aperfeiçoamentos continuados estão em andamento com relação aos projetos de partes de substituição dos cartuchos de filtro de ar, e purificadores de ar para recebê-los. À medida que os aperfeiçoamentos e refinamentos no tipo de vedação e localização são buscados e obtidos, variações desejáveis no projeto e fabricação do purificador de ar são

também facilitadas.

Sumário da Invenção

De acordo com a presente revelação, cartuchos de filtro de ar para uso em um purificador de ar e um conjunto
5 compreendendo um purificador de ar com um cartucho de filtro de ar nele são descritos e mostrados. Os cartuchos de filtro de ar geralmente compreendem uma região de materiais filtrantes circundando e definindo um interior central aberto e primeira e segunda tampas de extremidade, os materiais se
10 estendendo entre a primeira e a segunda tampas de extremidade. A primeira tampa de extremidade é fechada ao fluxo do ar através dela. A segunda tampa de extremidade é uma tampa de extremidade aberta tendo uma superfície de vedação anular radial do alojamento direcionada para fora nela. A segunda
15 tampa de extremidade inclui uma ranhura nela preferivelmente tendo uma porção mais profunda espaçada radialmente por não mais do que 3 mm, tipicamente não mais do que 2 mm e algumas vezes não mais do que 1,5 mm de uma borda externa adjacente dos materiais filtrantes (radialmente para dentro ou para
20 fora); e não mais do que 15 mm, tipicamente não mais do que 10 mm para dentro de uma parte mais externa da superfície de vedação radial direcionada para fora.

A ranhura é tipicamente de pelo menos 0,5 mm de profundidade, geralmente pelo menos 1,0 mm de profundidade e
25 tipicamente pelo menos 1,5 mm de profundidade na profundidade mínima de uma porção de superfície axial externa adjacente mais perto ou mais próxima da tampa de extremidade. Nos casos mostrados aqui, a ranhura é pelo menos de 2,5 mm de

profundidade da superfície axial externa adjacente mais próxima da segunda tampa de extremidade, e geralmente pelo menos de 3,5 mm de profundidade da superfície axial externa adjacente mais próxima.

5 Algumas vezes a parte mais profunda da ranhura é espaçada por não mais do que 1,0 mm de uma borda externa adjacente dos materiais (radialmente para dentro ou para fora).

O cartucho de filtro tipicamente inclui um suporte externo tendo uma porção circundando os materiais e se projetando para dentro da segunda tampa de extremidade. A segunda tampa de extremidade é tipicamente uma tampa de extremidade moldada no lugar com uma porção do suporte externo circundando os materiais que se projetam para dentro da segunda tampa de extremidade.

15 A ponta do suporte externo se projetando para dentro da segunda tampa de extremidade fica tipicamente posicionada por uma distância real de pelo menos 0,2 mm e não mais do que 1,5 mm, geralmente não mais do que 1,2 mm, da porção mais profunda da ranhura. Tipicamente, o espaçamento fica dentro da faixa de 0,3 - 1 mm inclusive.

O suporte externo típico inclui uma proteção contra poeira ou flange radialmente direcionado para fora sobre ele em uma localização adjacente à segunda tampa de extremidade.

25 A ranhura típica dentro da segunda tampa de extremidade tem uma seção transversal assimétrica em formato de V ou formato de U com um lado radialmente externo e um lado radialmente interno. O lado interno tipicamente tem uma por-

ção que se estende em um ângulo agudo com relação ao eixo geométrico central dos materiais (ou um cilindro paralelo ao eixo geométrico central dos materiais), dentro da faixa de $20^\circ - 40^\circ$, inclusive. O lado externo tipicamente se estende em um ângulo com relação ao lado interno dentro da faixa de $20^\circ - 40^\circ$, inclusive. Tipicamente, o lado externo tem uma porção que se estende geralmente paralela ao eixo geométrico central dos materiais. Pelo termo "assimétrico" nesse contexto, é planejado que aplicações típicas dos dois lados do v não se estendam no mesmo ângulo, em relação a um eixo geométrico central dos materiais e cartucho de filtro.

Alternadamente declarado, o lado interno da ranhura tipicamente se estende em um ângulo agudo de $50 - 70^\circ$, relativo a um plano perpendicular ao eixo geométrico central dos materiais. Isso é mostrado na figura 9 no ângulo DA e na figura 20 no ângulo GA.

A segunda tampa de extremidade inclui uma porção de superfície axial interna e uma porção de superfície axial externa separadas pela ranhura. A porção de superfície axial interna em uma localização imediatamente adjacente à ranhura tipicamente tem uma extensão axial além de uma porção da porção de superfície axial externa, imediatamente adjacente à ranhura. Alternadamente declarado, a profundidade (espessura) da segunda tampa de extremidade além de um plano em uma extremidade do pacote de materiais na porção de superfície axial interna é tipicamente maior do que ela é na porção da superfície axial externa. Tipicamente, a porção de superfície axial interna e a porção de superfície axial externa

são planares cada uma.

Os materiais são tipicamente dobrados. Em alguns casos, os materiais são configurados para definir uma forma cônica com um ângulo cônico externo de pelo menos $0,5^\circ$, tipicamente $1^\circ - 5^\circ$, inclusive, por exemplo, $1,5^\circ - 3^\circ$, inclusive. Uma extremidade mais extensa ou extremidade de perímetro maior dos materiais tipicamente seria uma porção adjacente à (ou embutida em) segunda tampa de extremidade.

Em um exemplo mostrado, o suporte externo circunda os materiais filtrantes e se estende completamente entre a primeira e a segunda tampas de extremidade, embora alternativas sejam possíveis. O suporte externo no exemplo mostrado inclui uma porção de proteção impermeável ao ar adjacente à segunda tampa de extremidade e se projetando para a primeira tampa de extremidade, da proteção contra poeira radial, por uma distância correspondendo com pelo menos 10% e não mais do que 40%, tipicamente não mais de 30%, de uma distância entre a primeira e a segunda tampas de extremidade.

De acordo com a revelação, uma disposição de purificador de ar é provida que inclui um alojamento tendo um interior incluindo uma entrada e saída de extremidade. O alojamento inclui uma parede de extremidade circundando a saída de extremidade e uma superfície de vedação do alojamento anular circundando a parede de extremidade definida. O alojamento inclui um anel de estabilização de parede que se projeta por uma distância de pelo menos 2 mm, tipicamente pelo menos 2,5 mm e geralmente não mais do que 10 mm, tipicamente não mais do que 7 mm para o interior do alojamento a

partir da parede de extremidade. O anel de estabilização da parede é espaçado de ambas a saída de extremidade e a superfície de vedação radial anular. O anel de estabilização da parede pode ser um anel segmentado.

5 O purificador de ar inclui um cartucho de filtro de ar do tipo geral descrito acima posicionado de modo a poder ser aberto nele, com a ranhura da segunda tampa de extremidade orientada com o anel de estabilização de parede se projetando pelo menos parcialmente nele, isto é, para uma
10 posição adjacente a pelo menos um dos lados da ranhura. O cartucho é vedado no alojamento pela porção de vedação radial do alojamento externa, anular, direcionada para fora engatando a superfície de vedação do alojamento anular.

Métodos de montagem e uso são também descritos.

15 É observado que uma disposição poderia ter menos do que todos os aspectos caracterizados acima, e ainda estar de acordo com a presente revelação.

Breve Descrição dos Desenhos

20 A Figura 1 é uma vista em perspectiva esquemática de um cartucho de filtro de ar exemplar incluindo aspectos de acordo com a presente revelação.

A Figura 2 é uma vista em elevação lateral do cartucho de filtro representado na figura 1.

25 A Figura 3 é uma vista transversal esquemática do cartucho de filtro representado nas figuras 1 e 2.

A Figura 4 é uma vista transversal esquemática de uma disposição de molde utilizável para formar uma vedação de alojamento e tampa de extremidade incluindo uma porção do

cartucho de filtro da figura 1.

A Figura 5 é uma vista transversal esquemática do molde da figura 2, representando, em fragmentar, componentes de um cartucho de filtro posicionado nele para um processo
5 de moldagem.

A Figura 6 é uma vista esquemática correspondendo com a figura 4, mas mostrando a tampa de extremidade moldada e os componentes de vedação, resultantes de uma etapa de permissão que uma resina colocada dentro do molde apropria-
10 damente cresça e cure.

A Figura 7 é uma vista em perspectiva inferior de um alojamento do purificador de ar utilizável em um cartucho de filtro de ar tendo aspectos resultantes do processo de fabricação das figuras 4-6.

15 A Figura 7A é uma vista fragmentar ampliada de uma porção da figura 7.

A Figura 8 é uma vista em perspectiva da extremidade de saída do corpo do alojamento da figura 7.

A Figura 9 é uma vista transversal fragmentar ampliada de uma porção do purificador de ar das figuras 7 e 8, representado com porções de um elemento de filtro principal e elemento de segurança posicionado nele.
20

A Figura 10 é uma vista esquemática da extremidade do corpo do alojamento da figura 8 com o cartucho de filtro
25 utilizável removido; a vista sendo através de uma extremidade aberta, como um resultado da remoção de uma cobertura de acesso, e mostrando detalhes internos.

A Figura 11 é uma vista transversal fragmentar am-

pliada tomada ao longo da linha 11-11, figura 10.

A Figura 12 é uma vista fragmentar ampliada tomada ao longo da linha 12-12, figura 10.

A Figura 13 é uma vista transversal fragmentar ampliada tomada ao longo da linha 13-13, figura 10.

A Figura 14 é uma vista fragmentar ampliada da porção de extremidade e cobertura de acesso do purificador de ar representado na figura 7.

A Figura 15 é uma vista de extremidade do alojamento representado na figura 7.

A Figura 16 é uma vista transversal ampliada de um purificador de ar alternado tendo muitos aspectos internos análogos a esses para o purificador de ar da figura 7.

A Figura 17 é uma vista em elevação lateral esquemática ampliada de um cartucho de filtro de ar alternado utilizável em um purificador de ar de acordo com a presente revelação.

A Figura 18 é uma vista em expectativa da extremidade de saída ampliada do cartucho representado na figura 17.

A Figura 19 é uma vista transversal do cartucho de filtro representado nas figuras 17 e 18.

A Figura 20 é uma vista transversal fragmentar esquemática ampliada representando o cartucho de filtro das figuras 17-19, posicionado em um purificador de ar para uso.

A Figura 21 é uma vista em perspectiva esquemática de um componente utilizável no cartucho das figuras 17-19.

A Figura 22 é uma vista transversal fragmentar ampliada de uma porção do componente representado na figura 21.

A Figura 23 é uma vista em perspectiva de extremidade de um purificador de ar geralmente análogo ao purificador de ar da figura 7, mas com uma estrutura de entrada alternada em uma cobertura de acesso.

5 Descrição Detalhada

I. Aspectos Gerais de Cartuchos de Filtro de Ar Com Parte de Substituição Vantajosa Seleccionada.

Como indicado previamente, a presente revelação diz respeito a certos cartuchos de filtro vantajosos, métodos de fabricação dos mesmos e montagens que utilizam cartuchos tendo aspectos de acordo com os métodos preferidos de fabricação.

Os aspectos dos cartuchos de filtro de ar descritos aqui são geralmente desenvolvidos para uso com purificadores de ar para limpar o ar de combustão nos equipamentos que utilizam motores de combustão interna, tal como veículos. Embora os princípios possam ser aplicados em outros sistemas de purificador de ar, eles foram particularmente adaptados para uso com sistemas de veículo que são, em geral, submetidos a: vibração de equipamento substancial durante o uso, variações de temperatura amplas potenciais e uma necessidade por níveis de eficiência do purificador de ar do tipo exigido por fabricantes de motor e fabricantes de veículo, para tais sistemas.

25 Uma ampla variedade de aspectos é conhecida para inclusão em tais cartuchos de filtro de ar. Cartuchos de filtro de ar de interesse para a presente revelação geralmente incluem os seguintes dois aspectos gerais:

1. Uma disposição de materiais configurada ao redor de um interior central aberto e

2. Uma tampa de extremidade de cartucho com uma vedação de alojamento.

5 Aqui o termo "vedação de alojamento" é planejado para se referir a uma vedação (transportada pelo cartucho de filtro) de um tipo e em uma posição para formar uma vedação com um alojamento de um purificador de ar, durante a instalação. A vedação do alojamento fica geralmente posicionada
10 presa no cartucho e, em uso, fica localizada em uma interface entre o cartucho de filtro e o alojamento, para separar o lado do ar limpo e o lado do ar sujo do cartucho de filtro, dentro do alojamento. Existem dois tipos gerais de disposições de vedação de alojamento: (a) vedação radial e (b) vedação axial. Uma vedação de alojamento radial é geralmente
15 uma vedação que opera sob forças compressivas direcionadas radialmente, isto é, para perto ou para longe de um centro ou eixo geométrico longitudinal central do cartucho de filtro. Uma vedação de alojamento axial é geralmente uma que
20 opera sob forças compressivas ou forças de vedação direcionadas axialmente, isto é, em uma direção paralela a um eixo geométrico longitudinal de um cartucho de filtro. Os cartuchos descritos e representados aqui usam vedações de alojamento do tipo de vedação radial.

25 Um exemplo de um cartucho de filtro que inclui os aspectos gerais de uma vedação radial é mostrado na Patente U.S. 5.547.480 na figura 2. Nesse exemplo, os materiais são dobrados, existe estrutura de suporte em ambos o interior

dos materiais e o exterior dos materiais, e, uma vedação de alojamento na forma de uma vedação radial é uma vedação radial interna posicionada circundando uma abertura interior de uma tampa de extremidade moldada no lugar. Com uma tal
5 disposição, a tampa de extremidade incluindo o aspecto de vedação do alojamento é geralmente moldada de um polímero, tipicamente poliuretano espumoso.

Na Patente U.S. 6.652.614 na figura 7, um outro exemplo de uma tal disposição é mostrado, nesse momento sem
10 revestimento de suporte de materiais externo.

No Pedido Provisório US 60/604.554, depositado em 25 de agosto de 2004 e Pedido Provisório US 60/677.031, depositado em 3 de maio de 2005, entre outras coisas, exemplos de tais disposições são mostrados nos quais: o cartucho de
15 filtro não transporta revestimento interno que se estende pelo comprimento do pacote de materiais, o cartucho de filtro compreende materiais dobrados dispostos ao redor de um volume central aberto e uma tampa de extremidade aberta é formada como uma tampa de extremidade de espuma de poliuretano moldada no lugar com uma vedação de alojamento. Um exemplo de um cartucho com muitos aspectos similares é mostrado aqui na figura 1. O cartucho da figura 1, entretanto, é feito de acordo com métodos preferidos selecionados e aspectos descritos aqui, e quando usado, é instalado em um a-
20 alojamento com aspectos interativos preferidos de cartucho do alojamento como descrito aqui.

Com referência à figura 1, o número de referência 1 representa um cartucho de filtro com parte do serviço de

substituição. O cartucho de filtro 1 compreende materiais 2 dispostos, nesse exemplo, e de preferência simetricamente, geralmente ao redor de um volume central aberto 3. Os materiais 2 podem ser de qualquer um de uma variedade de tipos.

5 Os materiais exemplares 2 representados compreendem materiais dobrados 4, com comprimento da dobra longitudinal se estendendo entre extremidades opostas 5 e 6 do cartucho 1. Quando materiais dobrados são usados, uma profundidade da dobra de pelo menos 15 mm, por exemplo, 15 mm - 70 mm, fre-

10 quentemente 20-60 mm, será típica, embora alternativas sejam possíveis.

Os materiais 2 podem ser configurados em uma variedade de maneiras possíveis incluindo, por exemplo, como um cilindro ou como um cone. Um exemplo de uma disposição cônica é descrito aqui. Entretanto, com relação à aplicação de

15 muitos dos princípios descritos aqui, a forma exterior do cartucho (por exemplo, cônica ou cilíndrica) não é de interesse específico.

Para cartuchos de filtro 1 típicos do tipo caracterizado na figura 1, na extremidade 5 uma tampa de extremidade fechada 9 é provida. Pelo termo "fechada" nesse contexto, é planejado que a tampa de extremidade 9 seja fechada à

20 passagem do ar não filtrado através dela.

Na extremidade oposta 6, tipicamente uma tampa de

25 extremidade aberta 10 é provida. O termo "aberta" nesse contexto é planejado para se referir a uma tampa de extremidade 10 que inclui uma abertura central 11 nela provendo a comunicação de fluxo do ar entre o interior 3 e uma região exte-

rior ao cartucho 1, sem a passagem através dos materiais do cartucho de filtro 1.

Com cartuchos de filtro do tipo geralmente de interesse aqui, a tampa de extremidade aberta 10 tem uma vedação de alojamento associada com ela. Em uso, a vedação de alojamento engata uma porção de um alojamento do purificador de ar para impedir que o ar desvie dos materiais 2 (durante a operação do purificador de ar) para indesejavelmente se misturar com o ar filtrado que sai do interior 3 através da abertura 11, quando a disposição é operada com fluxo para frente. Por "fluxo para frente" nesse contexto é planejado que o ar durante a filtração flua do exterior dos materiais 2 para o interior 3 dos materiais 2. Naturalmente, as técnicas descritas aqui poderiam ser aplicadas em conjunto com algumas disposições de "fluxo inverso", nas quais o ar durante a filtração passa do interior 3 através dos materiais 2. Nesse último caso, a vedação de alojamento teria a mesma operação geral, isto é, separar regiões do ar filtrado das regiões do ar não filtrado, mas a condição específica (qual região é filtrada e qual não é filtrada) seria invertida.

Um eixo geométrico central para o cartucho 1 e materiais 2 é representado em 15. Para o cartucho de filtro 1 representado na figura 1, a vedação do alojamento é uma "vedação radial". A vedação do alojamento, sendo uma vedação radial, é formada pela pressão de uma porção do alojamento contra uma porção do material de vedação, geralmente direcionada para perto ou para longe do eixo geométrico central 15.

Para cartuchos do tipo geral discutido em conjunto

com a figura 1 que têm vedações radiais, existem dois tipos gerais de vedações radiais. A primeira é uma vedação radial "exterior" ou "direcionada para fora". O cartucho 1, figura 1, inclui uma tal vedação de alojamento radial externa localizada em 18. Uma vedação de alojamento radial direcionada para fora é geralmente uma que circunscribe uma periferia externa da tampa de extremidade 10 e fica posicionada com a superfície de vedação radial 18s orientada para engatar um lado anular (circundante) de uma superfície de vedação correspondente de um alojamento, quando instalada para uso. Tipicamente, uma vedação de alojamento radial direcionada para fora circunda um suporte rígido, que garante a compressão controlada. Um tal suporte de vedação é usado para o exemplo da figura 1, como discutido abaixo.

Um outro tipo de vedação radial é uma vedação radial interna ou direcionada para dentro. Em alguns casos, tais vedações ficam localizadas ao redor do interior de uma abertura central na tampa de extremidade, para vedar ao redor de uma superfície de alojamento (ou tubo) em uso. Tais disposições são mostradas, por exemplo, na Patente U.S. 5.547.480, como mencionado acima.

