

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

(21) **PI0613191-3 A2**



* B R P I 0 6 1 3 1 9 1 A 2 *

(22) Data de Depósito: 11/07/2006
(43) Data da Publicação: 21/12/2010
(RPI 2085)

(51) *Int.Cl.:*
B01D 46/52
F02M 35/024

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

(30) Prioridade Unionista: 13/07/2005 US 60/699.136,
14/10/2005 US 60/726.907

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

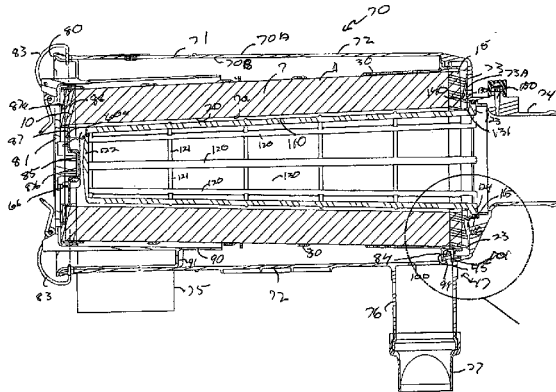
(72) Inventor(es): DAVID ESCHER, KEVIN SCHRAGE, WILLIAM
MICHAEL JULIAR

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

(86) Pedido Internacional: PCT US2006027201 de 11/07/2006

(87) Publicação Internacional: WO 2007/009040 de 18/01/2007

(57) **Resumo:** CARTUCHO DE FILTRO DE AR E PURIFICADOR DE AR. A revelação se refere aos purificadores de ar (70) e partes de substituição para purificadores de ar. Um cartucho de filtro de ar de parte de substituição preferida (1) é ilustrado o qual inclui primeira, e segunda, extremidades, com os materiais filtrantes se estendendo entre as mesmas; e, um anel de vedação axial flexível lateralmente no sentido para fora (22) na primeira extremidade circunscrevendo uma abertura de saída de fluxo de ar. Exemplos de cartuchos de filtro preferidos com anéis de vedação axiais lateralmente flexíveis preferidos (22) nos mesmos, são mostrados e descritos. Também é descrito um purificador de ar (70) incluindo o cartucho de filtro (1). Adicionalmente, um purificador de ar incluindo uma abertura de ar (105) em comunicação com uma região entre uma vedação axial (22) e uma blindagem de poeira radialmente estendida (45) é provido. Métodos de montagem e uso são descritos.



"CARTUCHO DE FILTRO DE AR E PURIFICADOR DE AR"

Referência Cruzada a Pedido Relacionado

Esse pedido foi depositado em 11 de julho de 2006, como um Pedido de Patente Internacional PCT no nome de Donaldson Company, Inc., uma corporação nacional dos Estados Unidos, requerente para a designação de todos os países exceto os Estados Unidos, e William Michael Juliar, David Escher, e Kevin Schrage, todos eles cidadãos dos Estados Unidos, requerentes para a designação apenas dos Estados Unidos.

O presente pedido inclui a revelação do pedido provisório US 60/7726.907 depositado em 14 de outubro de 2005. A revelação completa da US 60/726.907 é incorporada aqui e uma reivindicação de prioridade do Pedido US 60/726.907 é feita no âmbito apropriado.

O presente pedido inclui também certa matéria incluída no pedido provisório US 60/699.136 depositado em 30 de julho de 2005. A revelação completa do pedido provisório 60/699.136 é incorporada aqui como referência. Além disso, é feita uma reivindicação de prioridade para o pedido provisório US 60/699.136, no âmbito apropriado.

Campo da Revelação

A presente revelação diz respeito aos purificadores de ar e às suas partes. Ela se refere particularmente aos purificadores de ar que têm alojamentos e cartuchos de filtro removíveis e substituíveis (isto é, manejáveis). Os arranjos específicos, mostrados e descritos aqui, envolvem cartuchos de filtro manejáveis com arranjos de vedação axi-

al, aperfeiçoados.

Antecedentes

A filtração de ar é usada em uma variedade de arranjos. Uma aplicação típica é como um purificador de ar para admissão de ar aos motores de combustão interna. Após um período de uso, os materiais filtrantes dentro do purificador requerem manutenção, seja através de 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 são contidos em um componente removível ou substituível (isto é, manejável), elemento ou cartucho. Exemplos são mostrados no Pedido Provisório US 60/421.882 depositado em 28 de outubro de 2002; Pedido Provisório US 60/453.737, depositado em 6 de março de 2003; Pedido de Utilidade US 10/691.856, depositado em 28 de outubro de 2002, agora publicado como US 2004/0134171 em 15 de julho de 2004; Pedido PCT US 03/33952, depositado em 28 de outubro de 2002, agora publicado como PCT WO 04/039476, em 13 de maio de 2004, e, Pedido Provisório US 60/699.136, depositado em 13 de julho de 2005.

Arranjos selecionados de cada uma das referências descritas no parágrafo anterior envolvem a criação de uma vedação axial como uma vedação de alojamento, posicionada, em uso, entre um cartucho de filtro e um alojamento. Nessa revelação, são descritos aperfeiçoamentos na formação de tais vedações axiais.

Sumário

A presente revelação diz respeito a aperfeiçoamen-

tos em purificadores de ar. As técnicas são desenvolvidas particularmente para uso com purificadores de ar para purificação da admissão de ar do motor para motor de combustão interna, tal como uso em um veículo tal como um ônibus, caminhão ou em equipamento móvel tal como um trator ou equipamento de construção, ou em um gerador estacionário. Os aperfeiçoamentos geralmente se referem aos purificadores de ar nos quais materiais filtrantes constituem parte de um componente removível e substituível (isto é, manejáveis).

10 A presente revelação se refere aos aperfeiçoamentos desenvolvidos em conexão com a utilização de purificadores de ar de acordo com a revelação da publicação US 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 60/699.136, depositado em 13 de julho de 2005, 15 incorporado aqui como referência. As técnicas em parte se referem às modificações em uma vedação axial do cartucho de filtro, para realizar certos efeitos desejados. Além disso, é provido um aperfeiçoamento opcional no alojamento, descrito no Pedido Provisório US 60/699.136 incorporado aqui como 20 referência.

Aqui, algumas características específicas, vantajosas são descritas e mostradas. Não é uma exigência que um arranjo inclua todas as características aqui descritas, para 25 se obter alguma vantagem.

I. Descrição Resumida dos Desenhos

A Figura 1 é uma vista em elevação lateral de um cartucho de filtro de acordo com a presente revelação;

A Figura 2 é uma vista de extremidade do cartucho da Figura 1;

A Figura 3 é uma vista em seção transversal ampliada do cartucho da Figura 1, tomada ao longo da linha 3-3,
5 da Figura 2;

A Figura 4 é uma vista fragmentária ampliada de uma parte da Figura 3;

A Figura 4A é uma vista da Figura 4 com linhas, raios e ângulos dimensionais, indicados.

10 A Figura 5 é uma vista em seção transversal ampliada ilustrando o cartucho de filtro da Figura 1 montado em um conjunto de purificador de ar junto com uma estrutura de suporte, interna;

A Figura 6 é uma vista esquemática fragmentária
15 ampliada de uma parte da Figura 5;

A Figura 7 é uma vista em elevação lateral de um cartucho de filtro alternativo ao cartucho de filtro da Figura 1;

A Figura 8 é uma vista em elevação de extremidade
20 de uma extremidade do cartucho de filtro da Figura 7;

A Figura 9 é uma vista em seção transversal ampliada tomada ao longo da linha 9-9, Figura 8;

A Figura 10 é uma vista fragmentária ampliada de uma porção da Figura 9;

25 A Figura 10A é uma vista da Figura 10 com linhas, raios e ângulos dimensionais indicados.

A Figura 11 é uma vista plana inferior de um alojamento de purificador de ar alternativo utilizável com um

cartucho de filtro de acordo com as Figuras 1-4 e também Figuras 7-10;

A Figura 12 é uma vista em seção transversal do purificador de ar ilustrado na Figura 11, com um cartucho de filtro modificado em relação àqueles ilustrados nas Figuras 1-4 e Figuras 7-10, posicionado no mesmo; e,

A Figura 13 é uma vista fragmentária ampliada de uma porção da Figura 12.

Descrição Detalhada

10 I. Um cartucho de filtro exemplar, Figuras 1-6.

Como indicado anteriormente, a presente revelação em parte se refere aos aperfeiçoamentos em cartuchos de filtro do tipo geral descrito na Publicação US 2004/0134171, publicada em 15 de julho de 2004 e Publicação PCT WO 15 04/039476, publicada em 13 de maio de 2004, incorporada aqui como referência. Um exemplo de tal cartucho de filtro aperfeiçoado é ilustrado nas Figuras 1-6.

Com referência em primeiro lugar à Figura 1, o numeral de referência 1 identifica geralmente tal cartucho de 20 filtro. Em geral, o cartucho 1 inclui primeira, e segunda, extremidades opostas, 3 e 4, com materiais filtrantes 7 se estendendo entre as mesmas. Os materiais filtrantes 7 podem compreender qualquer variedade de tipos de materiais filtrantes, um exemplo típico sendo o dos materiais filtrantes 25 plicados. A seleção e configuração dos materiais filtrantes específicos constituem uma questão de opção de modelo, com base nas necessidades específicas do purificador de ar envolvido.

Na extremidade 4 o cartucho 1 inclui tampa de extremidade 10. A tampa de extremidade 10 específica, ilustrada, compreende uma tampa de extremidade fechada 11. Por "fechada" nesse contexto, se quer dizer que a tampa de extremidade 10 não inclui abertura através dela, que permitiria que o fluxo de ar se desviasse dos materiais filtrantes 7, ao passar do exterior do cartucho 1 para o interior do cartucho, conforme discutido abaixo em conexão com a Figura 3.

Na extremidade oposta 3, o cartucho 1 inclui a tampa de extremidade 15. A tampa de extremidade 15 é uma tampa de extremidade aberta 16, significando que ela inclui, conforme indicado na Figura 3, uma abertura central 17 através da mesma, que permite a passagem de ar, sem a passagem através dos materiais filtrantes 7, para fluir entre o volume interior 20, definido pelos materiais filtrantes 7, e uma região exterior ao cartucho de filtro 1. Em uso típico, a abertura 17 seria uma abertura de saída posicionada em comunicação de fluxo de ar com um duto de entrada de ar para um motor ou arranjo similar.

Desse modo, em operação típica, o ar a ser filtrado passa a partir do exterior do cartucho 1 para a região 20, mediante passagem através dos materiais filtrantes 7. Os materiais filtrantes 7 envolvem o volume interior 20 e, desse modo, o ar não pode atingir o volume interior 20 sem passagem através dos materiais filtrantes 7. O ar filtro passa então no sentido para fora a partir do cartucho de filtro 1 através da abertura 17 na tampa de extremidade 16. O ar é então direcionado através de duto apropriado para uma admis-

são de um motor ou arranjo similar.

Em geral, a tampa de extremidade aberta 16 é provida com um arranjo de vedação de alojamento 22 na mesma. O arranjo de vedação de alojamento 22 é geralmente configurado para engatar uma parte de um alojamento de purificador de ar, quando o cartucho de filtro 1 é instalado para uso, vedando o cartucho 1 contra o alojamento, para impedir que o ar se desvie dos materiais filtrantes 7. O arranjo de vedação de alojamento específico 22, ilustrado, compreende um elemento de vedação axial 23 discutido em maior detalhe abaixo. O termo "axial" e suas variações, conforme usados aqui nesse contexto pretendem se referir a uma força de vedação alinhada em uma direção ao longo do cartucho 1, Figura 3, na direção do eixo central 24. Desse modo, uma vedação axial 23 é uma vedação que é configurada para formar uma vedação sob forças compressivas ou de propensão direcionadas na direção geral da extensão do eixo 24.

Em termos mais genéricos, o termo "axial" quando usado aqui, tem o propósito de se referir a uma direção de extensão geralmente na direção do eixo central 24. A Figura 3 ao contrário, o termo "radial" e suas variantes conforme aqui usados, pretendem se referir a uma direção de extensão geralmente perpendicular ao eixo central 24, isto é, radialmente em torno do eixo 24, Figura 3.

O cartucho de filtro 1 inclui uma variedade de características adicionais, descritas genericamente na Publicação US 2004/0134171 publicada em 15 de julho de 2004 e Publicação PCT WO 04/039476, publicada em 13 de maio de 2004,

ambas, aqui incorporadas como referência.

Com referência à Figura 1, o cartucho de filtro 1 inclui estrutura ou arranjo de suporte exterior ou externo 30 que circunda os materiais filtrantes 7 e, no exemplo mostrado, se estende entre as tampas de extremidade opostas 15 e 10. A armação de suporte externa específica 30 mostrada inclui: em primeiro lugar, nesse caso, região de blindagem, não-perfurada 31; e, em segundo lugar, nesse caso, região perfurada, linear 32. A região de blindagem não-perfurada 31 geralmente se estende entre a tampa 16 e a região de suporte, perfurada 32. A região de suporte perfurada 32 geralmente se estende entre a região de blindagem não-perfurada 31 e a tampa de extremidade fechada 10. Um arranjo de suporte exterior típico 30 compreenderia uma única estrutura integral, por exemplo, moldada a partir de plástico.

Tipicamente, a região de blindagem não-perfurada 31 se estende a uma distância não-superior a 40% de um comprimento axial do cartucho de filtro 1 entre as tampas de extremidade 15 e 10, e tipicamente pelo menos 10% daquela distância.

A região de blindagem perfurada 32, tipicamente é pelo menos 50% aberta e normalmente pelo menos 70% aberta. Pela referência ao termo "% aberta" se quer dizer a quantidade de área de perímetro definida pela região de suporte perfurada, pelo menos a percentagem declarada é aberta para passagem de fluxo através dela. Uma região de suporte perfurada típica 32 compreende nervuras axiais 37 interconectadas por um arranjo de peça transversal 38. O arranjo de peça

transversal 38 é mostrado como um arranjo em espiral 39, tipicamente de pelo menos dois segmentos. A região de blindagem perfurada 32 se estende tipicamente em pelo menos 50% do comprimento do cartucho 1 entre tampas de extremidade 15 e 10.

Posicionado em torno da região de suporte perfurada 32 está o anel radialmente projetado central 41. O anel central 41 pode ser formado como uma parte integral da região de suporte, perfurada 32, e desse modo do arranjo de suporte externo 30. O anel 41 é posicionado como uma projeção conveniente para acesso, durante a fabricação.

Atenção ainda está voltada para as Figuras 1 e 3, e especificamente, em primeiro lugar, nessa instância, à região de blindagem não-perfurada 31. A região de blindagem não-perfurada 31 inclui, projetando-se radialmente no sentido para fora da mesma, anel de poeira 45. O anel de poeira 45 geralmente se projeta radialmente no sentido para fora a partir de uma porção adjacente do arranjo de suporte 30, isto é, a partir da região de blindagem não-perfurada 31, uma distância de pelo menos 4 mm, e tipicamente 5 mm até 15 mm. A função do anel de poeira 45 será discutida adicionalmente abaixo em conexão com a descrição da Figura 5.

Posicionado adjacente ao anel de poeira 45, o cartucho 1 inclui um primeiro elemento 48 de um arranjo de engate rotacional não-continuamente roscado 47.

Aqui, o termo "não-continuamente roscado" se refere ao fato de que embora o mecanismo de engate que funcione através de uma forma de arranjo de rosca, não é uma rosca

continua na extensão rotacional. O termo "arranjo de engate rotacional" se refere ao fato de que o mecanismo de engate opera mediante rotação parcial do cartucho 1 no alojamento, quando instalado, para se deslocar entre: (1) uma posição travada e instalada; e (2) uma posição destravada e móvel.

O arranjo de engate rotacional não-continuamente roscado 47, pode ser geralmente conforme descrito na Publicação US 2004/0134171, publicada em 15 de julho de 2004 e Publicação PCT WO 04/039476, publicada em 13 de maio de 2004, cada uma das quais é incorporada aqui como referência. O elemento específico 48 do arranjo de engate rotacional não-continuamente roscado 47 posicionado no cartucho exemplar 1 ilustrado, compreende um anel segmentado de elementos espaçados 39, cada um dos quais inclui uma ponta 49a em uma primeira extremidade, uma superfície de came 50, superfície posterior ou de travamento 51 e uma segunda extremidade com um detentor de extremidade 52. Em uso, quando o cartucho 1 é instalado dentro de um alojamento, os elementos espaçados 49 são empurrados axialmente passando pelos retentores ou ressaltos posicionados dentro do alojamento, e então quando o cartucho 1 é girado, os elementos 49 são girados para engate de travamento com as projeções, ressaltos ou elementos no alojamento (referido como um segundo elemento do mecanismo de engate rotacional não-continuamente roscado). A rotação é tipicamente tal que os elementos de alojamento em primeiro lugar engatam a superfície de came 50 e então se engatam com a superfície de travamento 51, a rotação sendo detida pelos detentores de extremidade 52. Quando isso ocorre, dentro de

um alojamento associado, o cartucho 1 é acionado axialmente na direção geralmente axial da seta 55, Figuras 1 e 3, e é travado em posição. Isso empurrará e reterá o elemento de vedação axial 23 contra uma superfície de alojamento, para
5 vedação.

Com referência à Figura 3, a tampa de extremidade aberta 16 inclui na mesma uma ranhura 58. A ranhura 58 é posicionada em sobreposição axial com uma extremidade dos materiais filtrantes 7, e circunda a abertura 17. A ranhura 58
10 provê, entre outras coisas, espaço livre sobre um recurso de alojamento durante a instalação. Isso é discutido abaixo em conexão com a Figura 5.

Para o cartucho específico 1 ilustrado, os materiais filtrantes 7 são configurados em um formato cônico (ou
15 afilado), se afilando no sentido para baixo no tamanho do perímetro externo (circunferência) na extensão a partir da tampa de extremidade 15 até a tampa de extremidade 10. Um ângulo de afilamento seria tipicamente de pelo menos 1° , freqüentemente dentro da faixa de 2° - 4° , inclusive. Observa-
20 se, contudo, que muitos dos princípios aqui descritos podem ser incorporados em cartuchos de filtro que não têm um formato afilado (cônico) para os materiais filtrantes, ou o qual tem um afilamento mais acentuado.

Para prover suporte de materiais filtrantes, exterior e para conveniência, o arranjo de suporte exterior
25 também se afila no sentido para baixo no perímetro externo do tamanho, à medida que ele se estende ao longo dos materiais filtrantes 7, por exemplo, a partir do anel de poeira 45

em direção à tampa de extremidade 10.

Com referência à Figura 2, a tampa de extremidade fechada 11 é ilustrada como incluindo uma cavidade central opcional 60 nesse lugar com um receptor central não-circular 61, nesse caso configurado em um formato "mais" ou "+". Esse receptor central 61 pode ser usado para receber uma projeção não-circular em uma cobertura de alojamento para instalação segura. Isso é geralmente descrito na Publicação US 2004/0134171 publicado em 15 de julho de 2004 e Publicação PCT WO 04/039476, publicada em 13 de maio de 2004, cada uma das quais é incorporada aqui como referência. Na Figura 2, a tampa de extremidade 11 é ilustrada com sinais 65 na mesma, mostrando direção rotacional adequada para instalação do cartucho 1 em uma posição travada e vedada, e remoção do cartucho 1 a partir da posição travada.