Em muitos casos, a tampa de extremidade 10 e a vedação do alojamento 18 são moldadas no lugar juntas de uma resina de poliuretano que é espumosa e cresce durante a cura. Tipicamente quando tal é o caso, a resina é formulada para aumentar no volume, depois da administração inicial, por pelo menos 50%, tipicamente pelo menos 80% e frequentemente 90% ou mais, por exemplo, 90% - 110%. Em aplicações

típicas, tal poliuretano espumoso é formulado para formar um material curado que tem uma densidade quando moldado (em uma amostra de teste sem crescimento), por exemplo, não maior do que 28 lbs/pés³ (450 kg/m³), tipicamente não maior do que 22 lbs/pés³ (355 kg/m³) e freqüentemente dentro da faixa de 12 - 17 lbs/pés³, inclusive (192 - 225 kg/m³). Tipicamente, a tampa de extremidade é formada de uma resina que, em uma amostra de teste, e tipicamente no produto, tem uma dureza, Shore A, não maior do que 25, tipicamente não maior do que 20, geralmente dentro da faixa de 10-20, inclusive, embora alternativas sejam possíveis.

Os sistemas de poliuretano que são utilizáveis para formar tais disposições estão disponíveis de fornecedores de poliuretano tal como BASF de Wyandotte, MI, 48192. Exemplos de materiais utilizáveis são descritos na Publicação PCT WO 05/63361, publicada em 14 de julho de 2005 e Publicação US 2004/0134171, publicada em 15 de julho de 2004, incorporadas aqui por referência.

O controle do fluxo de uretano durante o crescimento e cura pode ser um interesse significativo. Se controle suficiente de crescimento do uretano durante o processo de moldagem não é empreendido, isso pode resultar em jato excessivo em localizações indesejadas; e, em alguns casos, partes mecânicas do conjunto do cartucho dentro do molde durante a operação de moldagem podem ser deslocadas indesejavelmente pelo poliuretano em crescimento fluente.

Em muitos casos, é desejado que os alojamentos do purificador de ar sejam construídos de plástico ou metal la-

minado relativamente leve. É importante garantir que a região do alojamento para engate com a extremidade do cartucho de filtro tendo a tampa de extremidade seja estável e seguro, para garantir que localizações de vedação e as tolerâncias sejam mantidas. Questões com relação a isso, e certos
5 exemplos, são descritos aqui abaixo.

As técnicas descritas aqui, entre outras coisas, se referem a estruturas melhoradas de cartuchos de filtro e estruturas melhoradas de alojamentos de purificador de ar
10 para interação vantajosa. Técnicas de fabricação para facilitar a construção das estruturas de cartucho de filtro são também descritas.

II. Aspectos Adicionais do Cartucho de Filtro da Figura 1.

15 Com referência à figura 1, um suporte externo 20 é provido envolvendo os materiais 2. O suporte externo 20 inclui uma extremidade, não visível, embutida dentro da tampa de extremidade 10. O suporte 20 também inclui uma região 22 adjacente à tampa de extremidade 10 e se projetando axialmente daí para a tampa de extremidade oposta 9. Por "projetando axialmente" nesse contexto, é planejado que uma porção da região 22 se projete da tampa de extremidade 10 em uma
20 direção geralmente paralela ao eixo 15 e para a extremidade 5 (e tampa de extremidade oposta 9) do cartucho de filtro 1.

25 Em contraste, é observado que o cartucho 1 no exemplo da figura 1 não inclui revestimento interno ao longo do interior dos materiais 2, na região 3, se estendendo entre as tampas de extremidade 9,10. Embora alternativas sejam

possíveis, uma tal construção será típica para certas aplicações de acordo com a presente revelação especialmente essas tendo um diâmetro exterior de vedação radial de 9 polegadas (229,6 mm) ou menos. O suporte 20 é tipicamente uma pré-forma plástica moldada, embora materiais alternados de plástico sejam possíveis. Por "pré-forma" nesse contexto, é planejado que o suporte 20 seja preparado como um componente a ser incluído no cartucho 1 antes da fabricação do cartucho.

10 Para o exemplo mostrado na figura 1, a região 22 do suporte 20 inclui uma seção de proteção 23 que não é perfurada (isto é, impermeável ao fluxo de ar através dela) e que se estende por uma distância de pelo menos 25 mm, tipicamente pelo menos 35 mm e geralmente pelo menos 40 mm para a extremidade 5 a partir da tampa de extremidade 10. Tipicamente, a seção de proteção 23 não se estende sobre mais do que 40% da distância entre as tampas de extremidade 10,9. Geralmente a seção de proteção 23 não se estende por mais do que 30% dessa distância. Tipicamente, a proteção 23 realmente se estende sobre pelo menos 10% dessa distância.

25 Embora alternativas sejam possíveis, o suporte particular 20 representado também inclui: seção de tela perfurada 25, um flange de suporte direcionado radialmente para fora 26 e uma porção, discutida abaixo, embutida dentro da tampa de extremidade 10 como um sobressalente rígido para a vedação 18.

 Para o exemplo mostrado, a seção de tela perfurada 25 se estende da seção de proteção 23 para uma posição embu-

tida na tampa de extremidade 9 do cartucho de filtro 1. A seção de tela perfurada 25 preferivelmente se estende sobre uma distância de pelo menos 50% do comprimento axial do cartucho 1, entre as tampas de extremidade 10 e 11 e tipicamente pelo menos 60% desse comprimento.

Em um exemplo típico, o suporte 20 incluiria uma porção integral com a seção de tela perfurada 25, que se estende através de uma extremidade dos materiais na extremidade 9.

A seção de tela perfurada 25 é tipicamente pelo menos 50% aberta, geralmente pelo menos 70% aberta. O termo "aberta" nesse contexto é planejado para se referir à quantidade de área definida pela seção de tela 25, que é aberta para a passagem de ar através dela. Para o exemplo mostrado, a seção de tela 25 compreende nervuras axiais espaçadas 25a, interligadas por espirais 25b.

O flange ou suporte direcionado radialmente para fora 26 provê um suporte durante uma operação de moldagem da tampa de extremidade 10, como discutido abaixo. O suporte particular 26 é um anel não perfurado, contínuo, circundando o cartucho 1, embora alternativas sejam possíveis. A configuração de anel contínuo particular descrita também provê uma função preferida de proteção contra poeira em um tipo particular de disposição de alojamento, discutido abaixo. O suporte 26 tipicamente se projeta radialmente para fora da seção de proteção 23 por uma distância de pelo menos 5 mm, tipicamente 6-30 mm, inclusive, embora alternativas sejam possíveis.

Ainda com referência à figura 1, é observado que o cartucho 1 inclui um flange central opcional, radialmente direcionado para fora 30. Esse flange 30 é uma porção integral do suporte 20 e provê a manipulação conveniente, durante operações de fabricação típicas, mas não está diretamente relacionado com as questões de interesse específicas aqui.

Com referência à figura 1, a tampa de extremidade 10 é provida com uma ranhura 35 nela. A ranhura particular 35 representada é uma ranhura circular contínua 36 que circunscreve a abertura 11 e é espaçada daí para a área de vedação radial 18. Para o exemplo particular mostrado, a ranhura 35 é posicionada entre uma porção de anel central ou interna 10a da tampa de extremidade 10, e uma porção de anel externa 10b. Para o cartucho 1 particular representado, as superfícies axiais externas 10x, 10y das regiões 10a e 10b respectivamente são, cada uma, substancialmente planares, porém não se situam no mesmo plano, ao invés disso a região 10b é rebaixada para a extremidade 5, da superfície 10a, tipicamente por uma distância de pelo menos 0,5 mm, frequentemente uma distância dentro da faixa de 0,5-3,5 mm, inclusive.

Alternadamente declarado, a região 10a define uma porção de superfície axial interna 10x e a região 10b define uma porção de superfície axial externa 10y. A porção de superfície axial interna 10x em uma localização imediatamente adjacente à ranhura 35 tem uma extensão axial além de uma porção da porção de superfície axial externa 10y que é também imediatamente adjacente à ranhura 35. Em ainda uma declaração alternada adicional, a região 10x é mais grossa, na

profundidade axial de um plano que corresponde com uma extremidade dos materiais 2 embutidos do que é a região 10y.

A ranhura 35 é configurada e posicionada para engate preferido com um componente de alojamento. Além disso, a ranhura 35 é um artefato de um método preferido de fabricação da tampa de extremidade 10, em uma maneira que controla o fluxo da resina e o crescimento durante a formação da tampa de extremidade 10.

A ranhura 35 fica tipicamente posicionada com uma parte mais profunda (extremidade interna) em sobreposição axial com uma extremidade dos materiais 2, e a extremidade de suporte 20, ou uma localização entre as duas. Por "sobreposição axial" nesse contexto é planejado que uma porção mais profunda (ponta mais interna) da ranhura 35 fique posicionada axialmente adjacente a um dos aspectos descritos e tipicamente não fique espaçada radialmente para fora do suporte 20 ou radialmente para dentro dos materiais 2.

A ranhura 35 fica tipicamente posicionada com uma porção mais profunda sobrepondo os 3 mm mais externos dos materiais 2 ou sobrepondo uma ponta embutida do suporte 20. Isto é, a ranhura 35 fica posicionada com uma porção mais profunda espaçada radialmente para o interior (se absolutamente) de uma porção mais externa da borda dos materiais na qual ela está adjacente, não mais do que 3 mm. Tipicamente, a ranhura 35 fica posicionada com uma porção mais profunda baseada a não mais de 2 mm, e freqüentemente não mais do que 1,5 mm, radialmente para dentro, de uma porção mais externa de uma borda dos materiais no qual ela está adjacente. Natu-

ralmente, a porção mais profunda da ranhura 35 pode ser posicionada radialmente para fora da porção mais externa da borda dos materiais na qual ela está presente, por exemplo, em sobreposição axial com uma ponta do suporte 20. Tipicamente, quando espaçada radialmente para fora dos materiais, a porção mais interna da ranhura fica ainda espaçada radialmente por não mais do que 3 mm, tipicamente não mais do que 2 mm e freqüentemente não mais do que 1,5 mm, nesse caso radialmente para fora, de uma borda externa dos materiais.

10 A parte mais interna ou mais profunda da ranhura 35 fica tipicamente espaçada da porção mais externa da superfície de vedação radial externa 18s, por uma distância não maior do que 15 mm, freqüentemente não maior do que 13 mm, no cartucho 1 antes da instalação, isto é, quando a superfície 18s não é distorcida pela compressão de vedação.

Na figura 2, a vista em elevação lateral do cartucho 1 é representada. É observado de uma revisão da figura 2, que o cartucho exemplar 1 diminui no diâmetro externo, na extensão dos materiais das tampas de extremidade 10 para a tampa de extremidade 9. Esse ângulo, indicado geralmente em AB, é geralmente pelo menos de $0,5^\circ$, tipicamente pelo menos 10 e tipicamente não mais do que 5° , freqüentemente dentro da faixa de $1,5-3,0^\circ$, inclusive. Como um resultado, o cartucho 1 é conicamente formado e o ângulo AB é o ângulo cônico para ambos os materiais 2 e o suporte 20.

Na Figura 3, o cartucho 1 é representado em vista transversal e os aspectos discutidos podem ser vistos. Observe a posição da ranhura 35 com uma porção mais interna ou

inferior 35a localizada em sobreposição axial com uma porção radialmente externa dos materiais 2. Também observe a região 20e do suporte 20 embutida com a tampa de extremidade 10, provendo um sobressalente de compressão para a vedação 18.

5 Nas figuras 2 e 3, as dimensões indicadas para uma disposição exemplar são como segue: AA = 358,9 mm, AB = 1,8°, AC = 195,3 mm, AD = 161,6 mm, BA = 358,9 mm; BB = 1,8°; BC = 195,3 mm e BD = 161,6 mm.

III. Fabricação da Tampa de Extremidade 10.

10 Na Figura 4, uma vista transversal esquemática de uma porção de molde 40 para uso na moldagem da tampa de extremidade 10, figura 1, (por um processo conveniente) de uma resina de poliuretano que cresce durante a cura, é mostrada. Na figura 4, dimensões exemplares são indicadas por letras. 15 As dimensões são identificadas abaixo e são dimensões exemplares, para uma aplicação exemplar de técnicas de acordo com a presente revelação. Os princípios da presente invenção podem ser aplicados em aplicações alternadas, com dimensões alternadas e com moldes alternados.

20 Com referência à figura 4, o molde 40 compreende geralmente uma cavidade de molde em formato de anel 41 com uma base 41b que tem uma aresta inferior central circular se projetando para cima 42 nela, posicionada para formar a ranhura 35 na tampa de extremidade 10, figura 1. A aresta 42 25 separa a cavidade do molde 41 em duas regiões: região de anel radialmente externa 43 e região de anel radialmente interna 44. A região externa 43, como discutida mais abaixo, fica posicionada e configurada para formar a região de veda-

ção radial externa 18 (e a superfície de vedação radial 18s) da tampa de extremidade 10, figura 1; isto é, a região da tampa de extremidade 10b. A região interna 44, como discutido abaixo, fica posicionada e configurada para formar a região interna ou central 10a e a abertura central 11 na tampa de extremidade 10, figura 1.

Ainda com referência à figura 4, o molde 40 inclui uma projeção central ou coluna 45. A projeção central 45 é dimensionada e configurada para definir a abertura 11 em uma tampa de extremidade resultante 10, figura 1. Durante uma operação de moldagem, os materiais 2 ficarão posicionados circundando a projeção central 45, de modo que o polímero cresce suficientemente para engatar os materiais 2 e curar, a tampa de extremidade resultante 10 fixará os materiais e proverá a abertura central aberta 11 nessa localização.

Atenção é agora direcionada para a figura 5. Na figura 5, o molde 40 é representado engatado por porções de um pacote de materiais 48 (incluindo materiais 2 e armação de suporte 20), como ele ficaria durante uma operação de moldagem de uma tampa de extremidade de molde no lugar 10 de um cartucho de filtro similar ao cartucho 1, figura 1. É observado que na figura 5 o molde 40 é representado esquematicamente e sem a resina líquida não curada 49 derramada nele. Tipicamente, antes que porções de um pacote de materiais 48 sejam inseridas no molde 40 para moldagem, um volume apropriado de resina curável terá sido posicionado em um molde, em uma localização apropriada para a cura desejável. A quantidade particular de resina não curada que seria incluída em

qualquer dada operação de moldagem é uma função da configuração do molde e características da resina.

Ainda com referência à figura 5, as porções do pacote de materiais 48 que se estendem para dentro do molde 40 compreendem porções de materiais 2 e porções de suporte externo 20. Para o exemplo particular mostrado, desde que o cartucho de filtro 1 (figura 1) é para ser feito, o suporte 20 circunscreve os materiais 2. Como indicado previamente, variações do cartucho de filtro 1 são possíveis. Entretanto, desde que o cartucho de filtro 1 é para ser feito no molde 40, figura 5, é observado que não existe um revestimento interno posicionado ao longo do interior do pacote de materiais 48.

Com referência à figura 5, em 50 uma porção do suporte 20 é representada que circunda os materiais 2 e eventualmente se projetará (depois da cura) para dentro da tampa de extremidade 10 (como a extremidade 20e, figura 1).

Com referência ainda à figura 3, o molde 40 é configurado com uma saliência 52 do mesmo circundada por uma parede 53. A saliência 52 é configurada para ser engatada pelo flange do suporte 26 que repousa sobre ela, como mostrado, para prender a ponta 50a do suporte 20 (e a extremidade 2a dos materiais 2) acima do fundo do molde 40, como desejado. A parede anular 53 provê uma centralização, para posicionar apropriadamente o suporte externo 20 dentro do molde 40.

Os materiais 2 são também preferivelmente suportados acima do engate com a estrutura do molde 40, durante a

moldagem, de modo que a ponta 2a dos materiais 2 não se projeta através da tampa de extremidade 10 eventualmente formada. No exemplo particular mostrado na figura 5, os materiais 2 são mantidos no lugar acima de um fundo do molde 40 por serem presos no suporte 20. Em particular, os materiais 2
5 podem ser presos dentro da tampa de extremidade 9, figura 1, por exemplo, sendo embutidos nele, junto com o suporte 20. Quando a tampa de extremidade 9 é formada antes da tampa de extremidade 10, os materiais 2 ficam protegidos pela tampa
10 de extremidade 9 contra queda em um fundo do molde 40. Como resultado, os materiais 2 são suportados acima do fundo do molde 40 (e aresta 42) contanto que o flange do suporte 26 seja suportado na saliência 52 (e o comprimento dos materiais seja suficientemente curto).

15 Na eventualidade em que o suporte 20 não se estenda inteiramente para a tampa de extremidade 9, disposições alternadas podem ser usadas para impedir que os materiais 2 assentem em uma superfície do molde dentro do molde 40. Por exemplo, um rebordo de estrutura adesiva ou similar ao redor
20 dos materiais 2, para engatar o suporte 20 e impedir que os materiais 2 caiam mais do que como controlado pelo suporte 20, poderia ser usado. Uma outra abordagem exemplar para isso é pela formação de uma cavidade no suporte externo, para suportar um revestimento que se estende inteiramente para a
25 tampa de extremidade oposta, como discutido abaixo com relação às figuras 17-21.

Em alguns casos, afastamentos dos materiais podem ser posicionados dentro do molde 40 ou no suporte externo

20, se desejado.

Com referência à figura 5, é observado que, para o exemplo preferido mostrado, a aresta 42 não funciona como um molde ou afastamento dos materiais, para os materiais 2 ou
5 suporte 20. Isto é, quando os materiais 2 são apropriadamente posicionados dentro do molde 40, a aresta 42 fica espaçada dos materiais 2 e suporte 20, tipicamente por uma distância de pelo menos 0,2 mm e geralmente pelo menos 0,3 mm, por exemplo 0,3 - 1,2 mm, inclusive.

10 A distância do espaçamento da aresta 42 dos materiais 2 definirá uma extensão mais profunda da ranhura 35 no cartucho 1, figura 1, de qualquer que seja o lado adjacente 10a, 10b, mais próximo dos materiais 2. A profundidade mínima da ranhura 35 é tipicamente de pelo menos 1,5 mm, geralmente
15 pelo menos 2,5 mm, freqüentemente 3 mm ou mais, por exemplo 3,5-7 mm, de uma mais próxima das superfícies 10x, 10y. Geralmente, a superfície mais próxima será o anel externo 10y.

Ainda com referência à figura 5, atenção é dire-
20 cionada para a região 43 da cavidade do molde 41. No produto final, como discutido acima, a região 43 definirá uma superfície de vedação radial externa 18s da porção da vedação radial externa 18, figura 1. Por essa razão, a região 43 inclui degraus 55 na parede externa 56, embora formas de vedação
25 ção alternadas sejam possíveis.

A porção mais profunda da ranhura 35 fica tipicamente localizada a não mais do que 15 mm, e geralmente não mais do que 13 mm, freqüentemente uma quantidade dentro da

faixa de 7 - 13 mm, de uma porção mais externa da superfície de vedação radial 18s.

É desejável obter a localização da resina não curada apropriada e distribuição dentro da cavidade do molde 41, para obter um produto controlado desejado. Se a resina não curada não está apropriadamente localizada, durante o seu crescimento ela pode começar a desalojar os materiais 2 e/ou suporte 20 (isto é, pacote de materiais 48) de uma posição desejada no molde 40. Além disso, se a resina não curada não está apropriadamente localizada, o controle de qualidade da região de vedação 18, figura 1, pode ser uma questão problemática. Também, formação de jato descontrolada pode ser um problema.

Com referência à figura 5, durante uma operação de moldagem típica, a resina não crescida, não curada é administrada primeiro (com rotação do molde 40 ao redor do eixo geométrico central 60) para dentro da região externa 43. O molde 40 é girado em uma taxa suficiente para reter a resina não curada contra os degraus 55 e a parede 56, dentro da região 43, e para inibir o fluxo sobre a aresta 42 para dentro da região 44. A quantidade de rotação necessária para controlar o fluxo da resina é dependente da natureza da resina e do tamanho do molde.

Para um molde das dimensões exemplares discutidas para o exemplo mostrado na figura 4, com um poliuretano que crescerá por cerca de 100% no volume para formar um material com uma dureza, shore A, de 12-20, uma taxa de rotação de cerca de 90 - 120 rpm (revoluções por minuto) será suficien-

te, embora alternativas sejam possíveis.

Depois que a resina tiver sido administrada na região 43 do molde, a rotação do molde 40 é interrompida, permitindo que a resina solidifique e flua. Uma porção da resina durante o processo de solidificação fluirá sobre a aresta 42 para a região 44. O pacote de materiais pré-formado 48, compreendendo os materiais 2 e o suporte 20, é então inserido no molde 40, como mostrado na figura 5. No curso devido, a resina crescerá e curará com: a formação da vedação radial externa 18, figura 1; a formação da ranhura 35, figura 1 e a geração das porções da tampa de extremidade 10a e 10b, figura 1. O processo resultará nos materiais 2 e porção 50 do suporte 20 sendo imersos em, ou embutidos em, a tampa de extremidade moldada final 10. Isso é mostrado na figura 6, na qual a tampa de extremidade moldada 10, ainda no molde 40, é mostrada esquematicamente.

A aresta 42 provê uma outra vantagem com relação à operação de moldagem. Em particular, um volume absorvido pela aresta 42 é um volume não ocupado pela resina antes da cura. Quando a resina cura e cresce, ela expande em todas as direções. Maior controle do processo de cura pode ser obtido tendo um vazio de resina representado pela presença da aresta 42.

Também, lados opostos 42i,42o da aresta 42, figura 4 proporcionam efeitos diferentes. O lado radialmente interno 42i é inclinado e está virado para cima em direção aos materiais 2, figura 5, e radialmente para dentro. O ângulo agudo dessa inclinação, isto é, ângulo CG, figura 4, é pelo

menos 15° , tipicamente dentro da faixa de $20^\circ - 40^\circ$, inclusive, freqüentemente $25^\circ-35^\circ$, inclusive e geralmente não mais do que 50° , por exemplo. Como um resultado desse ângulo, a resina acima da superfície 42i expandirá mais para os materiais 2 e abertura 11 e menos para a região 43 onde o controle preciso do fluxo da resina é necessário para obter uma boa definição de vedação. O termo "ângulo agudo" no contexto desse parágrafo é planejado para se referir ao ângulo CG como mostrado na figura 4 e o ângulo resultante na ranhura moldada 35. No cartucho 1, ele é o ângulo agudo entre a parede interna 35i da ranhura, formada pela superfície 42i e um plano (ou cilindro) paralelo ao eixo geométrico 15, figura 1 (ou eixo geométrico 60, figura 6).

Em geral, a ranhura resultante 35 teria uma seção transversal em formato de v invertido. Para o tipo de ranhura mostrada, o v é um v assimétrico, isto é, as paredes laterais do v se estendem em ângulos diferentes com relação ao eixo geométrico central 60 (ou 15, figura 1).

Tipicamente, um ângulo interno da ranhura 35 entre os lados 35i, 35o (formados pelas superfícies 42i e 42o, respectivamente) é pelo menos 15° , geralmente dentro da faixa de $20^\circ - 40^\circ$, inclusive, tipicamente $25^\circ - 35^\circ$, inclusive e geralmente não mais do que 50° . Isso corresponderia com o ângulo γ mostrado no molde na figura 4.

A superfície 42o, o lado radialmente externo da aresta 42 fica tipicamente paralelo ou quase paralelo com o eixo geométrico do molde central 60 e o eixo geométrico central 15, figura 1, dos materiais 2, isto é, a direção da ex-

tensão longitudinal axial dos materiais 2 e região 50 do suporte 20. Como um resultado, a superfície 42o opera como uma parede e não causa a direção angular indesejável para a resina em expansão quando ela cura, novamente facilitando evitar a interferência indesejável com uma cura de crescimento controlada desejada dentro da região do molde 43.

É observado que a discussão do ângulo de extensão para seções da parede 42i e 42o (e paredes de ranhura resultantes 35i e 35o, respectivamente) é planejada para se referir às porções centrais relativamente retas (em seção transversal) dessas paredes e não às regiões curvadas ou em raio adjacentes às extremidades da parede.

Com referência à figura 4, é observado que o molde 40 inclui uma projeção radialmente interna 65 em uma extremidade superior da parede 56, que forma um corte inferior 66u no molde no canto 66. Se uma quantidade apropriada de uretano é administrada dentro da cavidade do molde 41, antes da inserção dos materiais 2 e suporte 20, a resina crescerá para engatar esse corte inferior. O corte inferior 66u deixará um artefato no uretano nessa localização que pode ser visto pelo operador durante a fabricação, quando o cartucho é removido do molde 40 e é inspecionado para o controle de qualidade. Por exemplo, se a superfície de uretano formada resultante do corte inferior do molde não está presente no produto, pode ser concluído de maneira fácil e rápida que resina insuficiente foi incluída no molde 40. Assim, o corte inferior 66u pode ser usado para identificar situações de enchimento inferior.

Além disso, o corte inferior do molde ajuda a impedir que o jato de molde indesejável se estenda através da superfície 26a, figura 1, da projeção 26.

Em processos de fabricação preferidos típicos, a
5 relação entre a aresta 42 e a projeção 50, figura 5, é usada para controlar o fluxo da resina durante o crescimento e a cura. No exemplo mostrado para as figuras 1-3, é preferido que a porção de projeção 50 que está embutida na tampa de
10 extremidade 10, figura 1, durante a moldagem da tampa de extremidade, seja uma construção sólida, substancialmente não perfurada. O termo "substancialmente não perfurada" nesse contexto é planejado para indicar que a projeção 50 é geralmente impenetrável ao fluxo através dela da resina, durante uma operação de crescimento e cura da resina. A razão pela
15 qual é preferido que a projeção 50 seja não perfurada, pelo menos em alguns casos, será entendida a partir do seguinte.

De preferência, a projeção 50 é posicionada com a ponta 50a orientada para proporcionar um pequeno espaço de fluxo entre a ponta 50a e a aresta 42. O espaço é tipicamente
20 te pelo menos de 0,2 mm, mas não maior do que 1,5 mm, geralmente não maior do que 1,2 mm, por exemplo, dentro da faixa de 0,3 - 1,2 mm, inclusive, tipicamente 0,3 - 1,0 mm inclusive.

Tipicamente, o diâmetro externo da ponta 50a é li-
25 geiramente maior do que o diâmetro do pico 42a da aresta 42.

O espaçamento próximo entre a ponta 50a da projeção 50 e o pico 42a da aresta 42 provê um efeito de bloqueio ou barragem ao fluxo da resina durante o crescimento e cura,

entre a seção da cavidade 43 e a seção da cavidade 44. Isso ajuda a controlar o crescimento e o fluxo da resina dentro da seção da cavidade 43, que forma a vedação radial.

Se a projeção 50 é impenetrável ao fluxo da resina
5 através dela, o efeito de barragem é facilitado. Isso será preferido para cartuchos 1 com um diâmetro externo de 9 polegadas (228,6 mm) ou menos. Com disposições maiores, como discutido abaixo em conjunto com as figuras 17-22, algumas perfurações podem ser desejáveis, com estruturas de tipo alternadas. Na realidade, mesmo com disposições de acordo com
10 as figuras 1-3, algumas perfurações na região 50 podem algumas vezes ser permitidas, sem fluxo de resina indesejável significativo. Será preferido que a região 50 seja completamente impermeável para disposições de acordo com as figuras
15 1-3 e que o anel definido pela ponta 50a tenha uma borda reta, uniforme, planar. Entretanto, modificações disso, que não provejam um fluxo de resina indesejável são aceitáveis.

É também preferido que a ponta 50a não engate o anel 42 para evitar a formação de vazamentos na tampa de
20 tremidade resultante.

Com referência à figura 4, é observado que uma base 43x da região 43 não é tão profunda como a base 44x da região de molde 44. Assim, as superfícies da tampa de extremidade externa resultante 10x, 10x, figura 1, das seções 10b
25 e 10a, respectivamente, não são coplanares, ao invés disso a superfície 10x da região 10a está mais distante da extremidade 5 do que está a superfície 10y da região 10b. Para uma disposição típica, essa diferença na distância será pelo me-

nos 0,5 mm e geralmente 0,5 - 3,5 mm, inclusive. Na operação de moldagem, aspectos de molde que proporcionam essa diferença ajudam a garantir o controle sobre o fluxo da resina da região 43 para a região 44, depois que a operação de rotação é interrompida. Com relação ao produto final, isso ajuda a garantir que a região 10b não engate axialmente em qualquer parte do alojamento em um modo que poderia interferir desejavelmente com a operação da vedação radial.

A aresta 42 é geralmente configurada para prover uma ranhura que é pelo menos de 0,5 mm de profundidade, geralmente pelo menos de 1 mm de profundidade, freqüentemente pelo menos de 1,5 mm de profundidade, tipicamente de pelo menos 2,5 mm de profundidade e em muitos casos tal como os exemplos aqui pelo menos 3,5 mm de profundidade em profundidade mínima de uma porção adjacente mais próxima de cada uma das superfícies 10x, 10y. A ranhura tipicamente não é maior do que 11 mm de profundidade, na extensão mais profunda de cada uma das superfícies 10x, 10y.

A escolha da quantidade de resina para administrar na região 43, na iniciação do processo de moldagem, é uma questão dependente da condição específica da resina e do tamanho da tampa de extremidade a ser formada. A escolha da altura da aresta 42 é, em parte, um fator relacionado com a natureza do material de resina escolhido e do tamanho da região da vedação do alojamento 10b a ser formado pela cavidade 43.

Na Figura 4, dimensões exemplares são providas para o molde e a cavidade do molde utilizáveis para prover uma

tampa de extremidade e de acordo com o exemplo das figuras 1 e 3. Na figura 4 as dimensões indicadas são como segue: CA = 254 mm, CB = 212 mm, CC = 194,5 mm, CD = 117,7 mm, CE = 0,76 mm, CF = 1,8°, CG = 30°, CH = 4 mm, CI = 1,0 mm, CK = 13,5 mm, CL = 19,0 mm, CM = 38 mm, CN = 40 mm, CO = 1,5 mm, CP = 5,5 mm, CQ sendo um raio total (não especificado), CR = 176,8 mm e CJ indicando a altura de vedação mínima (dimensão não dada porém calculável a partir da proporção).

Naturalmente as dimensões podem ser variadas para tamanhos diferentes de tampas de extremidade. Tipicamente essas dimensões que seriam variadas seriam as dimensões do diâmetro externo e interno e não as várias dimensões de altura e ângulos. Isto é, a região de vedação tipicamente manteria a sua definição, embora o diâmetro da vedação fosse variado.

IV. Questões de Conjunto de Purificador de Ar e Questões de Aspecto Relacionados com a Presença da Ranhura

Como previamente explicado, a vedação do alojamento 18, figura 1, separa as regiões de ar filtrado e de ar não filtrado, dentro de um purificador de ar durante o uso.

Atenção é agora direcionada para a figura 7 na qual um purificador de ar 69 incluindo um alojamento 70 é representado. O alojamento 70 é dimensionado e configurado para receber o cartucho 1 nele durante o uso. Com referência à figura 7, o alojamento 70 inclui extremidades opostas 71,72. A extremidade 72 é geralmente uma extremidade que pode ser aberta, pode ser fechada por uma cobertura de serviço ou acesso 73 de extremidade. Como um resultado, a extremida-

de 72 é um acesso de serviço, pela qual um cartucho 1, figura 1, pode ser inserido e ser removido do interior do alojamento 70 durante a operação. Exemplos de alojamentos para os quais tais aspectos são descritos, por exemplo, no Pedido Provisório U.S. 60/699.136 depositado em 13 de julho de 2005, Pedido U.S. 11/210.914 depositado em 24 de agosto de 2005, Pedido Provisório U.S. 60/604.554 depositado em 25 de agosto de 2004, Pedido Provisório U.S. 60/677.031, depositado em 3 de maio de 2005, Publicação U.S. 2004/0134171 A1 publicada em 15 de julho de 2004 e Publicação PCT WO 04/039476 publicada em 13 de maio de 2004. Essas referências novamente sendo incorporadas aqui por referência.

Na Figura 7, o alojamento 70 é representado em uma vista em perspectiva inferior, isto é, de uma direção normalmente abaixo do purificador de ar 69 quando instalado. O alojamento 70 compreende um corpo de alojamento 70a (tipicamente plástico moldado) tendo uma abertura na extremidade 72, fechada pela cobertura de acesso removível 73 (também tipicamente plástico moldado). Tipicamente a cobertura de acesso 73 é presa no lugar por trincos 74. Internamente, o acesso 73 tipicamente teria uma proteção pré-purificador e rampa nele, discutidas abaixo, para facilitar a pré-separação da poeira dentro do purificador de ar 69.

Aspectos pré-purificador em tais coberturas de extremidade são descritos e mostrados nas referências incorporadas dois parágrafos previamente, e são discutidos abaixo em conjunto com a figura 16.

Na Figura 8, uma vista em perspectiva superior de

uma porção do purificador de ar 69 e alojamento 70 é provida. A extremidade 71 inclui uma abertura de fluxo de ar 75 nela. Em geral, o ar flui através da abertura 75 durante a operação do purificador de ar 69.

5 Como mencionado acima, o cartucho de filtro utilizável pode ser construído, configurado e aplicado para uso com um padrão de fluxo de "fora para dentro" ou "de dentro para fora" durante a filtração. O cartucho particular, figura 1, representado é particularmente bem adequado para o
10 fluxo de fora para dentro durante a filtração. Entretanto, os princípios e as técnicas descritos aqui podem ser aplicados em disposições alternadas, isto é, disposições de fluxo "de dentro para fora".

 Com referência à figura 8, desde que o alojamento
15 70 utiliza um fluxo de filtração "de fora para dentro" através do cartucho, durante a operação a abertura 75 geralmente será a saída de fluxo 76. A saída de fluxo 76 é geralmente definida pelo colar 77 no qual um conduto de fluxo de ar tal como uma mangueira flexível pode ser preso, quando o aloja-
20 mento 70 é configurado para operação. Na figura 8, uma entrada de fluxo de ar 78 no alojamento 70 é parcialmente visível, ver também figura 7.

 Com referência novamente à figura 8, na qual o exterior do alojamento 70 é visível, adjacente à extremidade
25 71, a região do alojamento 79 define (dentro do corpo do alojamento 70a) uma superfície de vedação interior, anular, contra a qual a vedação radial externa 18, em particular a superfície 18s, do cartucho 1 é vedada durante a instalação.

A região 80, por outro lado, define (dentro do corpo do alojamento 70a) uma parede de extremidade interna sobreposta pela porção 10a da tampa de extremidade 10 da figura 1, quando o cartucho 11 é instalado no alojamento 70.

5 É importante que a parede 79,80 mantenha estruturas e formas definidas durante o armazenamento, instalação, montagem e uso. Se ela distorce suficientemente da especificação, a capacidade de instalar e remover apropriadamente o cartucho de filtro 1 pode ser afetada.

10 Por exemplo, quando a seção do corpo do alojamento 70a é um componente de plástico moldado (por exemplo, um plástico moldado tal como um polipropileno cheio com vidro) manter a integridade das superfícies interiores definidas pelas regiões 79 e 80 pode ser uma questão. Para facilitar
15 isso, as porções 79 e 80 do alojamento 70 são providas com aspectos estruturais que provêm rigidez nessas localizações.

 Certos desses aspectos ficam localizados em um interior da região 80. Esses são discutidos abaixo e são visíveis na figura 10, uma vista direcionada para dentro da seção do alojamento 70a a partir da extremidade aberta 72. Outros aspectos ficam no exterior e são visíveis por referência à figura 8.

 Atenção é primeiro direcionada para os aspectos
25 visíveis na figura 8. Com referência à figura 8, suportes de esteio ou reforço 79a são posicionados ao redor do exterior da região 79, operando como um suporte exterior entre a região 79 e a região 81. Dois tais suportes de reforço 80 são

visíveis na figura 8.

Os suportes 79a operam na região de esteio 79. Isso ajudará a garantir que uma superfície interna para a região 79 não fique distorcida durante a fabricação, instalação e uso. O resultado é o fortalecimento da superfície interna para a região 79, que é uma superfície contra a qual a vedação radial para o cartucho de filtro principal 1 é formada, contra níveis indesejados de distorção.

O número específico de suportes 79a no exterior da região 79 pode ser variado. Tipicamente o que é necessário é suportes suficientes para prover o fortalecimento adequado para a região 79, geralmente 2-6 suportes serão adequados.

Ainda com referência à figura 8, a atenção é agora direcionada para os suportes de esteio ou reforço 83. Os suportes 83 provêm o engate entre a região de superfície 80 e uma porção de 85 do colar axialmente projetado 77. Os suportes de esteio ou reforço 83 ajudam a estabilizar a porção de superfície interior da região 80 contra a distorção da sua forma projetada, durante a fabricação, instalação e uso. Isso ajudará a garantir que uma região interior da seção do alojamento 70a, que é engatada pelo cartucho de filtro 1 durante o uso não distorça indesejavelmente em uma maneira que impediria a instalação conveniente e apropriada e a remoção do cartucho 1.

É observado que para o exemplo particular mostrado na figura 8, existem três suportes 83 (dois visíveis), não espaçados radialmente de maneira uniforme ao redor do colar 77. Uma variedade de alternativas é possível. O que é dese-

jado é um número adequado de suportes para facilitar a estabilidade para a região 80.

É especificamente observado que não existe suporte de reforço localizado na região 87. Um tal suporte poderia ser útil, mas interferiria com outras estruturas. Nessa localização, na figura 8, uma estrutura associada com a tarraxa 88 para o equipamento indicador de restrição ou equipamento similar é posicionada. A tarraxa 88 é mostrada com um reforço de fortalecimento 88i.

Ainda com referência à figura 8, outros aspectos exteriores no alojamento 70 não previamente discutidos incluem a base 90 para montagem do alojamento 70 no equipamento tal como um veículo e tubo de queda da poeira 91. O tubo de queda da poeira 91 é tipicamente usado com uma válvula evacuadora posicionada sobre ele, para ejeção periódica da poeira removida dentro do interior do alojamento 70, por uma disposição pré-purificador. Uma tal combinação de queda de poeira da disposição do pré-purificador é discutida, por exemplo, na Publicação U.S. 2004/0134171, publicada em 15 de julho de 2004, Publicação PCT WO 04/039476, publicada em 13 de maio de 2004 e Pedido Provisório US 60/677.031 depositado em 3 de maio de 2005, cada um dos quais é incorporado aqui por referência.

Atenção é agora direcionada para a figura 10. Na figura 10, uma vista de extremidade para a extremidade aberta 72 da seção do alojamento 70 é provida. Assim, o interior 95 do alojamento 70 é visto.