Ainda com referência à Figura 2, observa-se que dentro da cavidade central 60, entre as asas 61a do receptor central não-circular 61, são posicionadas projeções opcionais 66. As projeções 66 são arqueadas, e se projetam no sentido para fora a partir da superfície 60a do receptor 60. As projeções 66 proporcionam interferência com a porção de uma cobertura de alojamento, se a instalação não for adequada. Isso é discutido abaixo em conexão com a Figura 5.

Como será evidente em uma análise das Figuras 3 e 4, o elemento de vedação axial 23 tem uma configuração em seção transversal e formato vantajoso singular. Contudo, antes da configuração singular para o elemento de vedação axial 23 ser descrita em detalhe, as características gerais de

um arranjo exemplar de purificador de ar no qual o cartucho de filtro 1 pode ser posicionado para uso, são descritas. Com relação a isso, atenção é dirigida à Figura 5.

Com referência à Figura 5, o purificador de ar 70 é ilustrado compreendendo alojamento 70A incluindo um corpo de alojamento 71. O corpo de alojamento 71 inclui uma parede lateral 72 e uma parede de extremidade 73 com saída de fluxo de ar 74 na mesma. O alojamento inclui ainda uma entrada de ar 75 (nesse caso uma entrada lateral) e um tubo de descida de poeira 75 com uma cobertura de válvula 77 no mesmo. No exemplo mostrado, o tubo de descida de poeira 75 é posicionado em uma extremidade do corpo de alojamento 71 adjacente à saída de fluxo de ar 74; e a entrada de fluxo de ar 75 é posicionada adjacente à extremidade oposta do corpo 71 a partir da saída 74. Alternativas são possíveis, em algumas aplicações e princípios de acordo com a presente invenção. Contudo a configurada mostrada é preferida, para uso com os cartuchos do tipo descrito acima, com as características do cartucho 1.

Em 73A uma superfície interna da parede de extremidade 73 é posicionada, orientada em torno (isto é, circunscrevendo) da saída 74. A superfície 73A é uma superfície de vedação de alojamento de extremidade, contra a qual o arranjo de vedação de alojamento 22, discutido acima, é pressionado, para formar uma vedação de alojamento axial quando o cartucho 1 é instalado dentro do interior 70B do alojamento 70A. Isso é discutido em detalhe adicional abaixo.

Oposto à parede de extremidade 73, o corpo de alo-

jamento 71 inclui uma extremidade aberta 80 fechada pela cobertura de serviço removível 81. Quando a cobertura de serviço 81 é removida, o cartucho 1 pode ser removido do, ou ser instalado no, interior 70B do corpo de alojamento 71.

5 A cobertura de serviço 81 é presa no lugar por engates 83.

Ainda com referência à Figura 5, projeções 66 podem ser observadas. Se o cartucho 1 não é posicionado giramente de forma adequada em uma posição travada, será difícil posicionar a cobertura 81 em posição, uma vez que uma projeção 85 na cobertura poderia tender a interferir com as projeções 66 no cartucho 1.

Muitas das características do alojamento 70 são geralmente conforme descrito na Publicação US 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 60/699.136, depositado em 13 de julho de 2005, cada um dos quais é incorporado aqui como referência. Por exemplo, o corpo de alojamento 71 incluiria um segundo elemento 84 de um mecanismo de engate rotacional não-continuamente roscado 47, para engate de travamento com o primeiro elemento. O segundo elemento tipicamente compreenderia ressaltos ou projeções espaçadas, conforme descrito na US 2004/0134171 e PCT WO 04/039476.

25 A entrada lateral 75 pode ser dirigida rotacionalmente em qualquer direção, dependendo do uso. A entrada lateral exemplar 75 mostrada é uma entrada tangencial, significando que o fluxo de ar para a entrada 75 é dirigido em um

padrão rotacional em torno do cartucho 1, pelo fato de ser direcionado tangencialmente para uma superfície interna da parede lateral 71, a qual tem uma seção transversal geralmente circular.

5 A cobertura de serviço 81 inclui a projeção central 85 na mesma tendo um formato não-circular, para recebimento dentro do receptor 61, Figura 2, do cartucho 1. Para o exemplo específico mostrado, a projeção 85 tem um arranjo de projeção capaz de engatar um receptor no formato de "+". Outra vez, se o cartucho 1 não for travado adequadamente em
10 posição, a projeção 85 engatará as projeções 66, interferindo com a instalação da cobertura.

 Em geral, a tampa de extremidade 10 para o exemplo mostrado, é uma tampa de extremidade composta incluindo uma
15 estrutura pré-formada interior 87 e material moldado 88. A estrutura pré-formada 87 pode ser formada integralmente com o suporte externo 30. A estrutura pré-formada 87 tipicamente seria aberta ou perfurada na região anular 87a e fechada ou não-perfurada na região central 87b. Isso é descrito, por
20 exemplo, na Publicação US 2004/0134171, publicado em 15 de julho de 2004 e Publicação PCT WO 04/039476, publicada em 13 de maio de 2004, incorporada aqui como referência.

 Arranjos de indexação ou outros arranjos podem ser usados para garantir que a cobertura de serviço 81 seja po-
25 sicionada na posição rotacional apropriada, quando ela é montada no corpo de alojamento 71.

 A cobertura de serviço 81 inclui na mesma um arranjo de separador ciclônico incluindo a blindagem 90 e a

rampa helicoidal 91. Quando o ar entra através da entrada 75, ele é acionado em um padrão ciclônico pela rampa 91, contra a blindagem 90, entre a blindagem 90, entre a blindagem 90 e a parede lateral 72. Isso ajudará a separar a poeira que pode ser pré-separada mediante queda através do tubo de queda de poeira 76 com ejeção eventual através da válvula 77. Isso também é ilustrado na Publicação US 2004/0134171, publicada em 15 de julho de 2004 e publicação PCT WO 04/039476, publicada em 13 de maio de 2004, cada uma das
5
10
quais é incorporada aqui como referência.

Com referência à Figura 5, observa-se que o flange ou blindagem de poeira 45 no cartucho 1, é posicionado quando o cartucho 1 está instalado no purificador de ar 70, em alinhamento com um ressalto 99 ou adjacente a ele no alojamento próximo à abertura 100. A abertura 100 proporciona comunicação de fluxo de ar com o tubo de descida de poeira 76. Especificamente, o flange ou blindagem de poeira 45 é posicionado adjacente a uma borda da abertura 100 localizada em direção à saída 74. Como resultado, o flange ou blindagem de
15
20
poeira 45 inibe que a poeira, durante operação normal, alcance a região 101, na qual o arranjo de engate rotacional não-continuamente roscado 47 está posicionado.

Com referência à Figura 6, em 105, é ilustrada uma localização de abertura opcional, na qual uma abertura pode ser provida em comunicação com o volume 101 entre o arranjo de engate rotacional não-continuamente roscado 47 e a vedação axial 23. Conforme descrito no Pedido Provisório US 60/699.136, depositado em 13 de julho de 2005 e incorporado
25

aqui como referência, uma abertura em tal localização pode permitir pressão ambiente na região 101, a qual pode ajudar a inibir o fluxo de poeira para a região 101, junto com a blindagem de poeira 45. Especificamente, a pressão na região 5 102 é tipicamente inferior à pressão ambiente, devido ao deslocamento de ar através do purificador de ar 70. Se a região 101 estiver em pressão ambiente, como resultado de uma abertura localizada em 105, será menos provável que ocorre fluxo de poeira para aquela região.

10 Com referência à Figura 5, atenção é dirigida ao suporte 110. O suporte 110 está posicionado ao longo de um interior 7a dos materiais filtrantes 7. Isto é, o suporte 110 está posicionado dentro da região 20 definida pelos ma-
15 teriais filtrantes 7. O suporte 110 provê um suporte interno para os materiais filtrantes 7, durante operação. O suporte 110 é montado separadamente do cartucho principal 1. O suporte 110 é mostrado preso na posição na vedação 115, ao flange 116 no corpo de alojamento 71. A vedação 115, no e-
20 xemplo mostrado, é um anel-O. O suporte 110 compreende uma pluralidade de nervuras alongadas 120, com peças transversais 121 entre as mesmas. Na extremidade 122, o suporte 110 inclui uma extremidade fechada. Na extremidade 123, um flange externo 124 é posicionado, o qual inclui o anel-O 116, montado no mesmo. O flange 124 é sobreposto por uma porção
25 da tampa de extremidade 15 no cartucho principal 1.

Se desejado, o suporte 110 pode incluir uns materiais filtrantes no mesmo conforme mostrado em 130, de modo que o suporte 110 também pode operar como um elemento secun-

dário ou de segurança. Isso é descrito, por exemplo, na WO 04/039476 e US 2004/0134171, cada uma das quais é incorporada aqui como referência.

Com referência à Figura 5, em 130, o corpo de alojamento 71 inclui uma pluralidade de projeções axiais posicionadas em torno da abertura 101 e se estendendo em direção à cobertura de serviço 81. As projeções 130 ajudam o suporte central 110, durante instalação. A tampa de extremidade 15 inclui uma ranhura 140 na mesma, posicionada de modo que a tampa de extremidade 15 pode deixar livre as projeções espaçadas 130.

Ainda com referência à Figura 5, em 150, o corpo de alojamento 71 inclui uma tampa de pressão, para montagem do equipamento para monitorar a pressão dentro da saída 74, dentro da saída 74, se desejado.

Atenção é voltada agora para a Figura 4. Na Figura 4, uma seção transversal da vedação 22 e tampa de extremidade moldada 16 é mostrada. A vedação 22 compreende uma nervura se projetando no sentido para fora a partir de uma porção adjacente da tampa de extremidade 16, em uma direção axialmente no sentido para fora se afastando dos materiais filtrantes 7. A nervura 22 tem uma ponta 160, e lados opostos 161 e 162. O lado 161 geralmente será referido aqui como uma "parede interna" ou como uma "parede interior" ou mediante suas variantes. Nesse contexto, o termo "interno" pretende se referir ao fato de que a superfície 161 está localizada radialmente no sentido para dentro da vedação 22, isto é, a parede 161 está voltada para o eixo central 24, Figura 3. A

superfície 162 é geralmente referida aqui como uma "parede externa" ou "parede exterior"; esses termos, nesse contexto pretendendo se referir ao fato de que a parede 62 se projeta radialmente no sentido para fora a partir da vedação 22 e eixo central 24, Figura 3.

O anel de vedação axial 23 (vedação 22) é posicionado de modo a circunscrever ou circundar a abertura 17. O anel 23 é espaçado da abertura 17, por intermédio de outras porções da tampa de extremidade.

Para o exemplo mostrado, a parede interna 161 inclui uma seção relativamente reta (em seção transversal) se estendendo sobre a região 171; e, a parede 162 inclui uma seção relativamente reta (em seção transversal) estendendo-se sobre a região 170. O comprimento axial (em seção transversal) da região 171 é geralmente de pelo menos 1,4 mm, tipicamente de 1,5 a 4 mm, normalmente de 1,5-3 mm. O comprimento axial (em seção transversal) da região 170 é geralmente de pelo menos 4 mm, e tipicamente de 6 a 10 mm, normalmente de 6-8 mm. Desse modo, o lado 162 é mais longo do que o lado 161, e tem tipicamente um comprimento de pelo menos 1,5 vezes, algumas vezes pelo menos duas vezes o comprimento da parede 161, quando comparado com o comprimento da região reta 170 da parede 162, com a região reta 171 da parede 161.

Tipicamente, a parede 162 é uma porção circumferencial externa da tampa de extremidade 16, localizada na extensão além da blindagem pré-formada 30.

Em termos gerais, a vedação 22 (especificamente o anel de vedação axial 23) é um tipo de anel de vedação refe-

rido aqui como "anel de vedação axial flexível, que pode ser defletido lateralmente, no sentido para fora". Por esse termo, e suas variantes, nesse contexto, se quer dizer que em operação, o anel de vedação 23, (quando prensado e girado
5 contra um alojamento para formar uma vedação), é flexionado ou curvado radialmente no sentido para fora na direção geral da seta M, Figura 4, quando ocorre a vedação. Desse modo, o anel de vedação axial 23 é uma vedação de virola ou aba que se deforma radialmente no sentido para fora, quando ele é
10 vedado. Isso é facilitado pelo formato, tamanho e localização do anel de vedação 22, assim como pelo método de instalação.

A partir do mencionado acima, será entendido, então, que o anel de vedação 23 é configurado para flexionar
15 radialmente no sentido para fora como uma aba, mediante pressão e movimento de giro quando o cartucho 1 é instalado no alojamento, para uso. Esse tipo de operação é facilitado por certos formatos e dimensões selecionados, para partes do anel de vedação axial 23.

20 Por exemplo, no exemplo mostrado na Figura 4, a ponta 160 é configurada em um raio circular. Isso provê uma ponta que facilita a flexão no sentido para fora como uma saia ao mesmo tempo sendo conveniente para uma operação de moldagem sem retenção de ar. A ponta 160 pode ser modificada
25 para facilitar adicionalmente a flexão no sentido para fora, por exemplo, mediante modificação a partir de uma curva semicircular, para uma curvatura que tende a acionar adicionalmente a ponta 160 radialmente no sentido para fora quando

ela engata uma superfície durante vedação. Contudo, o raio semicircular é conveniente tanto para fabricação como para garantir flexão no sentido para fora.

Além disso, se a vedação 23 for configurada de modo que uma distância axial entre a base B e a ponta 160, indicada na Figura 4, na dimensão D1, for menor do que uma espessura radial T, a flexão no sentido para fora como uma aba durante rotação é facilitada.

Tipicamente, a espessura T é de pelo menos 1,5 mm, normalmente de pelo menos 2,5 mm e tipicamente de 2,5-4,0 mm, embora alternativas sejam possíveis. Normalmente a espessura T não é maior do que 5 mm, preferivelmente não é superior a 4 mm.

Tipicamente, a seção 170 da superfície 162 se estende em relação ao eixo 24 em um ângulo BW, Figura 4A, quer seja de 0°, ou se estende no sentido para fora em extensão em direção à ponta 160, em um ângulo BW de até aproximadamente 6°. Tipicamente, ela se estende no sentido para fora em um ângulo BW, Figura 4A, de pelo menos 0,5° e normalmente dentro de uma faixa de 1°-5°, inclusive, preferivelmente 2,5-4,0. Para conveniência, no presente documento, um ângulo de 0° de extensão, será referido como um ângulo para fins de definição. Alargamento no sentido para fora ou curvatura da vedação 23, como uma aba, é facilitada se o ângulo BW for maior do que 0°; tipicamente 0,5°, ou maior, normalmente 2° ou maior; tipicamente 2,5°-4°.

O ângulo BW pode ser considerado como o ângulo no sentido para fora da parede 162 a partir do eixo central 24,

Figura 3, ou um ângulo de extensão com relação a quaisquer outras estruturas dentro do cartucho 1 que se estende ao longo do eixo longitudinal 24, sem ângulo a partir desse lugar.

5 Com referência à Figura 4, a seção reta 171 da parede 161 geralmente se estende em um ângulo de 0° com relação ao eixo central 24, Figura 3, ou em um ângulo se estendendo radialmente no sentido para gora em extensão em direção à ponta 160, tipicamente em um ângulo não-superior a 6° ,
10 normalmente não-superior a 5° . Alargamento no sentido para fora ou flexão da vedação axial 23 é facilitada, se o ângulo de extensão da seção reta 171 for maior do que 0° (no sentido para fora) a partir de um eixo central 24, tipicamente de pelo menos $0,5^\circ$, normalmente de pelo menos 2° , freqüentemente de 2° a 5° , tipicamente $3^\circ-4^\circ$. Freqüentemente a seção
15 170, embora alternativas seja possíveis.

Outra vez, uma vantagem para a vedação axial 23 é que ela é configurada para flexionar ou curvar lateralmente no sentido para fora quando ela é prensada e girada contra a
20 parede 73A, Figura 5, na formação de uma vedação. Como resultado, a região 23 pode se flexionar no sentido para fora como uma virola, e formar uma vedação axial vantajosa. Isso é mostrado esquematicamente na Figura 6, em 175.

Uma vantagem para o arranjo de vedação 22 do cartucho 1, mediante comparação com o arranjo de vedação axial
25 descrito na US 10/691.856 e PCT US/03/33952 incorporado aqui como referência, é que o arranjo de vedação da região 23 pode facilmente defletir ou curvar no sentido para fora para

vedação como uma aba com a parede de alojamento 73A, o que ajuda a fazer o cartucho 11 relativamente fácil de instalar e travar em posição. Materiais preferidos típicos para a tampa de extremidade moldada no lugar 16, e desse modo a vedação 23, são descritos abaixo. Tipicamente, a vedação 22 (isto é, vedação axial 23) é moldada integral com o restante da tampa de extremidade 16, quando a tampa de extremidade 16 é formada.

Nas Figuras 1-3, são providas dimensões exemplares. As dimensões indicam simplesmente um exemplo utilizável, e aplicações alternativas de princípios de acordo com a presente revelação podem ser feitas. As dimensões exemplares são como a seguir: AA = 150,1 mm; AB = 160 mm; AC = 130 mm; AD = 331 mm; AE = 82,2 mm; e AF = 146,6 mm.

Na Figura 4A, dimensões selecionadas são indicadas para uma tampa de extremidade exemplar 16. Variações seriam feitas para construções alternativas, contudo, essas proporcionam um exemplo de um arranjo de trabalho. BA = 75,9° (tipicamente em uma faixa entre 50° e 80°, dependendo dos parâmetros discutidos abaixo); BB = 11,4 mm; BC = 14,4 mm; BD = 16,4 mm; BE = 1,0 mm de raio; BF = 1,5 mm de raio; BG = 0,8 mm de raio; BH = 0,8 mm de raio; BI = 29,8 mm; BJ = 29,4 mm; BK = 1,8°; BL = 1°; BM = 22,7 mm; BN = 17,6 mm; BO = 1,5 mm de raio; BP = 0,5 mm de raio; BQ = 1,6 mm de raio; BR = 5,6 mm; BS = 2,4 mm; BT = 0,4 mm; BU = 0,8 mm; BV = 3,2 mm; BW = 3,1°; BX = 0,5 mm de raio; BY = 0,5 mm de raio; BZ = 7,0 mm.

Tais dimensões podem ser usadas para formar uma tampa de extremidade conveniente 16 com um anel de vedação

axial 23 que flexionará no sentido para fora, quando cartucho é instalado de uma maneira discutida anteriormente. O ângulo BA geralmente será selecionado para se estender a partir de uma base 140a da ranhura 140, no sentido para fora para a região 200 adjacente ao anel 23. A região 200 tipicamente será de pelo menos 2 mm de largura, normalmente de 3 a 5 mm de largura. O ângulo BA será selecionado, em parte com base no diâmetro total do cartucho 1. A faixa previamente declarada será típica, para muitos arranjos.