Com referência à figura 10, o tubo de entrada 78

no alojamento 70 é mostrado. O tubo de entrada 90 mostrado é uma entrada lateral, em particular uma entrada tangencial. O ar entrará através de um lado 70s do corpo do alojamento 70a na direção geral da seta 99 e, como um resultado da entrada tangencial, será inicialmente direcionado para um padrão ciclônico ou circular. Para o exemplo mostrado na figura 10, o padrão circular seria no sentido horário do ponto de vista da figura 10, entretanto, localizações de entrada alternativas para entradas alternativas são possíveis, uma entrada de extremidade exemplar sendo discutida abaixo em conjunto com a figura 21. Como discutido previamente, a entrada 78 tipicamente seria usada em conjunto com um elemento de cobertura tendo uma proteção e rampa ciclônica sobre ele, para facilitar o movimento ciclônico para o ar, e a pré-separação do contaminante dentro do ar.

Com referência à figura 10, a superfície interior 80i da região 80, figura 8, é visível, bem como a região interior 79i da superfície 79, figura 8.

Como discutido previamente, é desejado prover rigidez para a superfície 80i para facilitar a instalação e a remoção de um cartucho de serviço 1, através da duração do purificador de ar 69. Alguma rigidez foi provida por disposições de esteio 83, figura 8. Resistência e rigidez adicionais são também providas por aspectos de superfície selecionados na superfície interior 80i.

Em particular, e ainda com referência à figura 10, a atenção é direcionada para o anel 102. O anel 102 é um anel segmentado 102s compreendendo segmentos espaçados indi-

viduais 102a. O número específico de segmentos 102a não é crítico, entretanto, para o exemplo mostrado existem quatro tais segmentos. Tipicamente existirão 2-6 segmentos para um anel segmentado 102. (O anel 102 poderia ser contínuo ao invés de segmentado, em algumas aplicações.)

O anel 102 é posicionado em uma porção interna 80i da parede 80. Ele fica radialmente espaçado de ambas a saída 76 e a parede anular 79 que forma a superfície de vedação.

O anel 102 é construído como uma projeção para o observador na figura 10. Tipicamente, ele é moldado integral com a base do alojamento 70a. A presença de tal anel 102 na superfície 80 adicionará resistência e rigidez na superfície 80, impedindo a distorção. O anel 102 geralmente se projeta para dentro da superfície de parede 80i, geralmente pelo menos por 1 mm, tipicamente pelo menos 1,5 mm, geralmente não mais do que 12 mm e freqüentemente uma quantidade dentro da faixa de 1,5-8 mm, inclusive.

Atenção é direcionada para a figura 11, tomada como uma seção transversal fragmentar ao longo da linha 11-11, figura 10. Na figura 11, uma porção de anel 102, em particular um dos segmentos 102a é visível. Na figura 12, uma vista fragmentar ampliada da porção da figura 10 é também visível e uma vista transversal de parte do anel 102 é visível.

Atenção é agora direcionada para a figura 13, que é uma vista transversal fragmentar ampliada tomada ao longo da linha 13-13, figura 10. Na figura 13, uma porção de um segmento 102a do anel 102 é também visível. Também é visível na figura 13 uma porção da depressão 110. Com referência à

figura 10, para o exemplo mostrado existe uma pluralidade de depressões 110 posicionadas na superfície 80i, nesse caso cada depressão 110 sendo posicionada entre um par de segmentos 102a. Na figura 13, uma vista ampliada de uma das depressões 110, nesse caso depressão 110a figura 10, é mostrada.

As depressões 110 provêm uma variedade de efeitos adicionais. Por exemplo, as depressões 110 ajudam a impedir a vedação não planejada contra a superfície 80i, através do uso errado de um cartucho de filtro não apropriado para o conjunto 69. Também, no lado inverso de selecionadas das depressões 110 são posicionados os suportes de esteio 83, figura 8.

Com referência às figuras 11 e 12, é observado que para o purificador de ar particular 69 representado, o corpo do alojamento 70a inclui uma porção de tubo que se projeta para dentro 120 que circunda a saída de fluxo 76. Por "direcionado para dentro" nesse contexto é planejado que o tubo 120 se projete para o interior 70i do alojamento 70 a partir da saída de fluxo de ar 75.

O tubo 120 pode ser usado para uma variedade de finalidades. Ele pode ser usado para prover resistência adicional para a estrutura do alojamento 70. Além disso, ele pode ser usado para ajudar a guiar o cartucho de filtro 1 para a posição dentro do alojamento 70. Também, ele pode ser usado como uma superfície de vedação para um cartucho secundário ou de segurança, se usado. Esse último será entendido por referência à figura 9.

Atenção é agora direcionada para a figura 9. A fi-

gura 9 é uma vista fragmentar ampliada de uma seção transversal de um alojamento 70 incluindo o cartucho 1 posicionado nele. Também posicionado dentro do interior 70i do alojamento 70 está o cartucho de segurança 130.

5 Com referência à figura 9, o corpo do alojamento 70a inclui o flange radial 132, posicionado entre a seção de parede lateral 133 e a região 79. O flange radial 132 provê uma superfície interna contra a qual a projeção 26 no cartucho 1 encostará, durante a instalação. Isso posicionará a-
10 propriadamente o flange 26 em relação ao tubo de queda da poeira 91, figura 8, para direcionar primariamente a poeira para o tubo de queda 91 e primariamente não em regiões adjacentes à superfície 79i. Essa operação do flange 26 é descrita no Pedido Provisório US 60/677.031 depositado em 3 de
15 maio de 2005, incorporado aqui por referência.

Ainda com referência à figura 9, a tampa de extremidade 10 é visível com a região 10b formando uma vedação radial com a superfície 79i. Também é visível a ranhura 35 sobrepondo o anel segmentado 102. O anel 102 então é posicionado para se projetar pelo menos parcialmente para dentro
20 da ranhura 35, ajudando a centralização e o posicionamento apropriados do cartucho 1 dentro do alojamento 70. A quantidade da projeção para dentro (ou ao longo) de pelo menos um lado da ranhura 35 pelo anel 102 (isto é, para dentro da ra-
25 nhura 35) é pelo menos de 0,2 mm, tipicamente pelo menos 0,5 mm, geralmente pelo menos 1-5 mm e tipicamente não mais do que 8 mm. (A profundidade da extensão nesse caso se referindo à extensão da projeção em, de um circundante mais próxi-

mo, da superfície axial 10x da tampa de extremidade 10.)

Ainda com referência à figura 9, o elemento secundário ou de segurança 130 é mostrado com a tampa de extremidade 140 posicionada para engate de vedação radial com a superfície externa 120o da projeção 120.

Na figura 9, a quantidade de compressão da tampa de extremidade 140 e provendo a vedação radial é mostrada pela quantidade de sobreposição entre o desenho da tampa de extremidade não distorcida 140 e a projeção 120. A quantidade de compressão da tampa de extremidade 10 é mostrada pela sobreposição entre a região da tampa de extremidade 10b e a região do alojamento 79.

Na Figura 9, dimensões exemplares são indicadas como segue: DA = 60°, DB = 0,5 mm, DC = 9,2 mm, DD = 3,0 mm, DE = 4,0 mm.

V. Aspectos da Cobertura de Acesso, figuras 14 e 15

Aspectos exteriores exemplares da cobertura de acesso e aspectos da cobertura de acesso para engate com o corpo do alojamento são mostrados nas figuras 14 e 15. Na figura 14, uma vista em perspectiva lateral fragmentar de uma porção do purificador de ar 69, em particular uma extremidade adjacente da porção 72 é provida. Na figura 14, a direção da vista é uma vista inferior. Na figura 15, uma vista plana de extremidade para a extremidade 72 do corpo do alojamento 70a, isto é, purificador de ar 69 é provida. Com referência primeiro à figura 14, os trincos 74 são montados, cada um, em um engaste de trinco associado 200. Para o exemplo mostrado, os engastes de trinco 200 são radialmente es-

paçados na cobertura de acesso 73. A cobertura de acesso 73 inclui uma projeção interna central (axialmente) 201 com uma projeção axial inversa conicamente formada central (para fora) 202 nela. Essas provêm o engate selecionado preferido com a tampa de extremidade 9 do cartucho 1 discutida em conjunto com a variação da figura 16. (A cobertura de acesso 73 tipicamente seria moldada de plástico, com os trincos 74 então presos).

O corpo do alojamento 70a inclui uma extremidade 70e definindo uma abertura de acesso, e na qual a cobertura 73 é montada em relação de fechamento, durante a montagem. A extremidade 70e é representada com uma lingüeta 70x se projetando axialmente para fora dela, e em uma direção para e além da cobertura de extremidade 73. A lingüeta 70x se projeta através de um vão 210 na beira radial externa 211 da cobertura de acesso 73. O vão 210 e a lingüeta 70x proporcionam a indexação radial, para ajudar a garantir o posicionamento rotacional apropriado da cobertura de acesso 73 no corpo 70a, durante a montagem do alojamento 70. Estrutura de indexação adicional pode ser provida, se desejado.

Cada trinco 74 se estende através de um vão associado 212 na margem 211, durante o engate de montagem. Na figura 7a, é mostrado que o trinco então se estende através de uma abertura 70y no corpo 70a, para o trinco 74 prender a cobertura de acesso 73 no corpo 70a. O vão 212 ajuda a garantir que o trinco 74 não seja engatado de maneira inadvertida somente com a cobertura de acesso 73, durante a instalação.

Com referência às figuras 14 e 15, a cobertura de extremidade 73 pode ser provida com indícios ou símbolos 220 sobre ela para facilitar a instalação. Nesse caso os símbolos exemplares 220 incluem uma seta 221 que mostra a orientação de montagem rotacional apropriada da cobertura de acesso 73 em relação à entrada 78.

Um chanfro ou extensão ligeiramente para dentro na parede do alojamento da região 220 facilita evitar a montagem imprópria da cobertura 73, desde que o trinco 74 deslizará para fora se ele não engata uma das aberturas 70y.

VI. Aspectos Internos Selecionados, Figura 16

Com referência à figura 16, em 300 um purificador de ar é representado, que inclui muitos dos aspectos do purificador de ar 69 e cartucho 1. O purificador de ar exemplar 300, entretanto, inclui variações detalhadas na interface da cobertura de acesso 301 e corpo 302, desses mostrados nas figuras 14 e 15. O exemplo de alojamento particular mostrado na figura 16 e 300 é também mostrado no Pedido U.S. 11/210.914 depositado em 24 de agosto de 2005 e nas figuras 39 e 39A, a revelação completa de 11/210.914 sendo incorporada aqui por referência.

A Figura 16 representa uma disposição pré-purificador posicionada na cobertura de acesso 301. Uma disposição pré-purificador similar pode ser usada para a cobertura de acesso 73, figuras 14 e 15.

Com referência à figura 16, a disposição do pré-purificador é representada em 310 e compreende a rampa 311 e a proteção 312. O ar que entra no interior do alojamento

302i é direcionado para o espaço anular 330 entre a parede do alojamento 331 e a proteção 312, em um padrão ciclônico. A rampa 311 é tipicamente uma rampa espiral, e ajuda a direcionar o ar e a poeira, enquanto espiralando, na direção da seta 335. O movimento espiral girará a poeira para a parede externa 330 e a poeira migrará na direção da seta 335 para o tubo de queda da poeira 391.

Aspectos desenhados analogamente na figura 16 a esses nas previamente discutidas provêm operação análoga. É observado que na figura 16, o cartucho 1 é posicionado dentro do interior 302i, bem como um cartucho de segurança 130. O cartucho principal 1 é mostrado com uma tampa de extremidade fechada 9 tendo a depressão central 350 nela, para receber uma projeção direcionada para dentro na cobertura de acesso 301. O cartucho 1 inclui um cone central direcionado axialmente para fora 351 para se projetar para dentro de um cone central se projetando para fora na cobertura de acesso 301. Esses aspectos são mostrados para um axialmente direcionado para fora figura 3 e assim um engate similar com a cobertura de acesso 73, figuras 14 e 15, seria possível.

Além disso, o cartucho de segurança 130 é mostrado com uma projeção 340 sobre ele, em uma extremidade oposta à disposição de vedação 140. A projeção 340 é dimensionada e posicionada para se estender para dentro da projeção 351 na tampa de extremidade 9 do cartucho 1.

VII. Um Exemplo Alternado, Figuras 17-22

Nas figuras 17-22 um exemplo alternado para o cartucho de filtro principal e para a interação entre o cartu-

cho de filtro principal e o alojamento são mostrados. Nas figuras 17-19, um cartucho de filtro principal exemplar é representado. As dimensões são como segue: EA = 523,4 mm, EB = 1,8°, EC = 244,8 mm, ED = 290,9 mm, FA = 523,4 mm, FC = 244,8 mm, FD = 290,9 mm e FB = 1,8°. Assim, será entendido que os aspectos das figuras 17-20 são para uma disposição que utiliza um cartucho de filtro um tanto maior do que o exemplo (com relação às dimensões descritas) discutido acima para as figuras 1-3.

10 Com referência à figura 17, o cartucho 401 é representado tendo uma tampa de extremidade aberta 402 e uma tampa de extremidade fechada oposta 403. No exemplo, o cartucho 401 inclui um revestimento externo de metal expandido 405 que se estende da tampa de extremidade 403 para a tampa de extremidade 402. A tampa de extremidade 402 inclui uma região externa 406 configurada como uma vedação radial externa do alojamento para formar uma vedação radial com uma porção engatada de um alojamento, em uso. O cartucho 401 também inclui a projeção 416, análoga à proteção contra poeira 26. Abaixo do revestimento 405 é provida uma proteção 420 que se estende de uma região adjacente à tampa de extremidade 402 para a tampa de extremidade 403. A proteção 420 geralmente se estende pelo menos por 10% do comprimento axial do cartucho e por não mais do que 40%, tipicamente por não mais do que 30%. O cartucho exemplar particular 401 representado tem uma forma cônica, diminuindo no diâmetro externo da proteção 416 para a extremidade 403. Ambos o revestimento 405 e os materiais corresponderiam com essa forma

cônica. O ângulo cônico, EB, é tipicamente $0,5-5^\circ$, geralmente $1,5-3^\circ$. A porção 420 da proteção que se projeta para fora da tampa de extremidade 402 tipicamente não é perfurada.

Com referência à figura 18, a tampa de extremidade 5 402 é uma tampa de extremidade aberta tendo abertura central aberta 430. A tampa de extremidade 402 também inclui uma ranhura 421 nela, separando a tampa de extremidade em seções 425y e 425x. A ranhura 421 pode ser formada analogamente à ranhura discutida acima, em conjunto com as figuras 4-6.

10 Com referência à figura 19, os materiais ficariam localizados em 427 e tipicamente compreenderiam materiais dobrados, para a definição cônica. Entretanto, uma variedade de materiais alternados pode ser usada. É observado que o cartucho 401 pode ser provido com um revestimento interno em 15 428, por exemplo, revestimento perfurado ou revestimento de metal expandido.

Com referência à figura 19, é observado que a proteção 420 e a projeção 416 são integrais entre si, com a porção de ponta 470 da proteção 420 formando uma ranhura a- 20 nelar ou cavidade receptora 440, embutida na tampa de extremidade 402. A ranhura anelar 440 é formada entre as porções de parede interna e externa 471,472, para receber o revestimento externo 405 que se projeta nela e para prover o sobressalente para a região de vedação radial 406.

25 Atenção é agora direcionada para a figura 21. Na figura 21, o suporte 450 é visível. O suporte 450 inclui a proteção 420 e a projeção 416, formadas integralmente entre si, como uma pré-forma. Em uso, a proteção 420 ficaria posi-

cionada entre os materiais e um revestimento externo, tal como um revestimento de metal expandido, como mostrado na figura 17. Por outro lado, a proteção contra poeira 416 se projetará radialmente para fora ao redor, e para fora de, uma porção do revestimento de metal expandido 405, figura 17.

Atenção é agora direcionada para a figura 22, uma vista transversal fragmentar ampliada tomada ao longo da linha 22-22, figura 21. A figura 22 mostra a seção de proteção contra poeira 416 e a proteção 420 integralmente conectadas entre si, através de uma ranhura em formato de u formando a cavidade receptora 440. A cavidade 440 tem lados opostos interno e externo nesse caso, o lado interno sendo uma extensão 420i da proteção 420 e o lado externo sendo formado pela extensão axial 441, com o flange 416 nele. A ranhura ou cavidade 440 fica posicionada entre as regiões 420i e 441.

Com referência à figura 21, é observado que a seção 441 inclui aberturas 445 nela, radialmente espaçadas ao redor do elemento de suporte 450. Além do mais, a região 420i da proteção 420 adjacente à ponta 443 inclui aberturas 446 nela. As aberturas 445,446 permitem o fluxo da resina para dentro da cavidade 440, durante a montagem. A resina ajudará a fixar o revestimento 405, figura 17, na posição durante o processo de montagem.

Com referência à figura 20, a instalação do cartucho 401 no alojamento 450 é mostrada. A figura 20 é geralmente análoga à figura 9. É observado que a ranhura 421, figura 20, fica posicionada em sobreposição axial com o suporte 420 e assim a região mais profunda 421x fica ligeiramen-

te, radialmente, para fora dos materiais 407.

É observado na figura 20 que um elemento de segurança 460 é posicionado com uma vedação radial direcionada para dentro em 461 vedada na projeção 462. O elemento de segurança particular 460 representado inclui materiais 465 entre os revestimentos interno e externo 466,467.

Uma saída do alojamento é mostrada em 451.

Dimensões exemplares providas na figura 20 são como segue: GA = 60°, GB = 0,9 mm, GC = 5,6 mm, GD = 5,5 mm, GE = 11,8 mm.

Um processo análogo a esse descrito para as figuras 4-6 pode ser usado para formar a tampa de extremidade 402.

Se a tampa de extremidade fechada com revestimento 405 e materiais 427 embutidos nela é feita em primeiro lugar, o processo de fabricação é simplificado. Isso é porque o suporte 420, através da recepção do revestimento 405 na cavidade 440, suportará os materiais acima do fundo do molde.

VIII. Uma Entrada de Fluxo de Ar Alternada, Figura 23

Com referência à figura 23, um purificador de ar 600 é representado compreendendo um alojamento 601 tendo um corpo 602 e cobertura de acesso 603 montada nele. Para o exemplo da figura 23, a cobertura de acesso 603 inclui uma disposição de pá de entrada 605 nela, formando uma disposição de entrada para o fluxo de ar para o interior do alojamento 601. A disposição de pá 605 é configurada para conduzir o ar da entrada em um padrão circular, no exemplo mostrado um padrão no sentido horário com a entrada no corpo do

alojamento 602, embora uma direção oposta de rotação do ar possa ser usada. Esse é uma diferença dos exemplos prévios, nos quais as entradas, por exemplo, entrada 78, figura 7 eram entradas laterais em uma parede lateral da seção do corpo e não através da cobertura de acesso. A variação da figura 23 provê uma entrada de extremidade 605 e pode ser aplicada com as modalidades de cartucho previamente descritas.

REIVINDICAÇÕES

1. Cartucho de filtro de ar, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende:

(a) uma região de materiais filtrantes circundando e definindo um interior central aberto e

(b) primeira e segunda tampas de extremidade,

(i) os materiais se estendendo entre a primeira e a segunda tampas de extremidade,

(ii) a primeira tampa de extremidade sendo fechada ao fluxo de ar através dela,

(iii) a segunda tampa de extremidade sendo uma tampa de extremidade aberta tendo uma superfície de vedação radial do alojamento externa, anular, direcionada para fora, circunscrevendo uma periferia externa da segunda tampa de extremidade;

(A) a segunda tampa de extremidade incluindo uma ranhura nela localizada com uma porção mais profunda posicionada radialmente por não mais do que 3 mm de uma borda externa adjacente dos materiais e não mais do que 15 mm da superfície de vedação radial do alojamento direcionada para fora.

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

(a) uma porção mais profunda da ranhura fica pelo menos a 1,5 mm de profundidade na profundidade mínima de uma superfície axial externa adjacente mais próxima da segunda tampa de extremidade.

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

(a) um suporte externo tendo uma porção circundando os materiais e se projetando para a segunda tampa de extremidade.

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

(a) a ranhura na segunda tampa de extremidade fica posicionada com uma porção mais profunda da mesma em sobreposição axial com uma extremidade dos materiais em uma localização não mais distante do que 1 mm de uma borda externa dos materiais.

5. Cartucho de filtro de ar, de acordo com a reivindicação 3, **CARACTERIZADO** pelo fato de que:

(a) a ranhura na segunda tampa de extremidade fica posicionada com uma porção mais profunda da mesma em sobreposição axial com uma extremidade do suporte externo em uma localização radialmente externa dos materiais e não mais distante do que 2 mm dos materiais.

6. Cartucho de filtro de ar, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1-4, **CARACTERIZADO** pelo fato de que:

(a) a segunda tampa de extremidade é uma tampa de extremidade moldada no lugar e

(b) a porção do suporte externo que circunda os materiais e que se projeta para dentro da segunda tampa de extremidade é impermeável ao fluxo através dela de uma resina da qual a segunda tampa de extremidade é moldada.

7. Cartucho de filtro de ar, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1-6, **CARACTERIZADO** pelo fato de

que:

(a) uma ponta de um suporte externo se projeta para a segunda tampa de extremidade e fica posicionada por uma distância de pelo menos 0,2 mm e não mais do que 1,2 mm de uma porção mais profunda da ranhura.

8. Cartucho de filtro de ar, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1-7, **CARACTERIZADO** pelo fato de que:

(a) o suporte externo inclui uma proteção contra poeira radialmente direcionada para fora sobre ela,

(i) a proteção contra poeira radialmente direcionada sendo posicionada adjacente à segunda tampa de extremidade.

9. Cartucho de filtro de ar, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1-8, **CARACTERIZADO** pelo fato de que:

(a) a ranhura tem um lado externo e um lado interno:

(i) o lado interno tendo uma porção que se estende em um ângulo agudo, com relação ao eixo geométrico central dos materiais, dentro da faixa de 20°-40°, inclusive.

(ii) o lado externo tem porção que se estende em um ângulo com relação ao lado interno dentro da faixa de 20°-40°, inclusive e geralmente paralela a um eixo geométrico central dos materiais.

10. Cartucho de filtro de ar, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1-9, **CARACTERIZADO** pelo fato de que:

(a) a segunda tampa de extremidade inclui uma porção de superfície axial interna e uma porção de superfície axial externa separadas pela ranhura;

(i) a porção de superfície axial interna, em uma
5 localização imediatamente adjacente à ranhura, tendo uma espessura axial de um plano em uma extremidade dos materiais maior do que a espessura da porção da superfície axial externa, do mesmo plano e em uma localização imediatamente adjacente à ranhura.

10 11. Cartucho de filtro de ar, de acordo com a reivindicação 10, **CARACTERIZADO** pelo fato de que:

(a) a porção de superfície axial interna define um anel planar e

(b) a porção de superfície axial externa define um
15 anel planar.

12. Cartucho de filtro de ar, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1-11, **CARACTERIZADO** pelo fato de que:

(a) a região dos materiais filtrantes é uma região
20 dobrada dos materiais filtrantes.

13. Cartucho de filtro de ar, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1-12, **CARACTERIZADO** pelo fato de que:

(a) a região dos materiais filtrantes se estende
25 em um ângulo cônico externo de pelo menos $0,5^\circ$ na extensão entre a primeira e a segunda tampas de extremidade;

(i) a região dos materiais filtrantes definindo um perímetro maior adjacente à segunda tampa de extremidade do

que adjacente à primeira tampa de extremidade.

14. Cartucho de filtro de ar, de acordo com a reivindicação 3, **CARACTERIZADO** pelo fato de que:

5 (a) o suporte externo inclui uma porção circundando a região dos materiais filtrantes e se estendendo completamente entre a primeira e a segunda tampas de extremidade.

15. Cartucho de filtro de ar, de acordo com a reivindicação 14, **CARACTERIZADO** pelo fato de que:

10 (a) o suporte externo inclui uma porção de proteção impermeável ao ar adjacente à segunda tampa de extremidade e se projetando para a primeira tampa de extremidade a partir de uma proteção contra poeira radial, uma distância correspondendo com pelo menos 10% e não mais do que 40% de uma distância entre a primeira e a segunda tampas de extremidade.
15

16. Cartucho de filtro de ar, de acordo com a reivindicação 3, **CARACTERIZADO** pelo fato de que:

(a) o suporte externo inclui:

20 (i) uma porção impermeável que se estende axialmente para a primeira tampa de extremidade a partir da segunda tampa de extremidade por uma distância de pelo menos 10% e não mais do que 30% da distância entre as tampas de extremidade,

25 (ii) uma porção de ponta em formato de anel embutida dentro da segunda tampa de extremidade definindo uma ranhura anelar entre as porções de parede interna e externa e

(iii) uma porção de proteção contra poeira direcionada radialmente para fora se estendendo radialmente para

fora da porção de parede externa e

(b) um revestimento externo é posicionado na extensão entre a primeira e a segunda tampas de extremidade, com uma porção de extremidade posicionada na ranhura anelar
5 entre as porções de parede interna e externa.

17. Cartucho de filtro de ar, de acordo com a reivindicação 16, **CARACTERIZADO** pelo fato de que:

(a) a ranhura na segunda tampa de extremidade fica posicionada com uma porção mais profunda da mesma em sobre-
10 posição axial com uma extremidade do suporte externo em uma localização radialmente externa dos materiais e não mais distante do que 2 mm dos materiais.

18. Purificador de ar, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende:

15 (a) um alojamento definindo um interior e incluindo uma saída de extremidade;

(i) o alojamento incluindo uma parede de extremidade circundando a saída de extremidade;

(ii) o alojamento incluindo uma superfície de vedação do alojamento anular circundando a parede de extremidade e
20

(iii) o alojamento incluindo um anel que se projeta para o interior do alojamento a partir da parede de extremidade;

25 (A) o anel sendo espaçado de ambas a saída de extremidade e a superfície de vedação radial anular do alojamento e

(b) um cartucho de filtro de ar de acordo com

qualquer uma das reivindicações 1-17 posicionado de maneira removível dentro do interior do alojamento;

(i) o cartucho de filtro de ar sendo posicionado com:

5 (A) o anel se projetando para o interior do alojamento a partir da parede de extremidade também se projetando pelo menos parcialmente para dentro da ranhura na segunda tampa de extremidade e

(B) a porção de vedação radial do alojamento da
10 tampa de extremidade radialmente vedada na superfície de vedação do alojamento anular do alojamento.

19. Purificador de ar, de acordo com a reivindicação 18, **CARACTERIZADO** pelo fato de que:

(a) o anel se projetando para o interior do alojamento a partir da parede de extremidade é um anel segmentado.
15 do.

20. Purificador de ar, de acordo com qualquer uma das reivindicações 18 e 19, **CARACTERIZADO** pelo fato de que:

(a) o anel se projetando para o interior do alojamento a partir da parede de extremidade se projeta por pelo menos 2 mm para o interior do alojamento a partir da parede de extremidade e
20

(b) a ranhura é de pelo menos 1,5 mm de profundidade na profundidade mínima a partir de uma superfície axial externa adjacente da segunda tampa de extremidade.
25

21. Purificador de ar, de acordo com qualquer uma das reivindicações 18-20, **CARACTERIZADO** pelo fato de que:

(a) a porção mais interna da ranhura fica posicio-

nada em sobreposição axial com os materiais.

22. Purificador de ar, de acordo com qualquer uma das reivindicações 18-20, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que:

(a) a porção mais interna da ranhura fica posicionada radialmente para fora dos materiais.