10 A base 14a tipicamente será de pelo menos 3 mm, tipicamente de 4-7 mm de largura, em dimensão entre as regiões BG e BH. A parede interna 140b tipicamente será de pelo menos aproximadamente 2 mm de profundidade, normalmente 2,5-4 mm de profundidade.

15 Na Figura 6, inclinada na região 140C, na Figura 4A, é representado um ângulo Z.

Em 166 uma porção externa da tampa de extremidade 15 é mostrada, posicionada internamente à região de vedação 22 e adjacente a ela. A região 166 é geralmente paralela à extremidade de materiais filtrantes 165; e perpendicular ao eixo central 24. Pode-se dizer que a ranhura 140 é circundada ou circunscrita pelo anel de vedação 23 e é espaçada no sentido para dentro a partir do anel de vedação 23 a uma distância de pelo menos 2 mm, tipicamente uma distância dentro da faixa de 3 a 5 mm.

25 O formato da ranhura mostrada é conveniente para se estender sobre a projeção 131. Além disso, durante moldagem da tampa de extremidade 16, uma característica do molde

dimensionada para formar uma ranhura 140 do tamanho e formato mostrados será conveniente para gerenciamento do fluxo de um material de resina de cura, em relevo tal como uma espuma de poliuretano. Especificamente, uma inclinação em um molde que resulta na parede 140C orientará a resina em direção à região externa do molde, onde a moldagem do anel de vedação 23 é importante.

II. Um Segundo Exemplo, Figura 7-10A

Na Figura 7-10A, é mostrado um arranjo alternativo. Na Figura 7-10A características semelhantes daquelas previamente descritas recebem os mesmos numerais de referência. A diferença principal entre o arranjo da Figura 7-10, e o arranjo das Figuras 1-6, está na ranhura 280, e tampa de extremidade 16. A ranhura 280 é modificada em relação à ranhura 140. A ranhura 28 é refletiva de uma tampa de extremidade de diâmetro menor.

A formação de tal ranhura 280 também deixará livre a projeção 131 no alojamento, e isso se refere a um arranjo conveniente alternativo que pode ser moldado.

Nas Figuras 7-9, as dimensões são como a seguir: AI = 150,1 mm; AJ = 166 mm; AK = 130 mm; AL = 331 mm; AM = 82,2 mm; e AN = 146,6 mm. Evidentemente, dimensões alternativas podem ser usadas para arranjos alternativos.

Com referência à Figura 10A, as dimensões seriam como a seguir: CA = $53,7^\circ$ (variando de 50° - 80° , dependendo do diâmetro do elemento em uma aplicação típica); CB = 16,4 mm; CC = 14,4 mm; CD = 11,4 mm; CE = 1,0 mm de raio; CF = 21,2mm; CG = 20,8mm; CH = $1,8^\circ$; CI = 1° ; CJ = 14,7mm; CK =

1,5 mm de raio; CL = 0,8 mm de raio; CM = 0,8 mm de raio; CN = 1,5 mm de raio; CO = 9,7 mm; CP = 5,6 mm; CQ = 1,6 mm de raio; CR = 0,5 mm de raio; CS (BW na Fig. 4A) = 3,1°; CT = 3,2 mm; CU = 0,8 mm; CV = 0,4 mm; CW = 2,3 mm; CX = 0,5 mm de raio; CY = 0,5 mm de raio; CZ = 7,0 mm.

Em geral, a ranhura 280, Figura 9, operará de forma análoga à ranhura 140, Figura 3.

III. Materiais e Construção, Exemplos.

Os princípios de acordo com as descrições anteriores podem ser implementados em uma variedade de tamanhos, formatos e configurações de equipamento, e utilizando uma variedade de materiais. Contudo, os princípios foram desenvolvidos para a aplicação em arranjos e configurações preferidos, e com certos materiais preferidos.

Embora alternativas sejam possíveis, em geral, as configurações mostradas serão particularmente vantajosas para uso como um purificador de ar para um veículo tendo uma demanda de fluxo de ar, em operação nominal, da ordem de aproximadamente 43 metros cúbicos ou menos, tipicamente de aproximadamente 9 metros cúbicos ou menos. Esses tipos de purificadores de ar são geralmente encontrados em equipamento que utiliza pequenos motores a gás ou diesel.

Preferivelmente com tais arranjos, a formulação de poliuretano escolhida provê uma tampa de extremidade moldada, muito macia, de espuma superior.

Preferivelmente a fórmula escolhida será tal de modo a prover tampas de extremidade (partes moldadas a partir do poliuretano) tendo uma densidade quando moldada não-

superior a aproximadamente 450 quilogramas/metro cúbico, mais preferivelmente não mais do que 355 quilogramas/metro cúbico, tipicamente não mais do que 290 quilogramas/metro cúbico e normalmente dentro da faixa de 192-275 quilogramas/metro cúbico. Densidades inferiores podem ser usadas, se o material for formulado de tal modo que ele possa ser controlado para moldagem e elevação adequadas.

Aqui o termo "densidade quando moldada" pretende se referir à sua definição normal de peso dividido por volume. Um teste de deslocamento de água ou teste similar pode ser utilizado para determinar o volume de uma amostra da espuma moldada. Não é necessário ao aplicar o teste de volume, adotar a absorção de água nos poros do material poroso, e deslocar o ar nos poros representados. Desse modo, o teste de deslocamento de volume de água usado para determinar o volume da amostra, seria um deslocamento imediato, sem esperar por um longo período para deslocar o ar dentro dos poros de material. Dito de forma alternativa, somente o volume representado pelo perímetro externo da amostra precisa ser usado para o cálculo de densidade quando moldada.

Em geral, a deflexão de carga de compressão é uma característica física que indica firmeza, isto é resistência à compressão. Em geral, ela é medida em termos da quantidade de pressão exigida para defletir uma determinada amostra de 25% de sua espessura. Testes de deflexão de carga de compressão podem ser conduzidos de acordo com ASTM 3574, incorporado aqui como referência. Em geral, a deflexão de carga de compressão pode ser avaliada em conexão com as amostras

envelhecidas. Uma técnica típica é a de medir a deflexão de carga de compressão nas amostras que foram completamente curadas por 72 horas a 23,8°C ou curadas de forma forçada a 87,7°C por 5 horas.

5 Materiais preferidos seriam aqueles que quando moldados, mostram uma deflexão de carga de compressão, de acordo com ASTC 3574, em uma amostra medida após envelhecimento com aquecimento a 70°C por 7 dias, na média, de 0,98 kg/cm² o menos, tipicamente dentro da faixa de 0,42-0,98
10 kg/cm², e freqüentemente dentro da faixa de 0,49-0,70 kg/cm².

Ajuste de compressão é uma avaliação da extensão na qual uma amostra do material (que é submetida à compressão do tipo definido e sob condições definidas), retorna à
15 sua espessura anterior ou altura quando as forças de compressão são retiradas. As condições para avaliar o ajuste de compressão nos materiais de uretano também são providas na ASTM 3574.

Materiais desejáveis típicos serão aqueles os
20 quais, na cura, proporcionam um material que tem um ajuste de compressão de não mais do que aproximadamente 18%, e tipicamente de aproximadamente 8-13%, quando medido em uma amostra comprimida a 50% de sua altura e mantida naquela compressão em uma temperatura de 180°F por 22 horas.

25 Em geral, as características de ajuste de compressão e deflexão de carga de compressão podem ser medidas em bujões de amostra preparados a partir da mesma resina que aquela usada para formar a tampa de extremidade, ou na amos-

tra cortada a partir da tampa de extremidade. Tipicamente, métodos de processamento industrial envolverão fazer regularmente os bujões de amostra de teste feitos do material de resina, mais propriamente do que teste direto nas porções
5 cortadas a partir das tampas de extremidade moldadas.

Sistemas de resina de uretano utilizáveis para prover materiais tendo propriedades físicas compreendidas dentro da definição de densidade quando moldada, ajuste de compressão e deflexão de carga de compressão, conforme pro-
10 vidos acima podem ser facilmente obtidas a partir de uma variedade de formuladores de resina de poliuretano, incluindo fornecedores tais como BASF Corp., Wyandotte MI, 48192.

Um exemplo de material utilizável inclui o seguinte poliuretano, processado para um produto final tendo uma
15 densidade (quando moldada) de 224-353 quilogramas/metro cúbico. O poliuretano compreende um material feito com resina I36070R e isocianato I3050U, que são vendidos exclusivamente para o cessionário Donaldson pelo BASF Corporation, Wyandotte, Michigan 48192.

20 Os materiais tipicamente seriam misturados em uma razão de mistura de 100 partes de resina I36070R para 45,5 partes de isocianato I3050U (em peso). A gravidade específica da resina é de 1,04 (1,04 kg/L) e para o isocianato é de 1,20 (1,20 kg/L). Os materiais são tipicamente misturados em
25 um misturador de elevado cisalhamento dinâmico. As temperaturas do componente seriam de 21-35°C. As temperaturas de molde devem ser de 46-57°C.

O material de resina I36070R tem a seguinte des-

crição:

(a) Peso molecular médio

1) Poliéter poliol básico = 500-15.000

2) Dióis = 0-10.000

5 3) Trióis = 500-15.000

(b) Funcionalidade média

1) sistema total = 1,5-3,2

(c) Índice de hidroxil

1) sistemas totais = 100-300

10 (d) Catalisadores

1) amina = Produtos de Ar 0,1-3,0 PPH

(e) Agentes tensoativos

1) sistema total = 0,1-2,0 PPH

(f) Água

15 1) sistema total = 0,2-0,5%

(g) Pigmentos/corantes

1) sistema total = 1-5% de negro de fumo

(h) Agente de sopro

1) água.

20 A descrição de isocianato I3050U é conforme a seguir:

(a) Teor de NCO - 22,4-23,4% em peso

(b) Viscosidade, cps em 25°C = 600-800

(c) Densidade = 1,21 g/cm³ a 25°C

25 (d) Ponto de ebulição inicial - 190°C em 5mm Hg

(e) Pressão de vapor = 0,0002 Hg a 25°C

(f) Aparência - líquido incolor

(g) Ponto de inflamação (copo fechado Densky-

Martins) = 200°C

O material selecionado a partir dos materiais filtrantes pode ser variado, dependendo do ambiente de uso antecipado e disponibilidade dos vários substratos que podem ser plicados.

Os materiais filtrantes convencionais disponíveis a partir de tais fornecedores como Hollingsworth e Vose de East Walpole, Massachusetts podem ser utilizados. Antecipa-se que em arranjos típicos, dobras na ordem de 0,9 cm a 7,6 cm de profundidade, com uma população de dobras, em torno do diâmetro interno, de aproximadamente 4 a 5,5 por centímetro na extremidade de diâmetro maior (6 a 8 por centímetro na extremidade de diâmetro menor) com uma unidade cônica sendo usada. Contudo, tipos de materiais filtrantes alternativos e quantidades podem ser utilizados.

O componente estrutural principal do cartucho de filtro primário 1, isto é, suporte 30, será geralmente feito de um plástico rígido tal como um náilon preenchido com vidro (por exemplo, 33% de náilon preenchido com vidro 6/6, 1,5 mm de espessura). Tal componente geralmente seria feito através de uma operação de moldagem de plástico, por exemplo, moldagem de injeção.

A estrutura de suporte 110, Figura 5, a qual opera como um suporte interno para o cartucho de filtro primário 1 ou como ambos, um suporte interno para o cartucho de filtro primário 1 e como suporte para um cartucho de segurança, geralmente será formada a partir de um plástico rígido similar àquele usado para o suporte 30. Os materiais filtrantes 130

de um cartucho de filtro de segurança são uma questão de preferência para aplicação específica e, tipicamente, seriam materiais filtrantes não-plicados com um lado revestido com um modificador de superfície selecionado, tal como um agente
5 pegajoso.

Preferivelmente o cartucho de filtro primário e o suporte (ou cartucho de filtro secundário) são individualmente de pelo menos 98% em peso, livre de metal, mais preferivelmente 100% livre de metal.

10 O corpo de alojamento 71 é preferivelmente moldado de material plástico tal como náilon preenchido com vidro (por exemplo, náilon preenchido com vidro a 33% 6/6, 2 mm de espessura). Para tal componente um processo de moldagem por injeção poderia ser usado. Preferivelmente os componentes de
15 alojamento (exceto onde possivelmente reforçado por uma ar-ruela de metal para receber parafusos para conexão aos outros componentes, tal como uma estrutura de caminhão e/ou engates) são de pelo menos 98% em peso, livre de metal, preferivelmente 100% livre de metal.

20 A cobertura 87, para a modalidade preferida específica mostrada, é dimensionada e moldada de modo que ela pode ser modelada a partir de materiais plásticos. Componentes da blindagem 90 e rampa 91 podem ser feitos de náilon preenchido com vidro ou polipropileno por intermédio de um
25 processo de moldagem de injeção. Eles podem ser moldados integrais com a cobertura 83 ou podem ser pré-formados e então fixados a um restante da cobertura 83, por exemplo, mediante fixação a calor, com um adesivo ou com um encaixe (mecâni-

co).

As dimensões de materiais mencionados acima e os formatos descritos específicos pretendem ser apenas exemplares, e não pretendem limitar a menos que especificamente caracterizado como tal em uma reivindicação. Será evidente a partir do mencionado acima, contudo, como as várias técnicas e aperfeiçoamentos aqui descritos podem ser empregados em uma ampla variedade de contextos e aplicações específicas.

IV. Um Exemplo Adicional, Figuras 11-13

Atenção é primeiramente dirigida à Figura 12. A Figura 12 compreende geralmente o conjunto de purificador de ar análogo à Figura 8, incluindo um aperfeiçoamento conforme aqui descrito. Numerais de referência semelhantes indicam partes similares. O aperfeiçoamento é um arranjo de abertura de fluxo de ar (respiro ou suspiro) 300 posicionado na parede externa de alojamento 301 em um local entre: (i) o tubo de queda de pó e/ou a blindagem de pó 310 e, (2) um local na parede de extremidade 305 onde a gaxeta de vedação axial 322 formará uma vedação de alojamento entre o cartucho 331 e a parede de extremidade de alojamento 305.

O arranjo de abertura de ar 300 geralmente proporcionará no sentido de que uma pressão dentro do volume 350 será aproximadamente ambiente. O volume 350 é um volume dentro do alojamento de purificador de ar 351, entre a blindagem 310 e a vedação 322. Ele é o volume no qual a carga de poeira ou retenção de poeira pode ser um problema, com relação à operação do arranjo de montagem rotacional não-continuamente roscado 340 para instalar ou desmontar o car-

tucho 1551.

Em geral, dentro do volume 350 durante operação do purificador de ar a pressão será reduzida, em relação ao ambiente, devido a fatores tais como: restrição imposta pelo
5 arranjo de pré-purificador; e, deslocamento do ar em torno e para dentro do pacote de materiais filtrantes 371. Como resultado do arranjo de abertura de ar 300, a pressão na região 350 será mais próxima da pressão ambiente. Desse modo, tenderá a haver um diferencial de pressão a partir da região
10 350 para a região 370. Isso ajudará a inibir a entrada de fluxo de poeira na região 2005.

Além disso, como resultado da blindagem 310, qualquer deslocamento de ar da região 350 será relativamente baixo outra vez inibindo o deslocamento de poeira para a região 350. Isso é facilitado pela blindagem 310 sendo posicionada para estar contígua ou sendo posicionada adjacente
15 ao ressalto de alojamento 380 entre a região 350 de abertura de saída de queda de poeira 381.

Em geral, o arranjo de abertura de ar 300 pode ser
20 uma única abertura ou várias aberturas. Tipicamente uma única abertura 300 será suficiente. O local da abertura 300 pode ser em qualquer ponto no alojamento 351 que se comunica diretamente com (isto é, está em comunicação de fluxo de ar direta com) a região 350. Pelo termo "diretamente" e suas
25 variantes, nesse contexto, se quer dizer que abertura 300 está posicionada no alojamento 351 em um local tal que o fluxo de ar através da abertura 300 segue a partir de um ambiente para a região 350, sem passagem através de qualquer

outra região dentro do alojamento 301.

O arranjo específico mostrado nas Figuras 11-13, o arranjo de abertura de fluxo de ar 300 é uma abertura única, localizada adjacente e separada do tubo de queda de poeira 5 307. Isso é mostrado em vista ampliada na Figura 13.

O formato específico de qualquer abertura de poeira dentro do arranjo de abertura de poeira é uma questão de opção. Será tipicamente conveniente utilizar uma abertura que seja de seção transversal circular, mas isso não é exi- 10 gido.

O tamanho da abertura precisa ser suficiente para prover diferencial de pressão mínimo através do alojamento entre o interior 370 e a região ambiente 350. Tipicamente um tamanho de pelo menos 0,003 polegadas quadradas (correspon- 15 dendo a um diâmetro de 1/16 polegada) será suficiente. Isso corresponderá a um tamanho de aproximadamente 2,0 mm quadrado (isto é, um diâmetro de 1,59 mm). A dimensão em seção transversal maior da abertura, quando uma única abertura é usada, será tipicamente de pelo 1,59 mm, tipicamente de pelo 20 menos 3,18 mm. Essa dimensão corresponderia a um diâmetro, se fosse usada uma abertura circular. Tipicamente uma abertura maior do que 6,35 mm não seria exigida, quando uma única abertura é utilizada. Esse tamanho corresponderia geralmente a um diâmetro, se uma abertura redonda fosse usada.

25 Tipicamente não será necessário prover uma cobertura de pó sobre o arranjo de abertura, tal como uns materiais filtrantes de meada alta ou estrutura similar, contudo em alguns sistemas isso pode ser desejável. Especialmente

quando o purificador de ar é posicionado sob o capô de um caminhão, será tipicamente preferível não utilizar quaisquer materiais filtrantes ou tela sobre o arranjo de abertura 300.

5 O aperfeiçoamento descrito é particularmente adaptado para utilização em purificadores de ar que utilizam arranjos de cartucho de filtro primário que têm uma vedação axial no cartucho, e uma blindagem de pó no cartucho que é posicionado adjacente à extremidade do cartucho com a vedação axial para impedir que poeira entre no arranjo de montagem do cartucho (tal como um arranjo de montagem não-giratoriamente roscado) posicionado entre a blindagem de poeira e a vedação axial.

15 Em outras características, o arranjo das Figuras 11-13 pode ser idêntico ao das modalidades previamente descritas. Observa-se, contudo, com referência à Figura 12 e Figura 13, que o cartucho de filtro 15 ilustrado inclui muitas características previamente descritas, mas tem uma tampa de extremidade aberta 501 a qual é ligeiramente modificada em relação às discussões anteriores em que: a região de vedação 322 tem dois lados paralelos; e, a ranhura 540 é de um formato de certo modo diferente. Essas diferenças ajudam simplesmente a indicar como as alternativas são possíveis com os princípios de acordo com os princípios de acordo com a presente revelação.

25 Observa-se que o arranjo das Figuras 11-13 também é ilustrado no Pedido Provisório US 60/699.136, depositado em 13 de julho de 2005, aqui incorporado como referência.