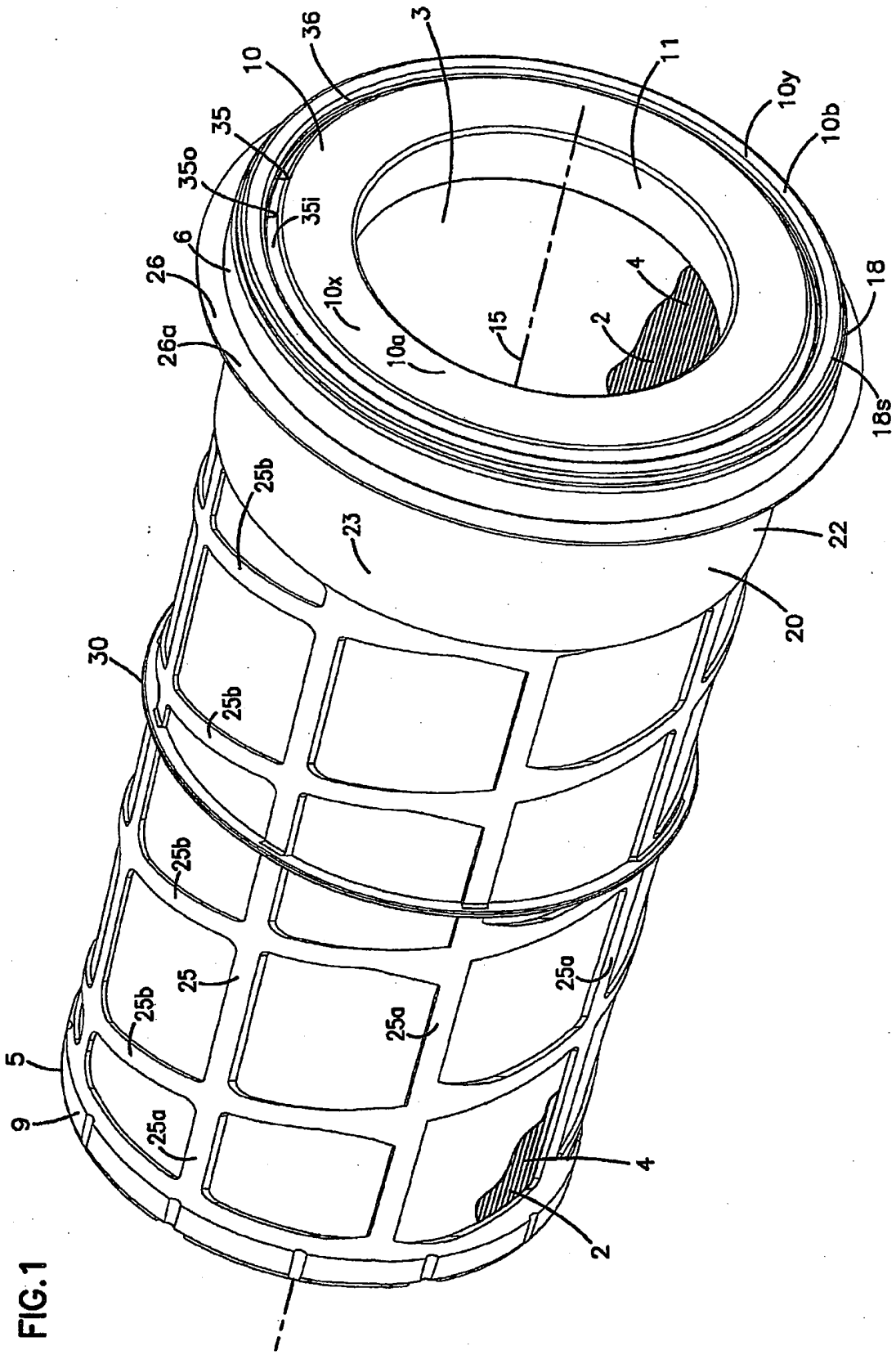


FIG. 1

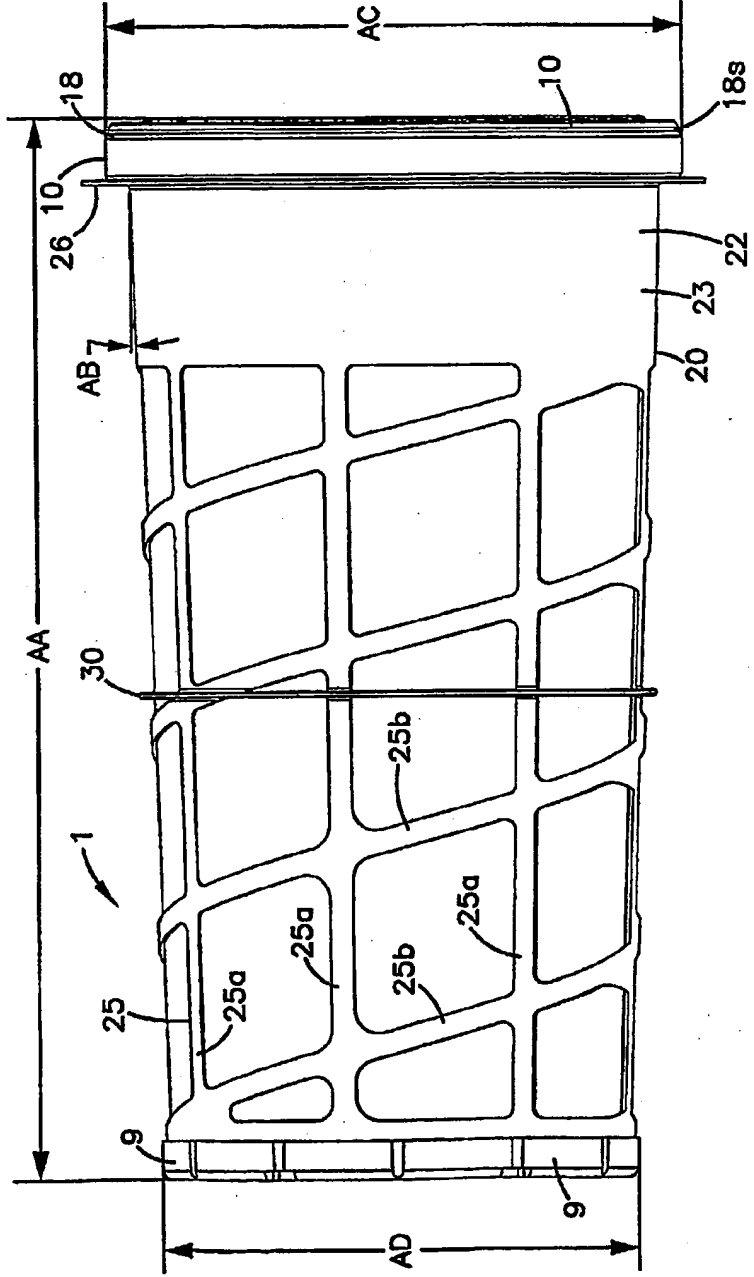


FIG.2

FIG.3

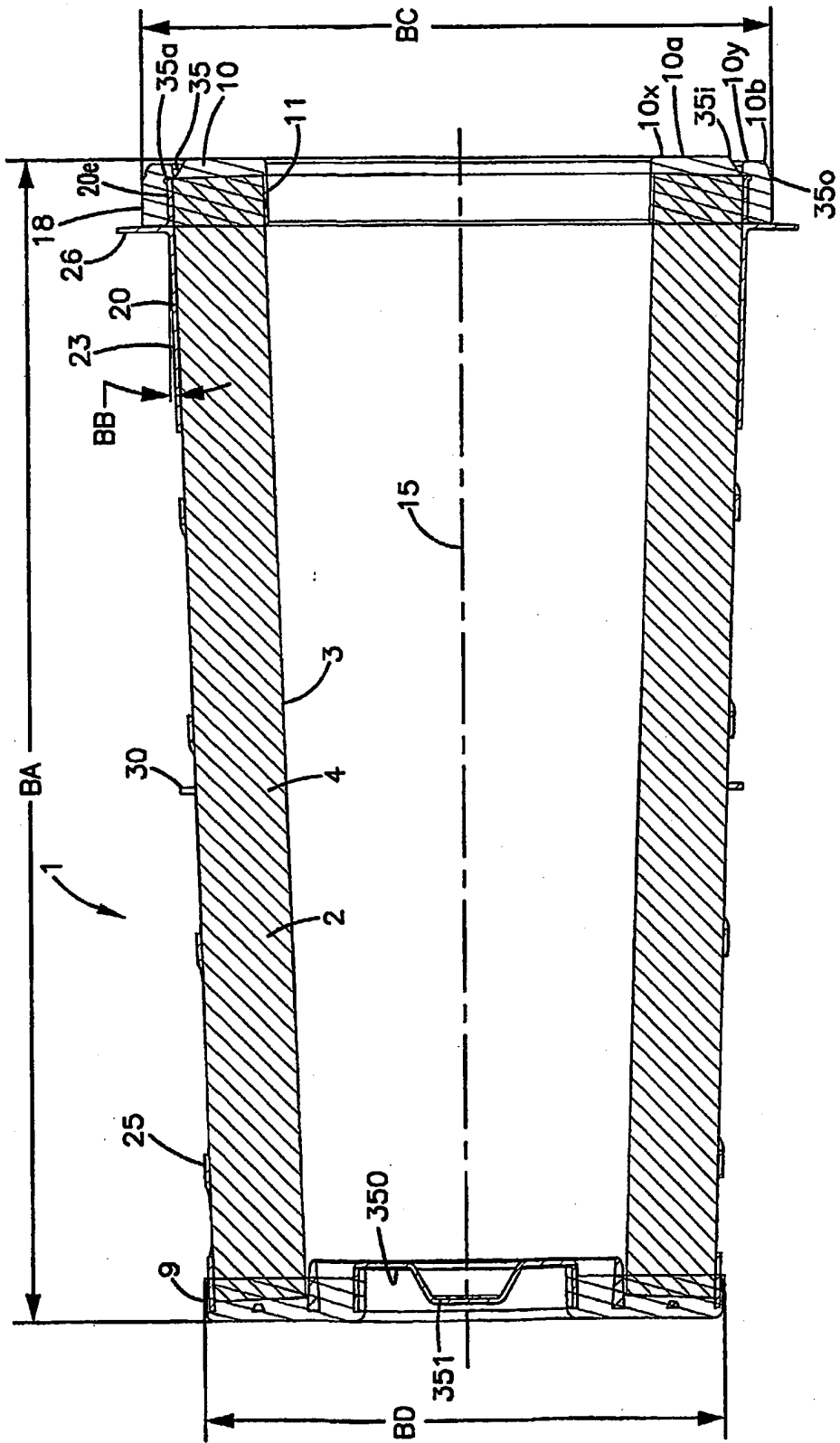


FIG.4

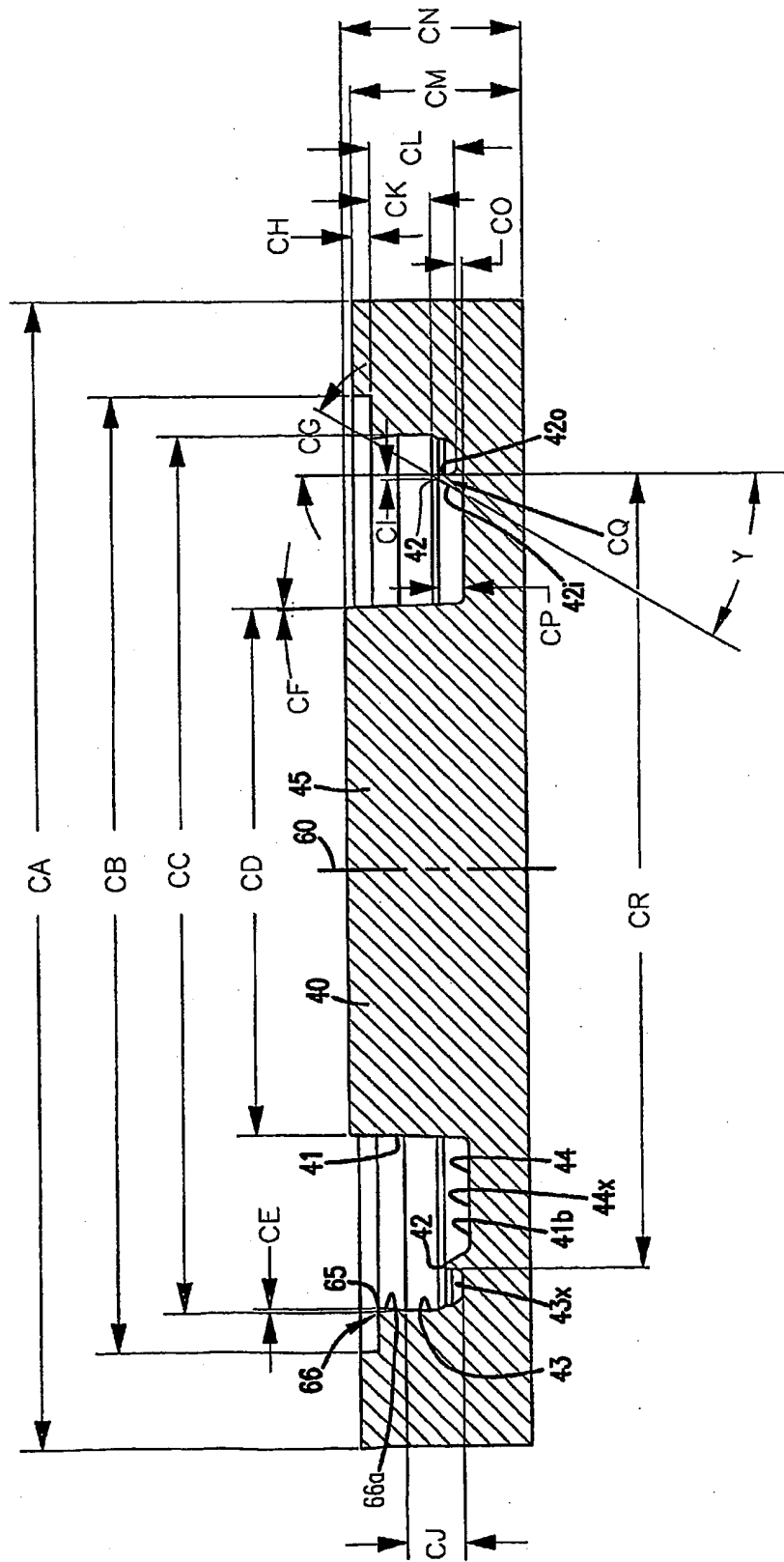


FIG.5

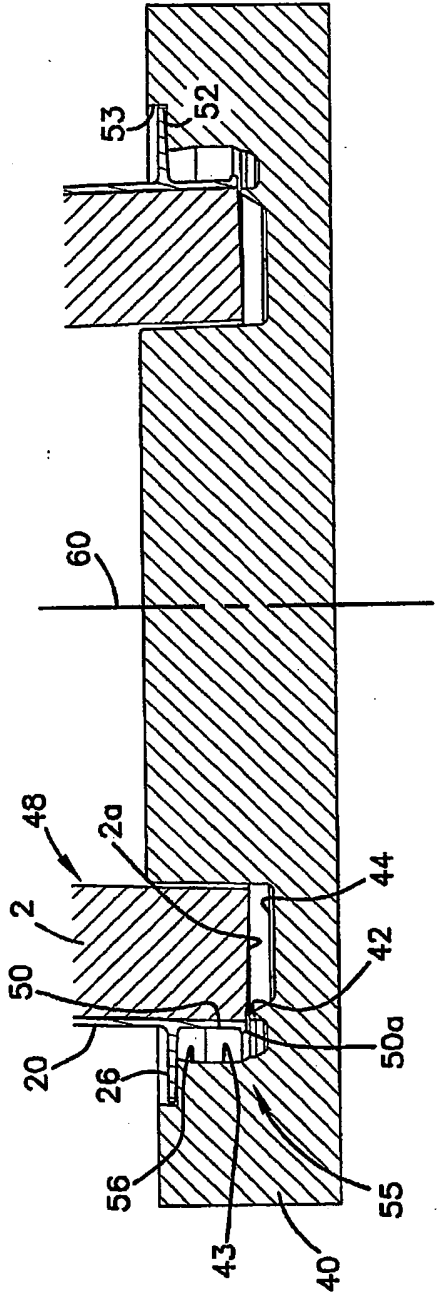


FIG.6

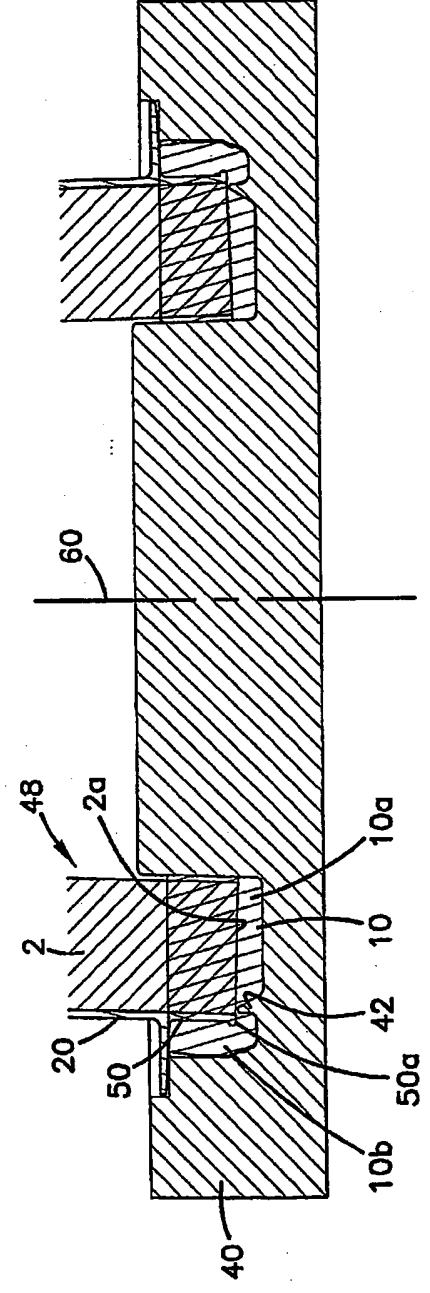


FIG.7

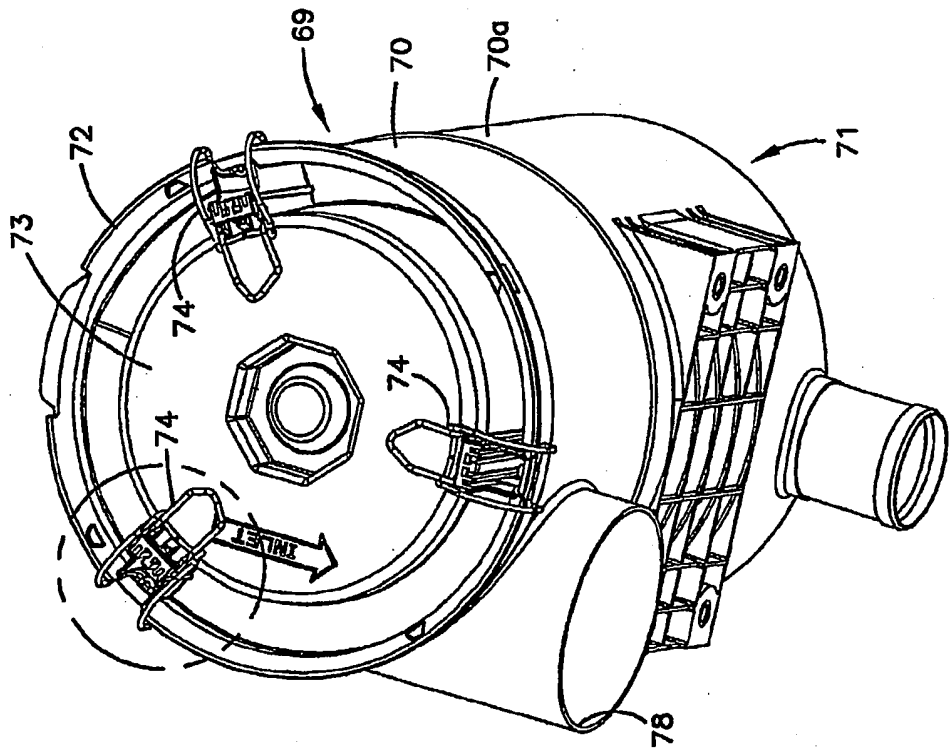
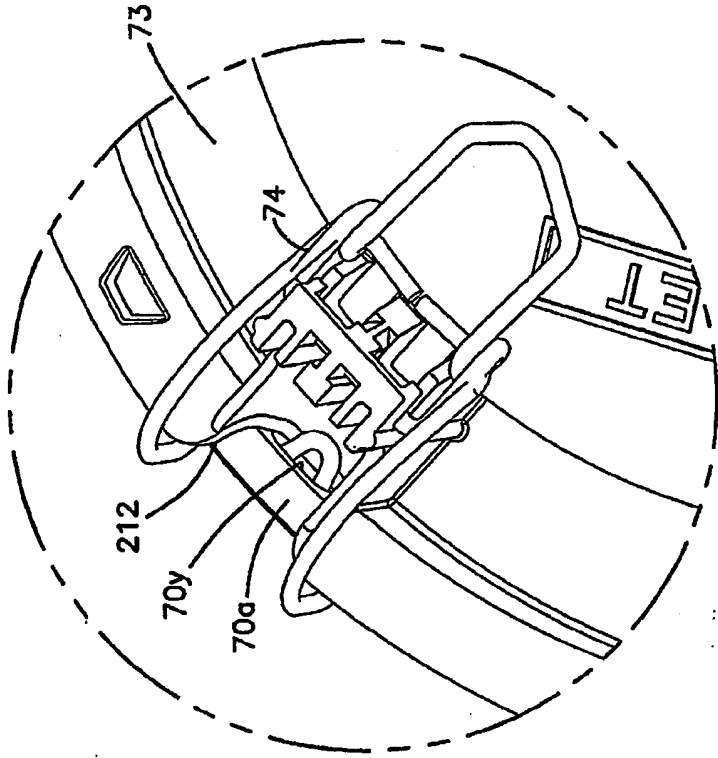