REIVINDICAÇÕES

1. Cartucho de filtro de ar, **CARACTERIZADO** por compreender:

(a) primeira e segunda extremidades opostas;

5 (i) a primeira extremidade tendo uma tampa de extremidade com uma abertura de fluxo de ar através da mesma;

(b) materiais filtrantes se estendendo entre a primeira e a segunda extremidade;

10 (c) uma armação externa tendo um estrutura de parede lateral circunscrevendo os elementos pelo menos em um local adjacente à primeira extremidade e tendo uma superfície externa;

(i) o cartucho incluindo um primeiro elemento de um mecanismo de engate rotacional não continuamente roscado posicionado em uma superfície externa da armação externa; e

15 (d) um anel de vedação axial flexível, que pode ser defletido lateralmente no sentido para fora na primeira tampa de extremidade e circunscrevendo a abertura de fluxo de ar.

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

(a) o anel de vedação axial tem uma parede interna, uma parede externa e uma ponta;

25 (i) o anel de vedação axial tendo uma espessura, T, de não mais do que 4 mm de extensão entre porções radialmente sobrepostas da parede interna e da parede externa.

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

(a) a parede externa inclui uma porção de pelo menos 4 mm de comprimento que se estende em um ângulo BW em relação ao eixo central longitudinal do cartucho de filtro, de 0° ou superior, em extensão no sentido para fora a partir de um restante do cartucho em direção à ponta.

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

(a) a parede externa inclui uma porção de pelo menos 4 mm de comprimento que se estende em um ângulo orientado no sentido para fora de 1° - 5° em relação ao eixo central longitudinal.

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

(a) a parede interna inclui uma porção de pelo menos 1,4 mm de comprimento que se estende em um ângulo de 0° ou superior, em relação ao eixo central longitudinal do cartucho de filtro, em extensão no sentido para fora a partir de um restante da primeira tampa de extremidade em extensão em direção à ponta.

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

(a) o ângulo BW está dentro da faixa de $2,5^\circ$ - 4° ;

(b) a parede interna inclui uma porção paralela à parede externa; e

(c) a espessura T é de pelo menos 2,5 mm.

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

(a) o anel de vedação axial é posicionado em um perímetro externo da primeira tampa de extremidade.

8. Cartucho de filtro de ar, de acordo com qualquer uma das reivindicações 2-7, **CARACTERIZADO** pelo fato de
5 que:

(a) a parede externa tem uma seção reta de pelo menos 1,5 vezes mais longa do que uma seção reta da parede interna.

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

(a) o anel de vedação axial é moldado integral com a primeira tampa de extremidade.

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

(a) a primeira tampa de extremidade inclui uma ranhura na mesma posicionada:

(i) circunscrita pelo anel de vedação axial; e,
20 (ii) em sobreposição com uma extremidade dos materiais filtrantes;

(iii) a ranhura sendo de pelo menos 2 mm de profundidade a partir de uma porção de superfície externa adjacente da primeira tampa de extremidade.

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

(a) a ranhura está posicionada pelo menos a 2 mm a partir do anel de vedação axial.

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

(a) a ranhura inclui uma parede interna, uma parede externa e uma base;

5 (i) a base sendo de pelo menos 3 mm de largura.

13. Cartucho de filtro de ar, de acordo com a reivindicação 12, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que:

(a) a parede externa da ranhura se afila no sentido para fora, a partir da base, em um ângulo agudo de 50° a 80° em relação a uma extremidade dos elementos.

14. Cartucho de filtro, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1-13, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que:

(a) a extremidade externa se estende completamente entre a primeira e a segunda extremidade do cartucho de filtro.

15. Cartucho de filtro, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1-14, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que:

(a) a primeira tampa de extremidade e o anel de vedação compreendem poliuretano espumado integralmente moldado.

16. Cartucho de filtro, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1-15, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que:

(a) o primeiro elemento de um mecanismo de engate rotacional na superfície externa da armação externa compreende um anel segmentado.

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

(a) cada segmento, do anel segmentado, tem primeira

e segunda extremidades opostas com:

(i) a primeira extremidade de cada segmento tendo uma ponta; e

(ii) a segunda extremidade de cada segmento, do anel segmentado, tendo um detentor.

18. Cartucho de filtro, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1-17, **CARACTERIZADO** pelo fato de que:

(a) a armação externa se estende a partir da primeira extremidade para a segunda extremidade e inclui:

10 (i) uma seção de blindagem não-perfurada adjacente à primeira extremidade e se estendendo por uma distância axial de pelo menos 10% do comprimento axial da armação externa; e,

(ii) a seção perfurada tendo uma área aberta de 15 pelo menos 50% se estendendo entre a seção de blindagem e a segunda extremidade; a seção perfurada tendo um comprimento axial de pelo menos 50% do comprimento axial da armação externa.

19. Cartucho de filtro, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1-18, **CARACTERIZADO** pelo fato de que:

(a) a armação externa inclui blindagem de poeira estendida radialmente no sentido para fora tendo uma dimensão de extensão radial de pelo menos 4 mm.

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

(a) os materiais filtrantes têm uma porção cônica moldada afilada no sentido para dentro em extensão em dire-

ção à segunda extremidade.

21. Purificador de ar, **CARACTERIZADO** por compreender:

(a) um alojamento incluindo um corpo de alojamento
5 e uma cobertura de acesso;

(i) o corpo de alojamento incluindo uma extremidade com uma abertura de acesso na qual a cobertura de acesso é montada;

(ii) o alojamento incluindo uma entrada de fluxo
10 de ar e uma saída de fluxo de ar; e

(A) a saída de fluxo de ar sendo posicionada em uma parede de extremidade do corpo de alojamento oposta à extremidade com a cobertura de acesso; e,

(B) a parede de extremidade tendo uma superfície
15 de vedação axial circunscrevendo a saída de fluxo de ar;

(iii) o corpo de alojamento incluindo um segundo elemento de um mecanismo de engate rotacional não continuamente roscado no mesmo; e

(b) um cartucho de filtro de ar de acordo com qualquer uma das reivindicações 1-20 posicionado no alojamento
20 com:

(i) o anel de vedação axial axialmente vedado contra a superfície de vedação axial da parede de extremidade do corpo de alojamento, com o anel de vedação axial defletido radialmente no sentido para fora; e,
25

(ii) o primeiro elemento do mecanismo de engate rotacional não continuamente roscado em engate de travamento com o segundo elemento do mecanismo de engate rotacional não

continuamente roscado.

22. Purificador de ar, de acordo com a reivindicação 21, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que:

(a) o cartucho de filtro é de acordo com a reivindicação 19; e,

(b) o corpo de alojamento inclui uma abertura de ar através do mesmo, em comunicação com uma região posicionada entre o anel de vedação axial e a blindagem de poeira radialmente estendido no cartucho de filtro.

23. Purificador de ar, **CHARACTERIZADO** por compreender:

(a) um alojamento incluindo uma entrada de fluxo de ar, uma saída de fluxo de ar, um tubo de queda de poeira e uma superfície de extremidade de vedação axial de alojamento de cartucho principal;

(b) uma cobertura de serviço removível; e,

(c) um cartucho de filtro principal manejável incluindo:

(i) uma extensão de materiais filtrantes definindo um volume interno e se estendendo entre primeira, e segunda, tampas de extremidade opostas;

(ii) um elemento de vedação axial posicionado na primeira tampa de extremidade;

(iii) um mecanismo de engate de alojamento se projetando no sentido para fora a partir do cartucho de filtro; e

(iv) uma blindagem de poeira projetada radialmente no sentido para fora circundando o cartucho de filtro em um

local tal que o mecanismo de engate de alojamento está posicionado entre a blindagem de poeira projetada radialmente no sentido para fora e o elemento de vedação axial;

(d) um cartucho de filtro principal manejável sendo
5 posicionado dentro do alojamento com:

(i) um elemento de vedação axial do cartucho de filtro principal vedado contra a superfície de extremidade de vedação axial do alojamento de cartucho principal;

(ii) um mecanismo de engate de alojamento no car-
10 tucho de filtro principal engatado com o alojamento, para prender o cartucho principal em posição; e

(iii) a blindagem de poeira projetada radialmente no sentido para fora, no cartucho de filtro, posicionada para definir uma primeira região entre a blindagem de poeira e
15 o elemento de vedação axial, no qual o mecanismo de engate de alojamento está posicionado; e,

(e) o alojamento incluindo um arranjo de abertura de ar através do mesmo posicionado em um local do alojamento em comunicação direta de fluxo de ar com a primeira região
20 entre a blindagem de poeira e o elemento de vedação axial.