FIG.7A



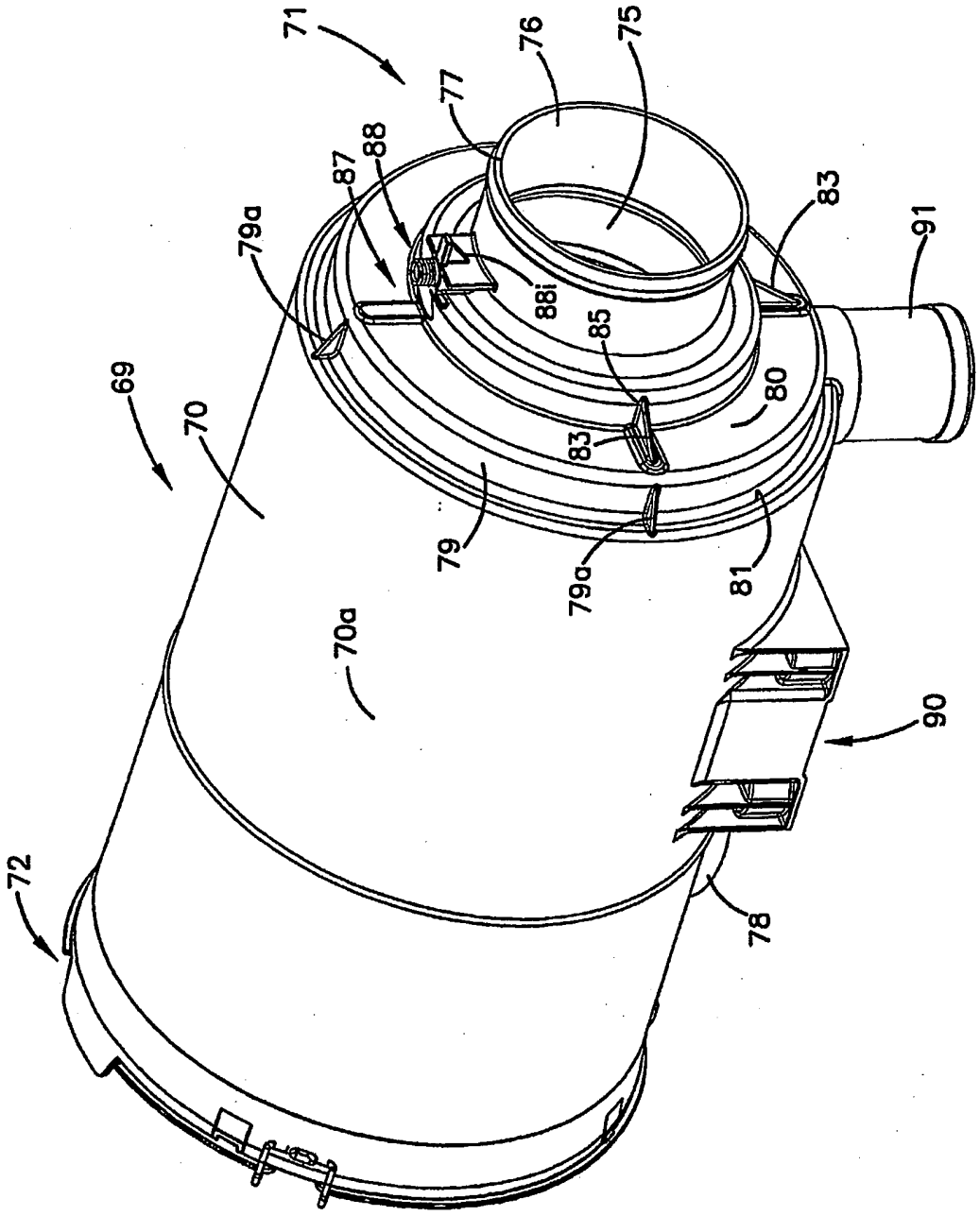


FIG.8

FIG. 9

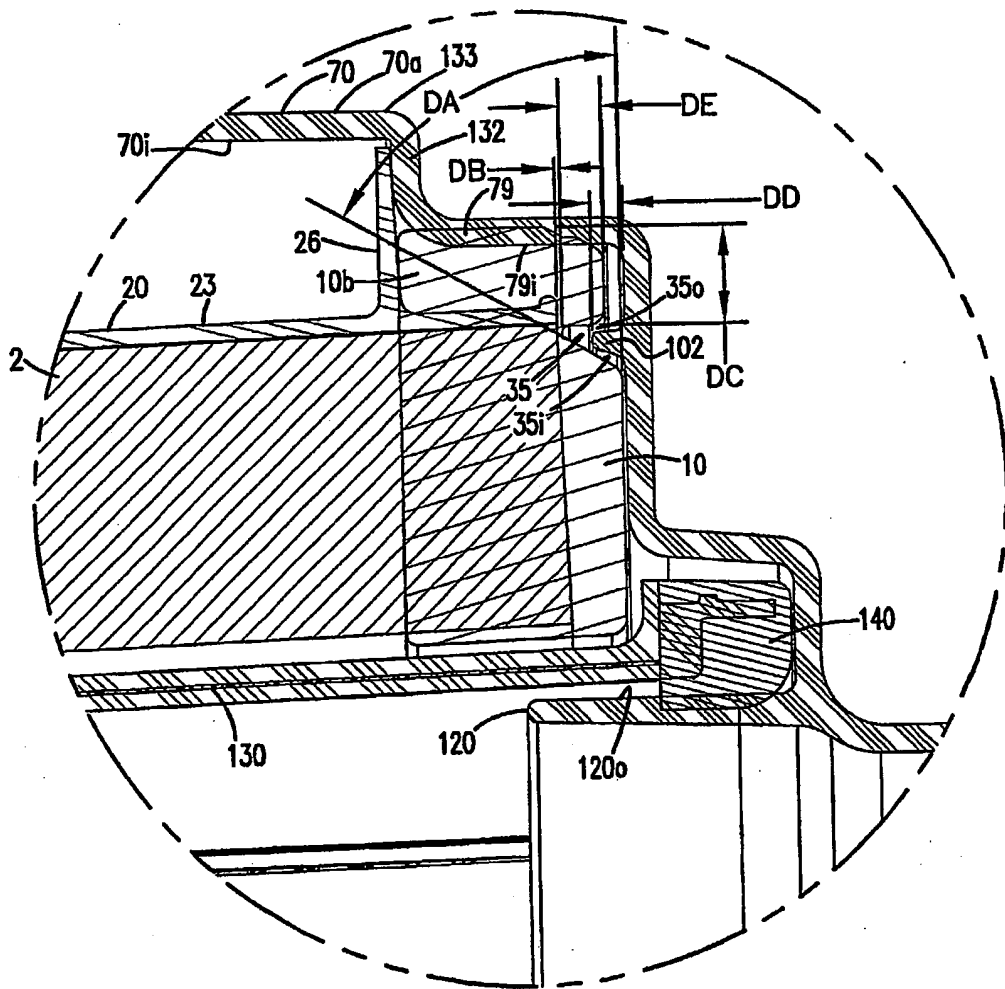


FIG. 10

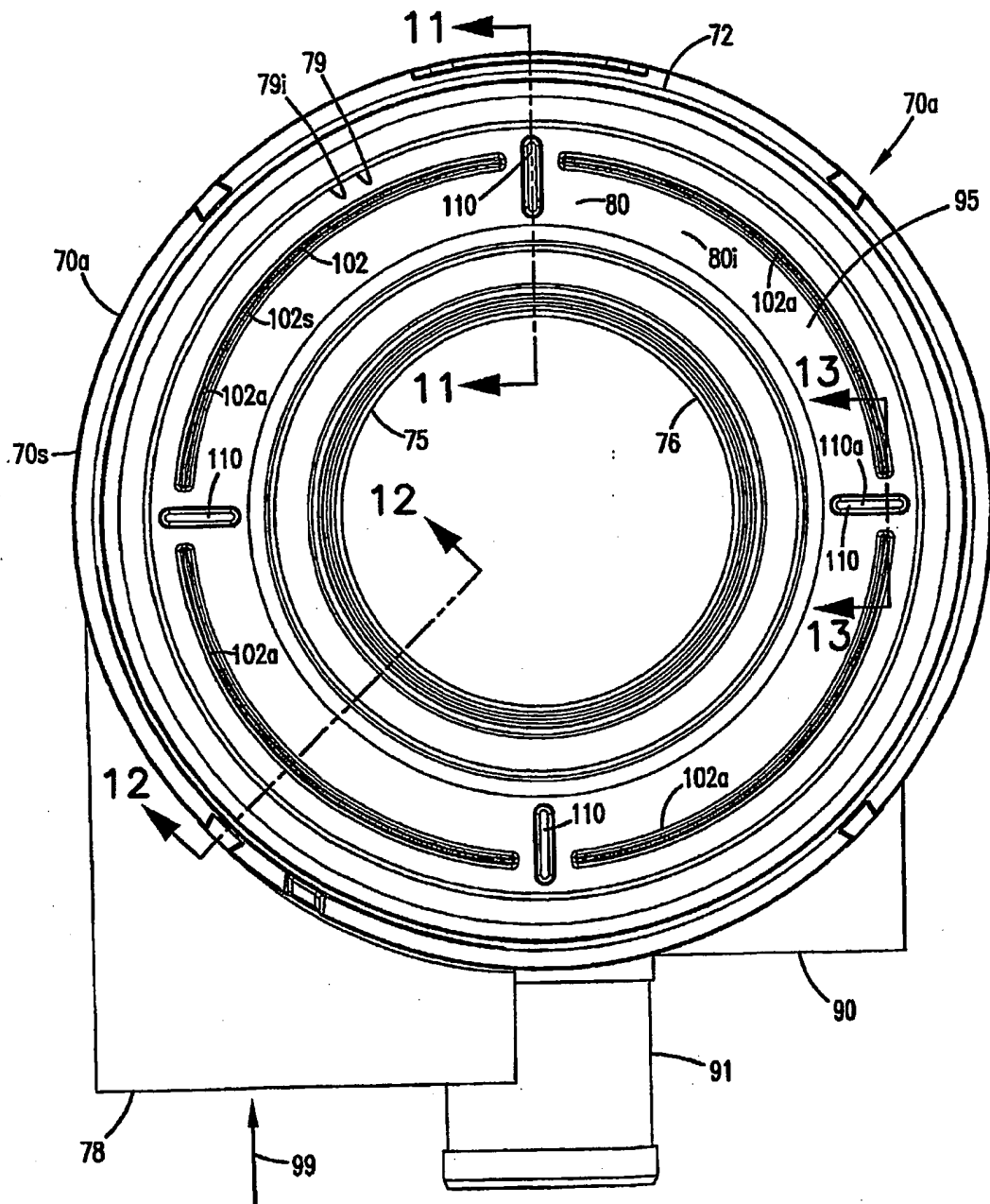


FIG. 11

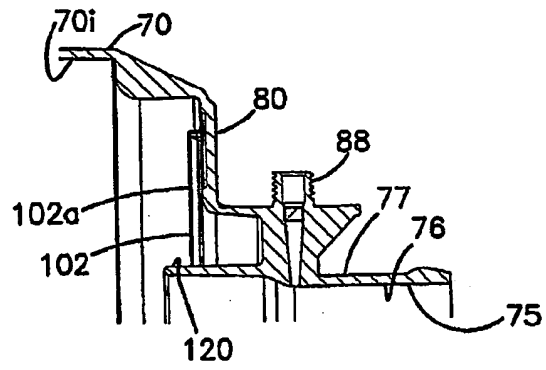


FIG. 12

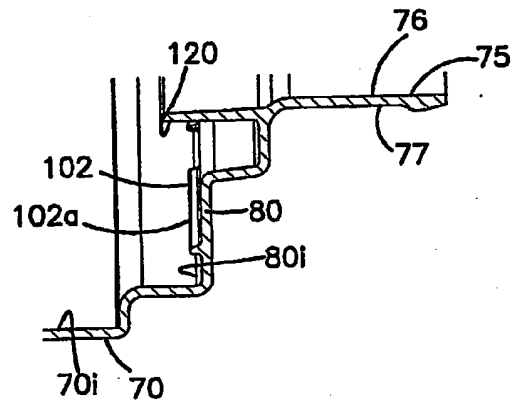


FIG. 13

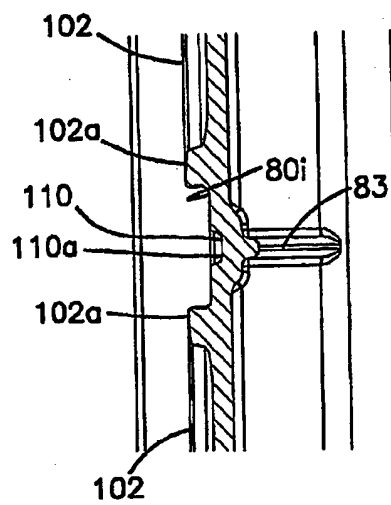


FIG. 14

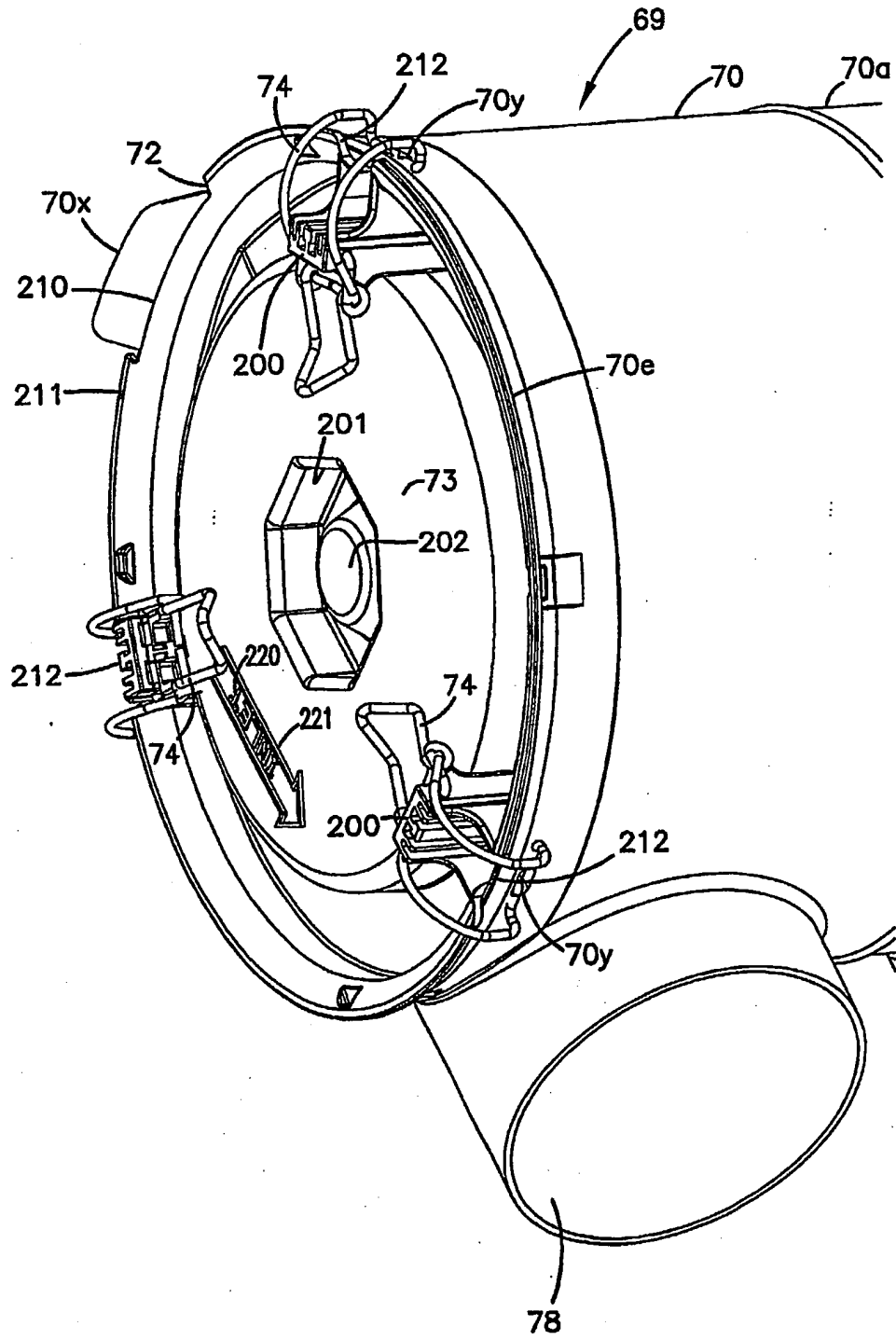


FIG. 15

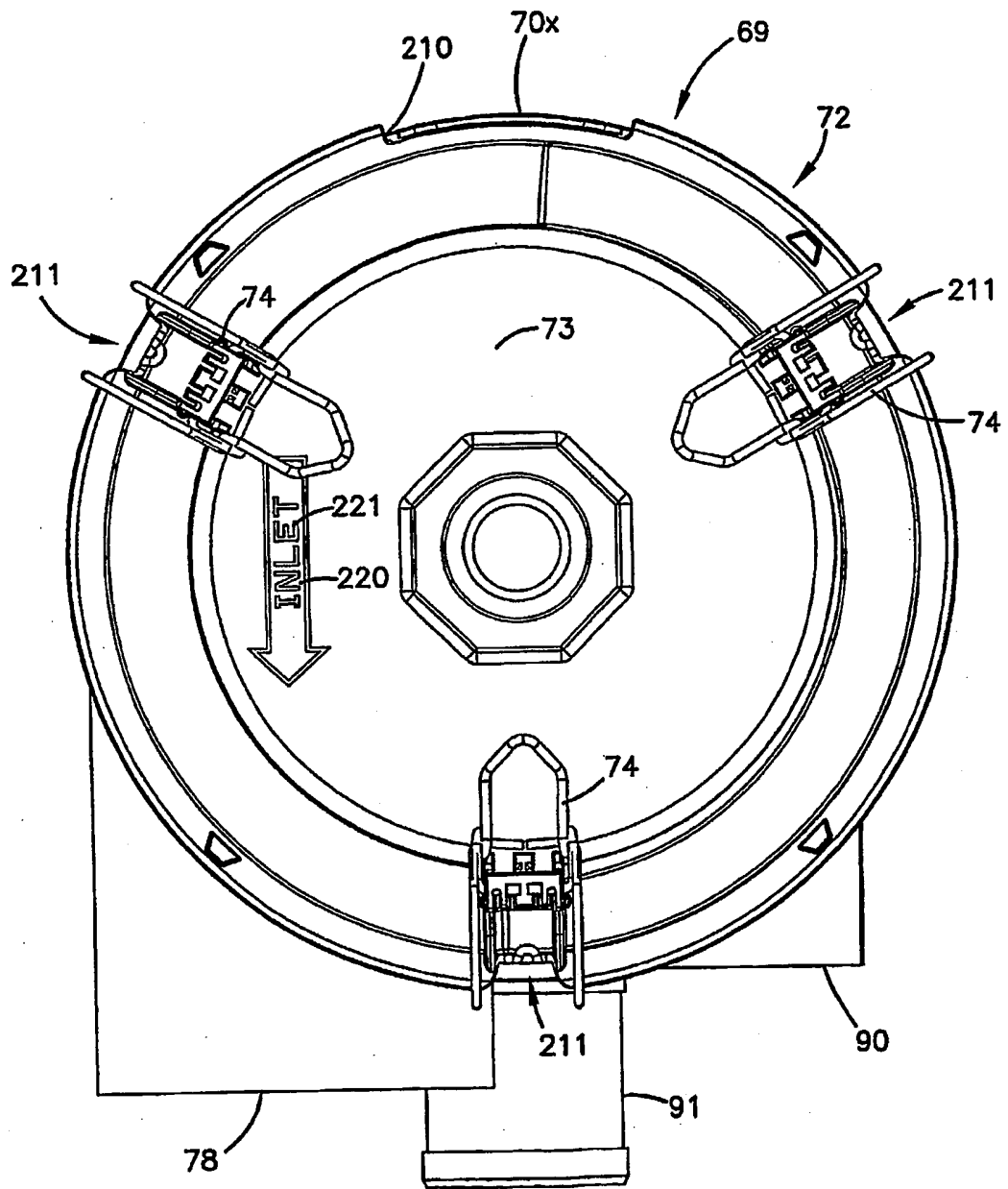


FIG.16

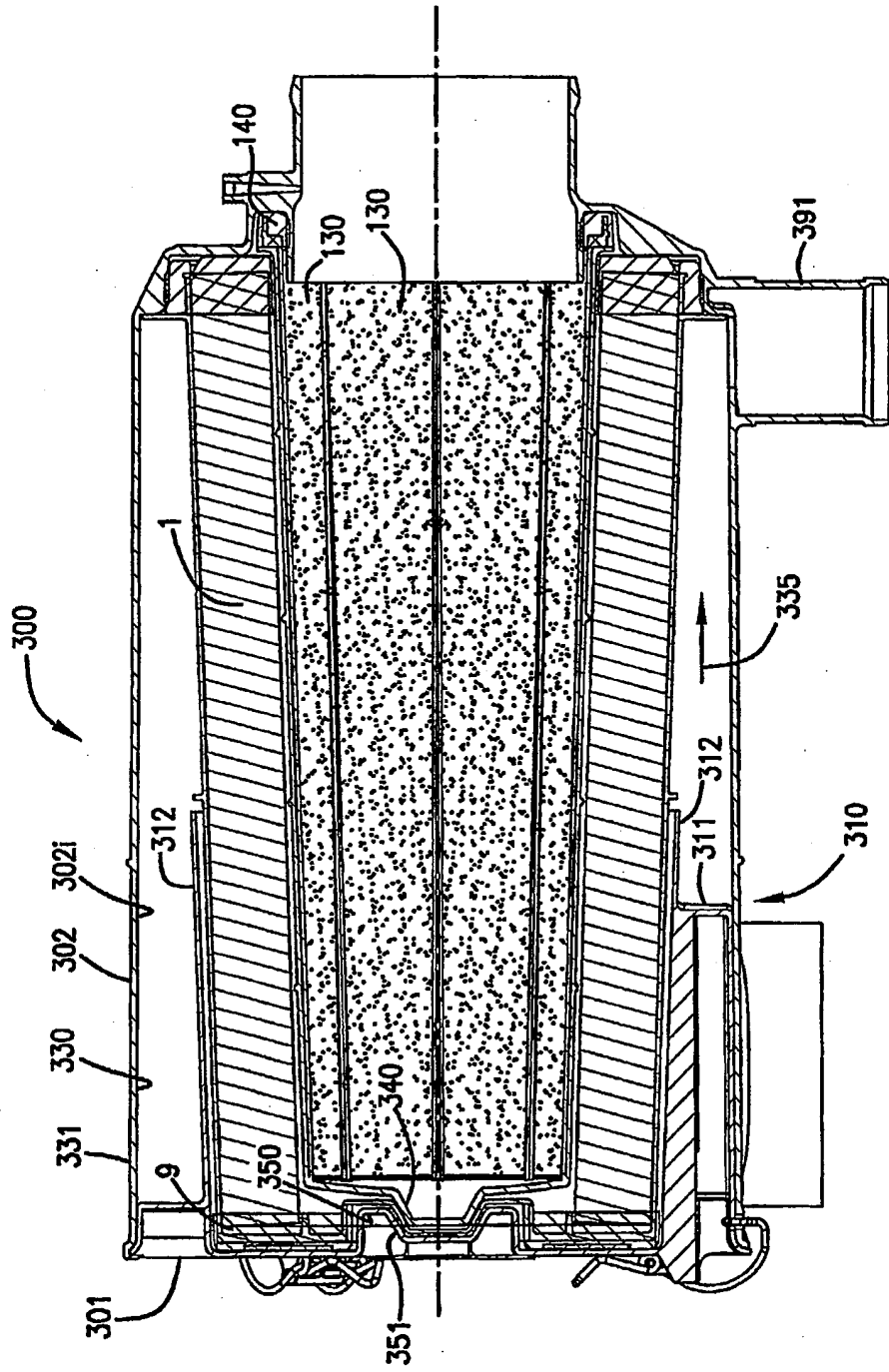
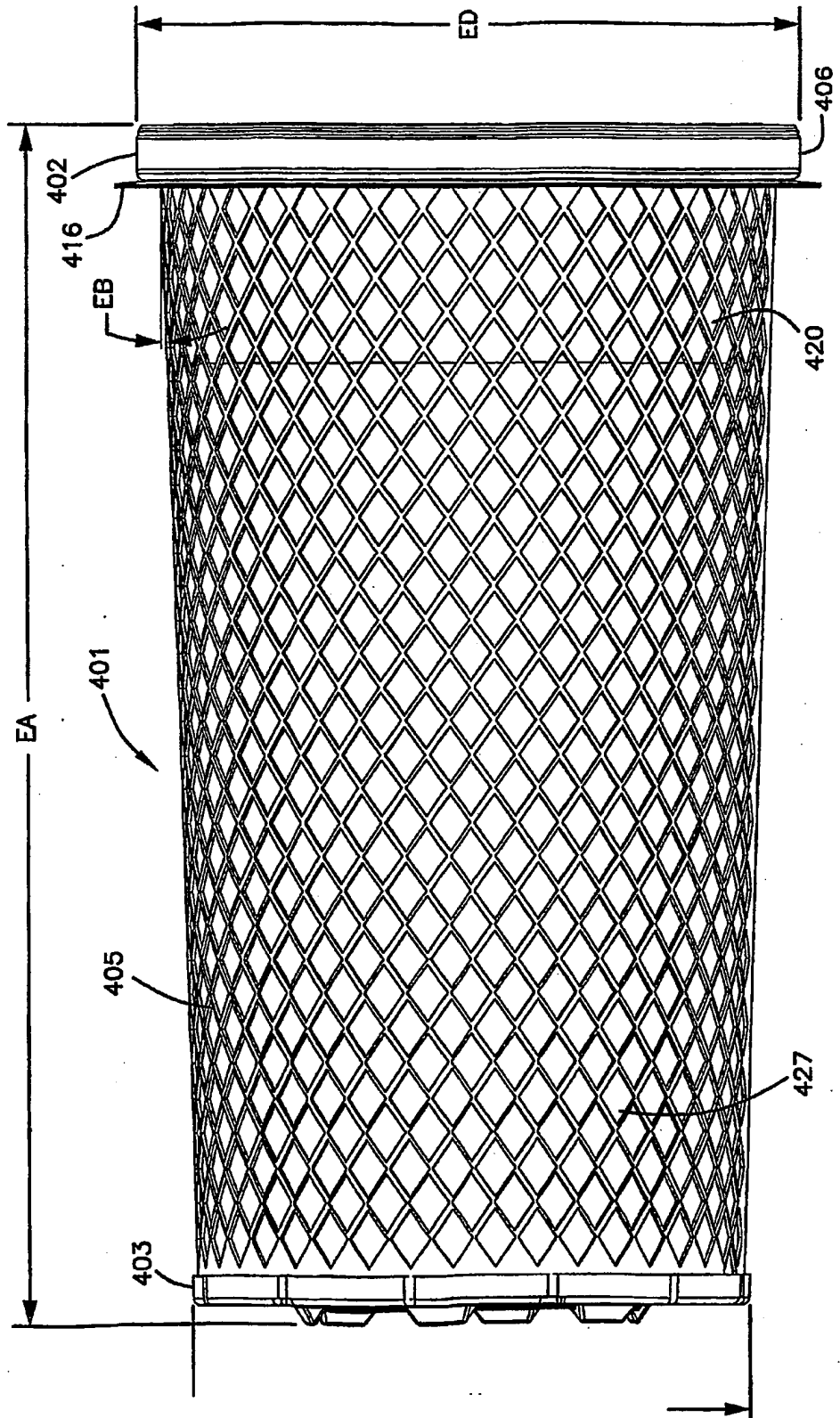


FIG.17



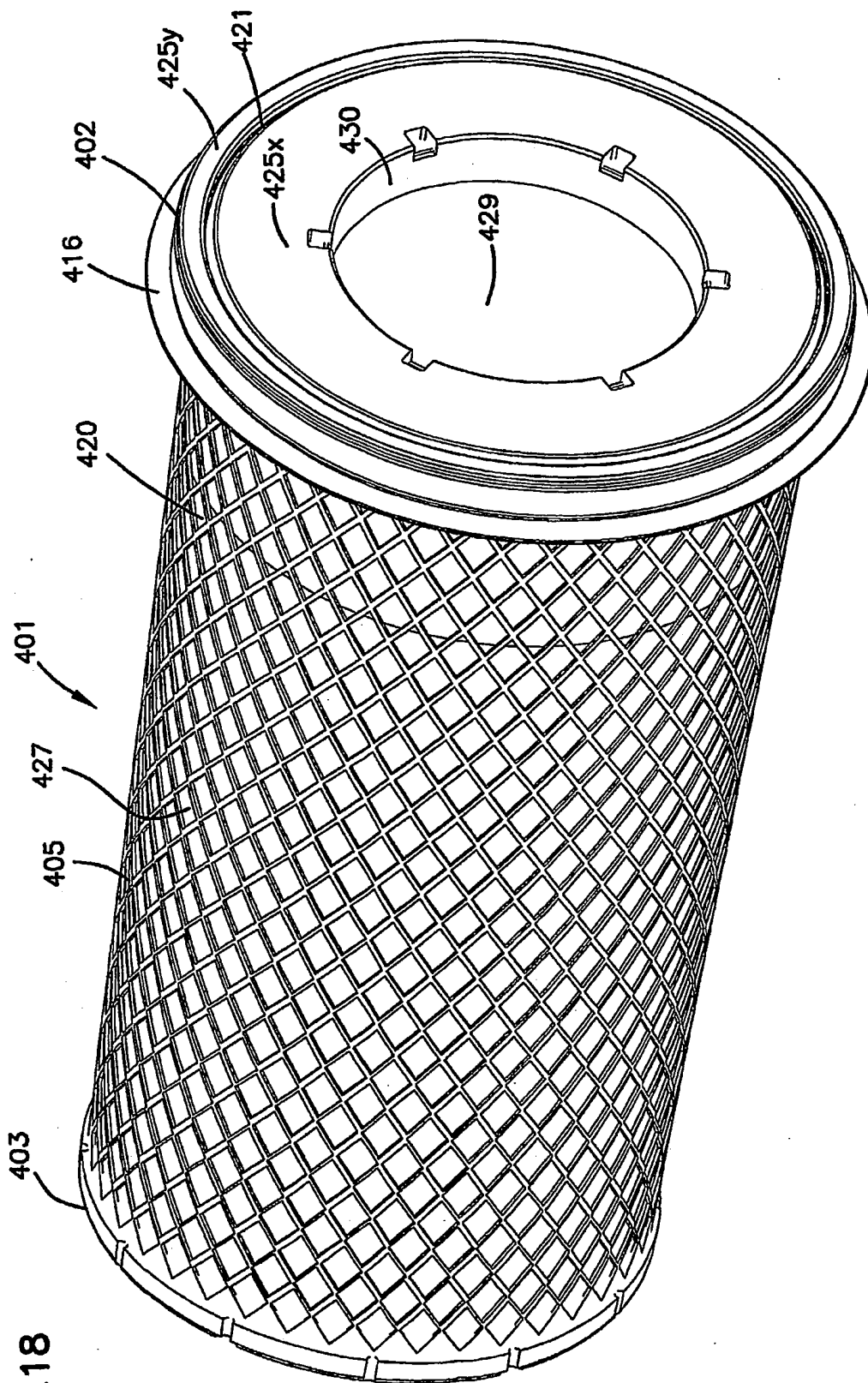


FIG. 18

FIG. 19

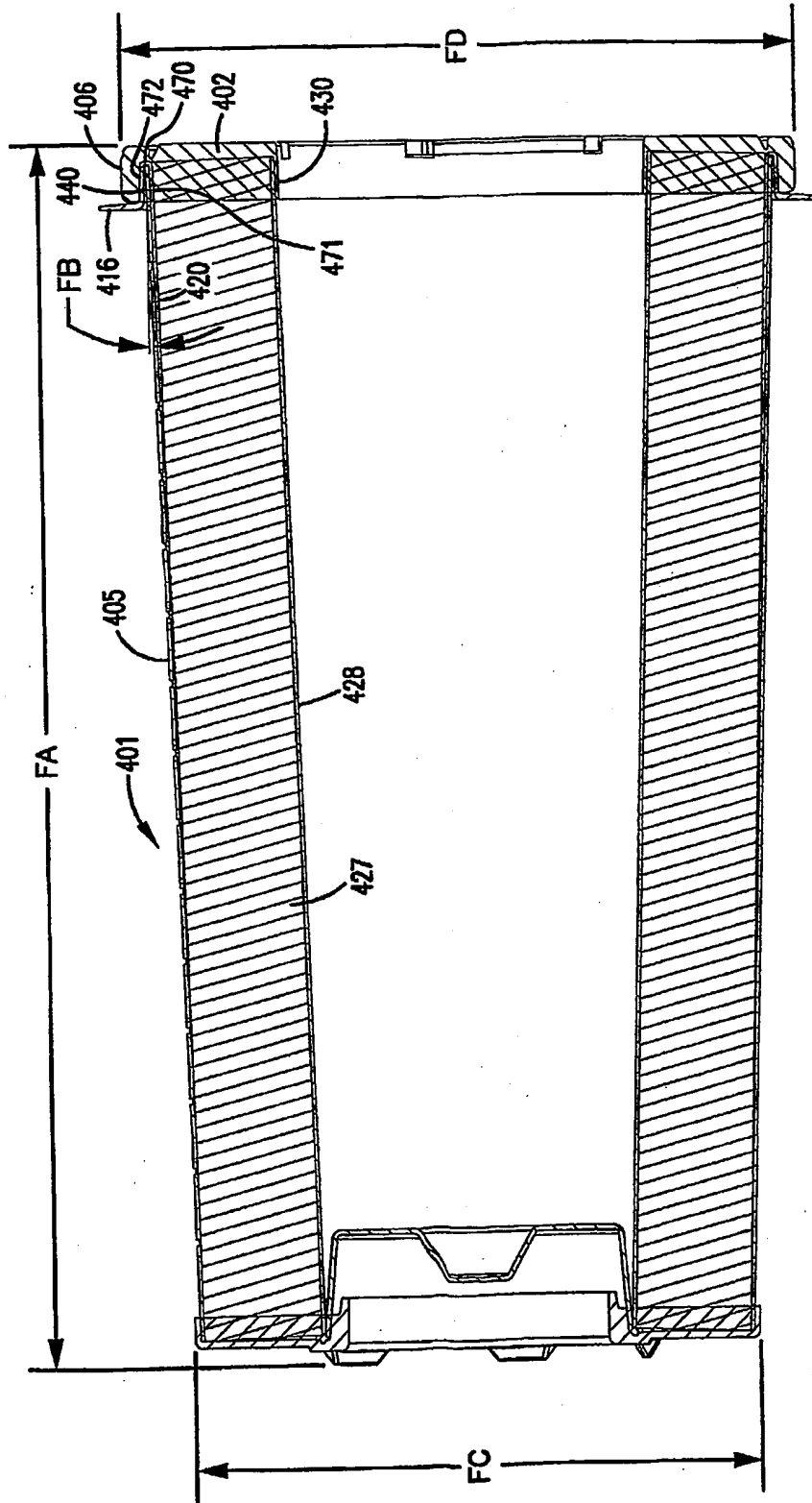


FIG.20

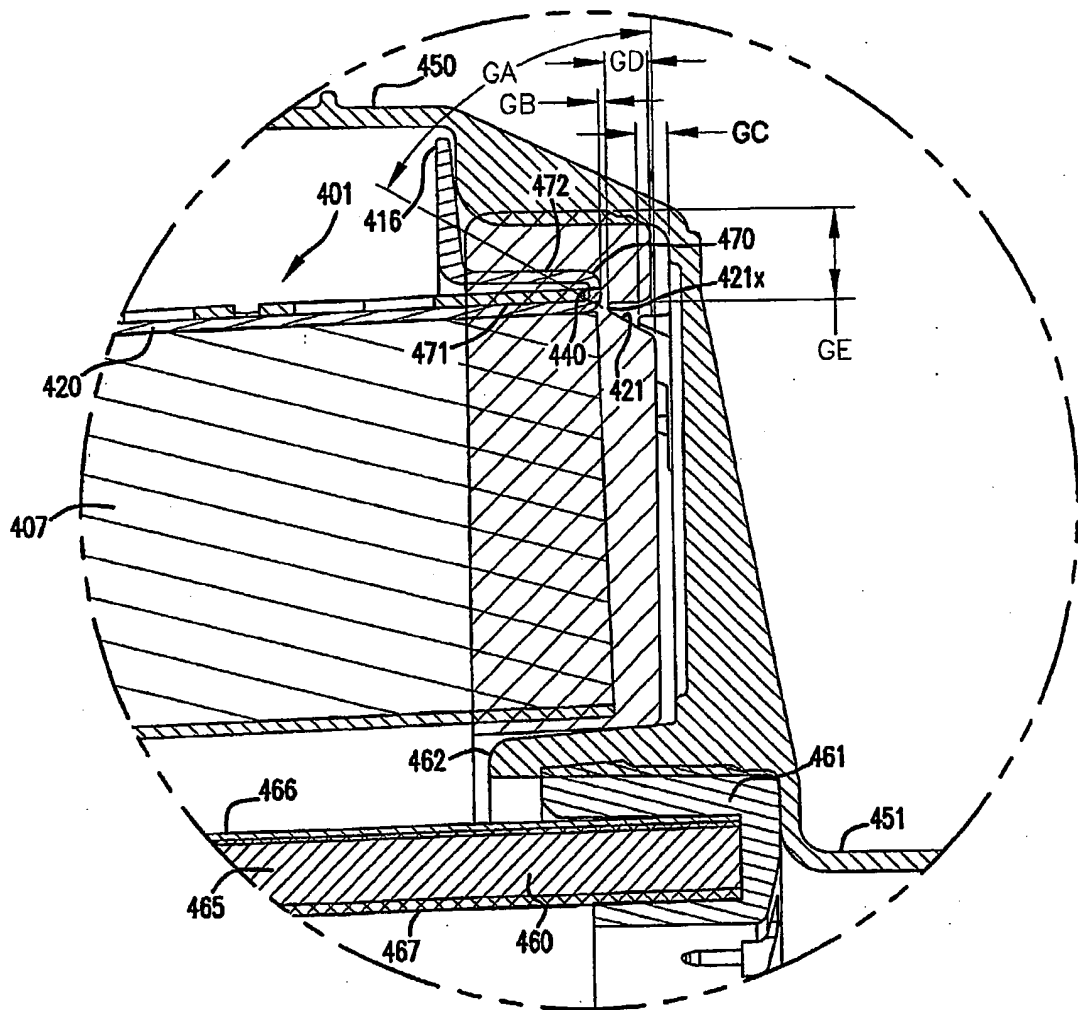


FIG.21

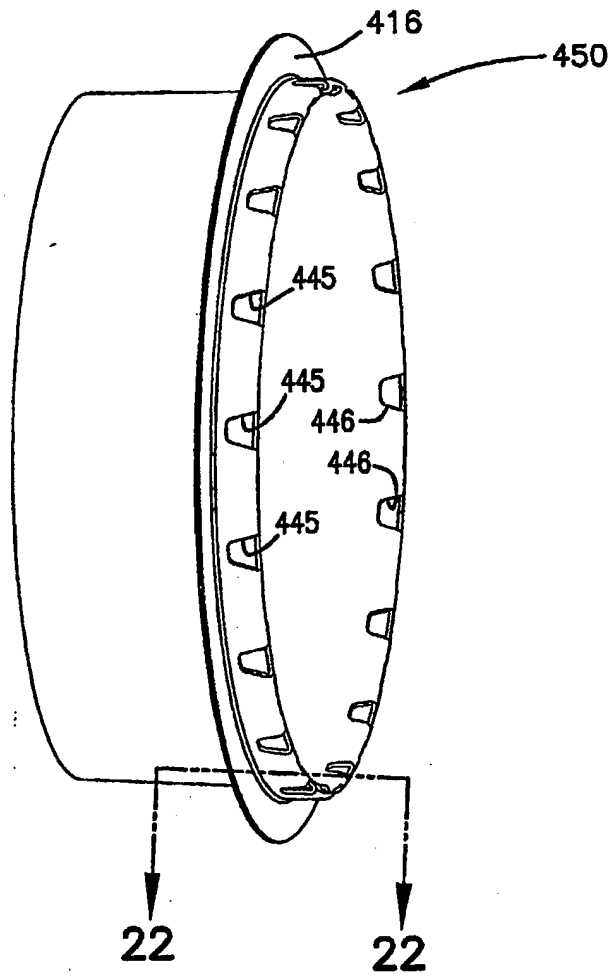
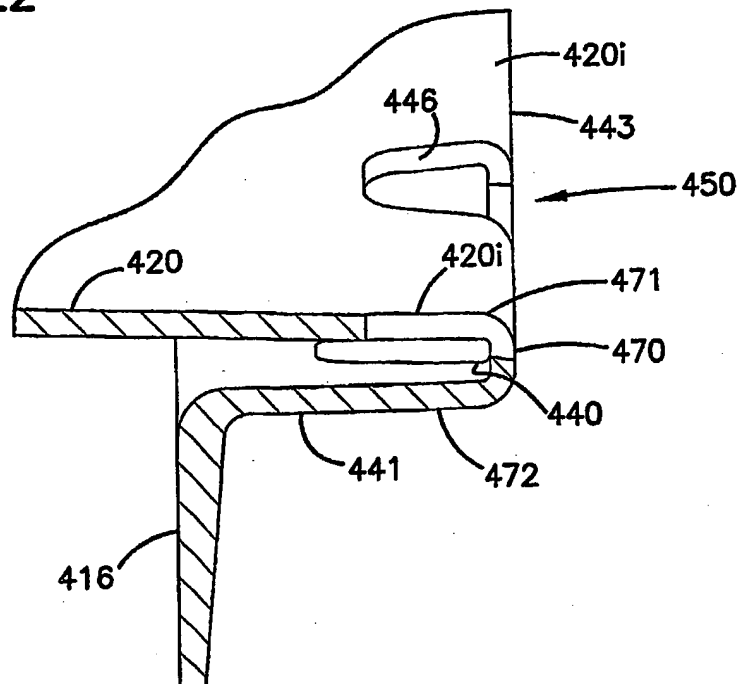


FIG.22



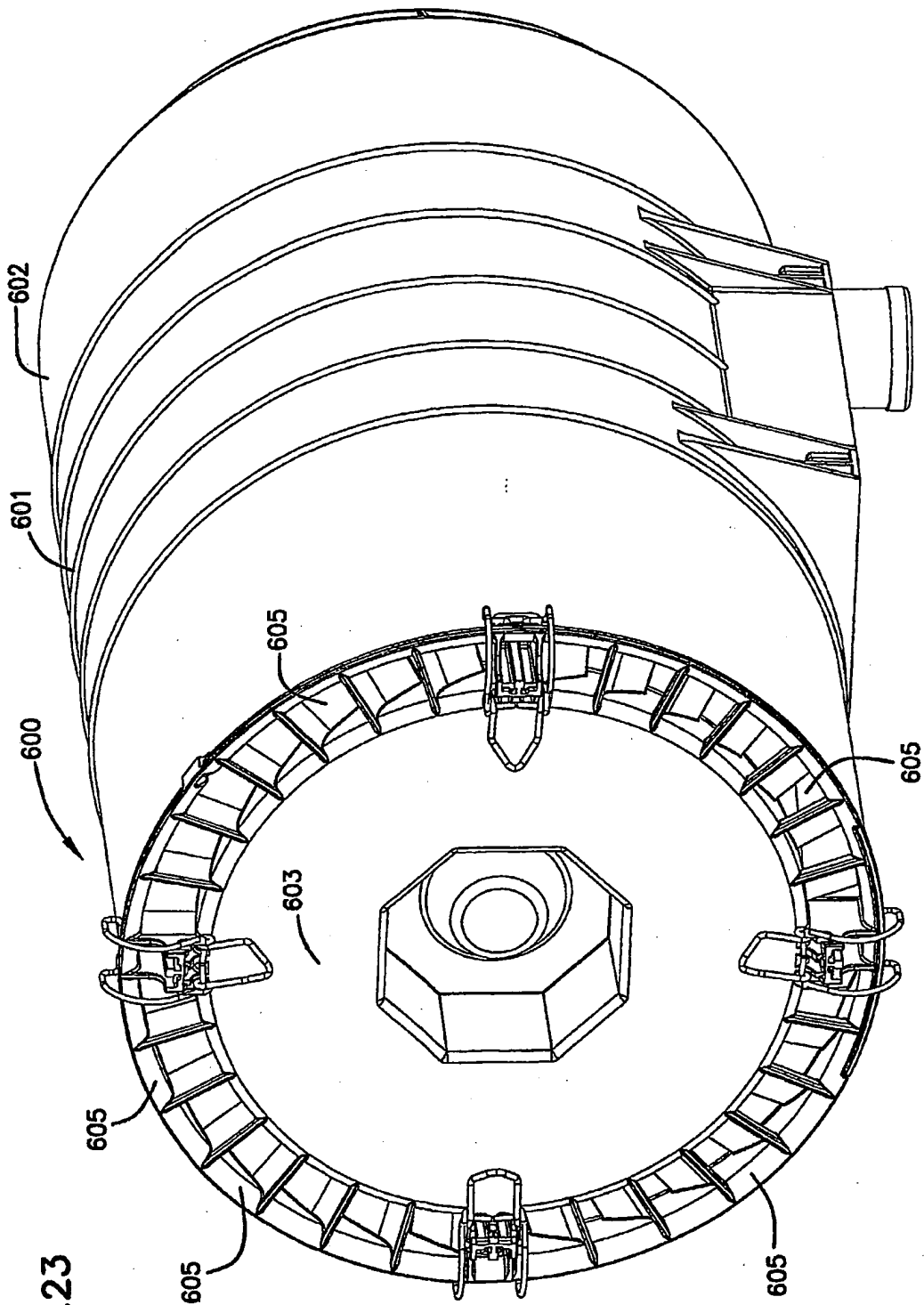


FIG. 23

RESUMO

"PURIFICADOR DE AR; CARTUCHO DE FILTRO DE AR E MÉTODO DE FABRICAÇÃO"

De acordo com a presente revelação, uma disposição
5 de purificador de ar e de cartucho de filtro de ar é provi-
da. O cartucho do filtro de ar é um cartucho removível e
substituível para uso no purificador de ar. O cartucho in-
clui, entre outras coisas, uma tampa de extremidade tendo
10 uma vedação radial preferida direcionada para fora e uma ra-
nhura. O purificador de ar inclui um alojamento com um anel
de estabilização que se projeta para o interior, posicionado
para se projetar pelo menos parcialmente para dentro da ra-
nhura do cartucho de filtro, quando o cartucho de filtro é
15 montado para uso. Métodos de montagem e instalação são des-
critos.