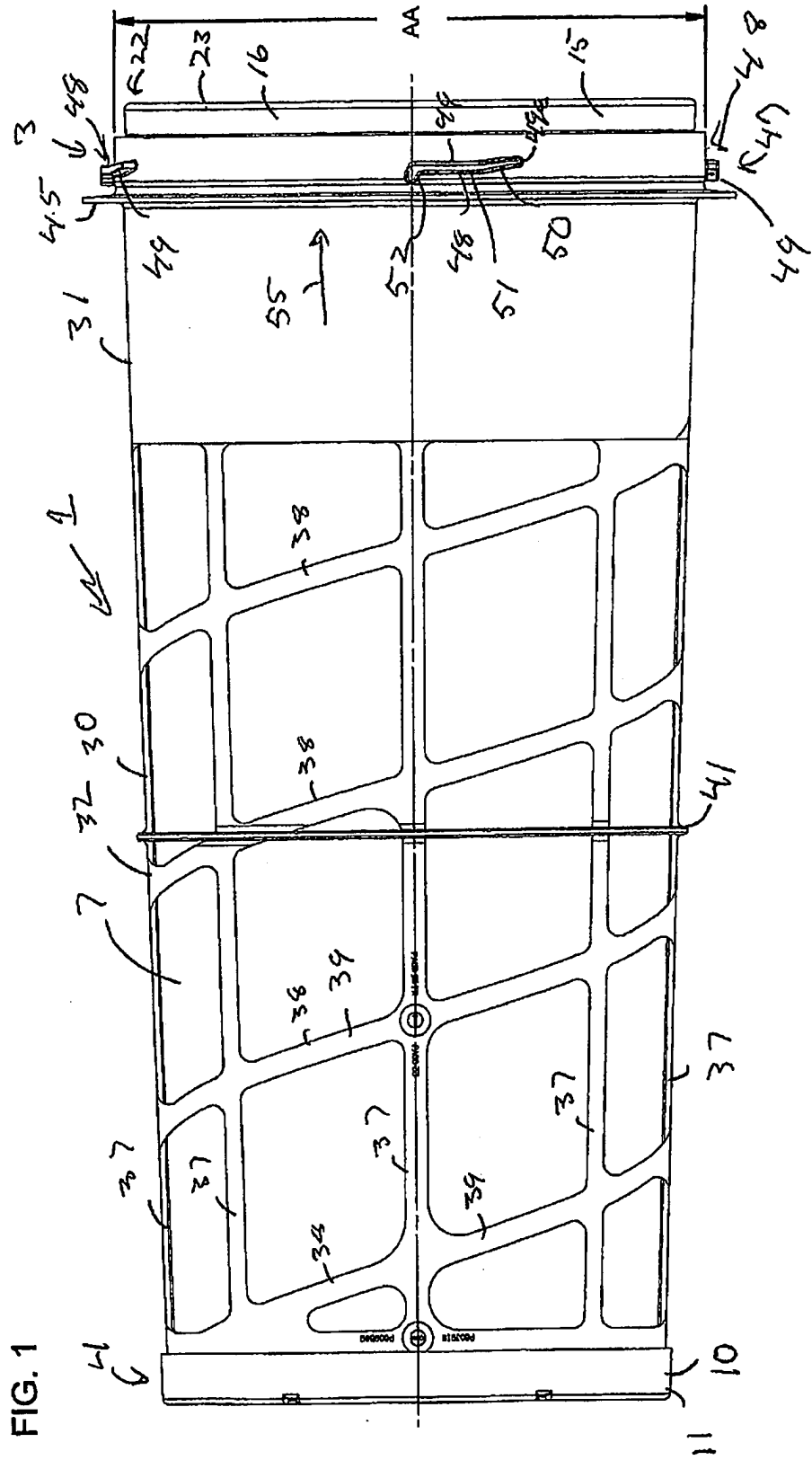


FIG. 1

FIG. 2

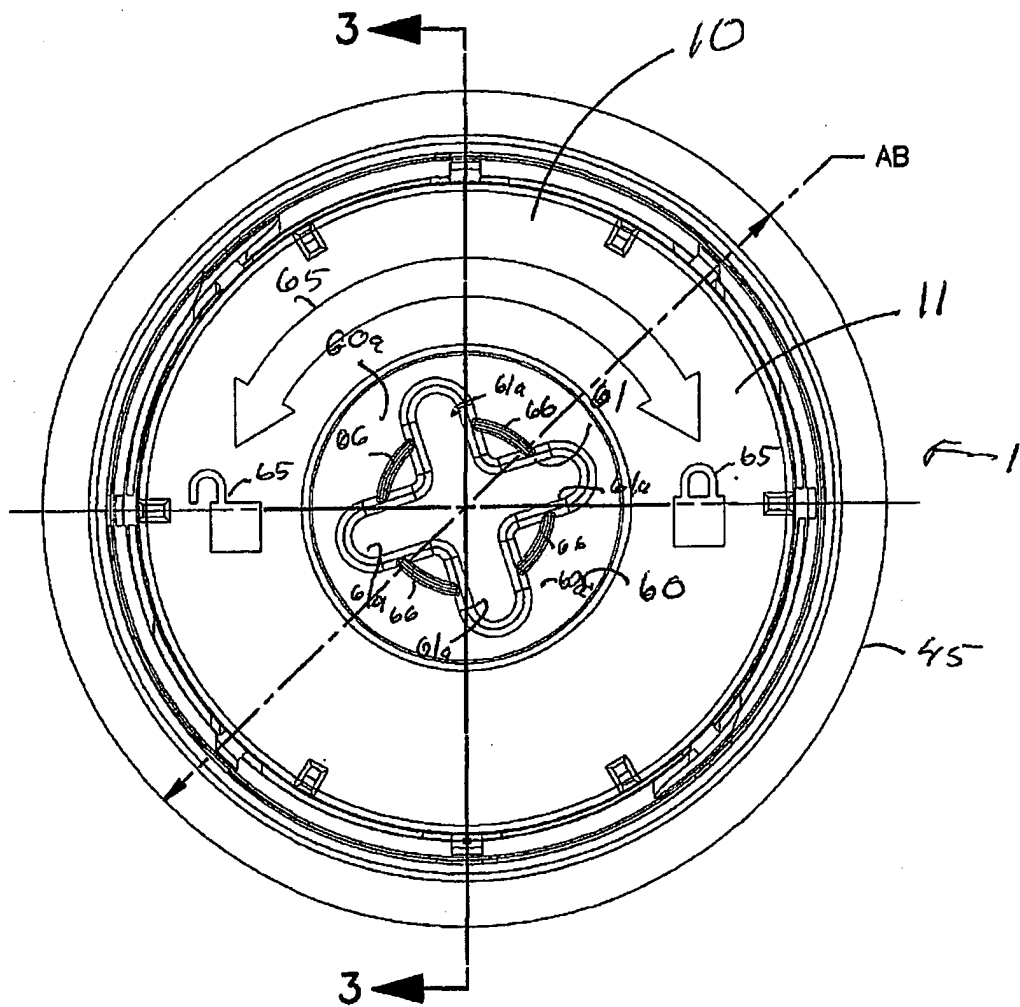


FIG. 3

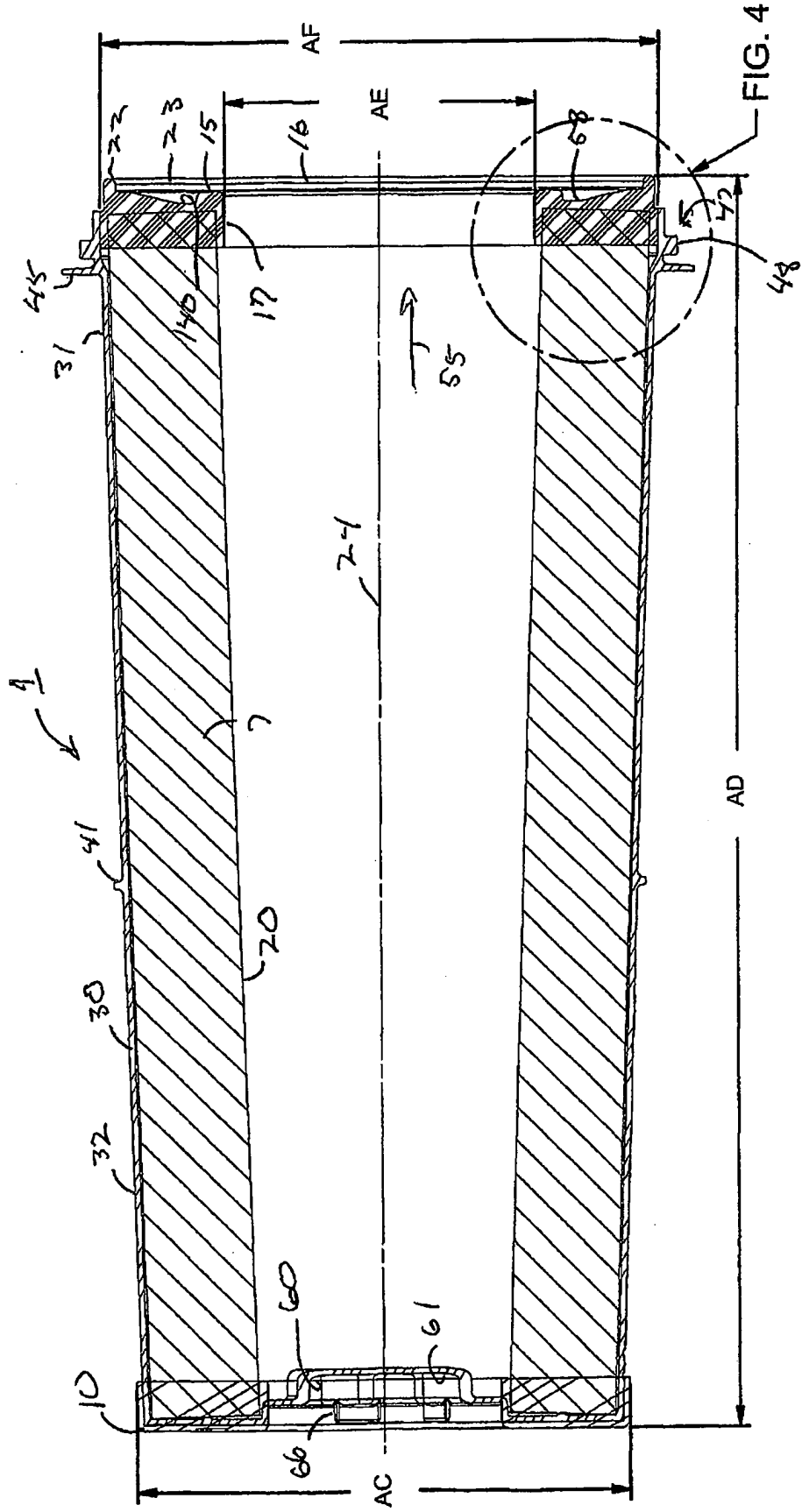


FIG. 4

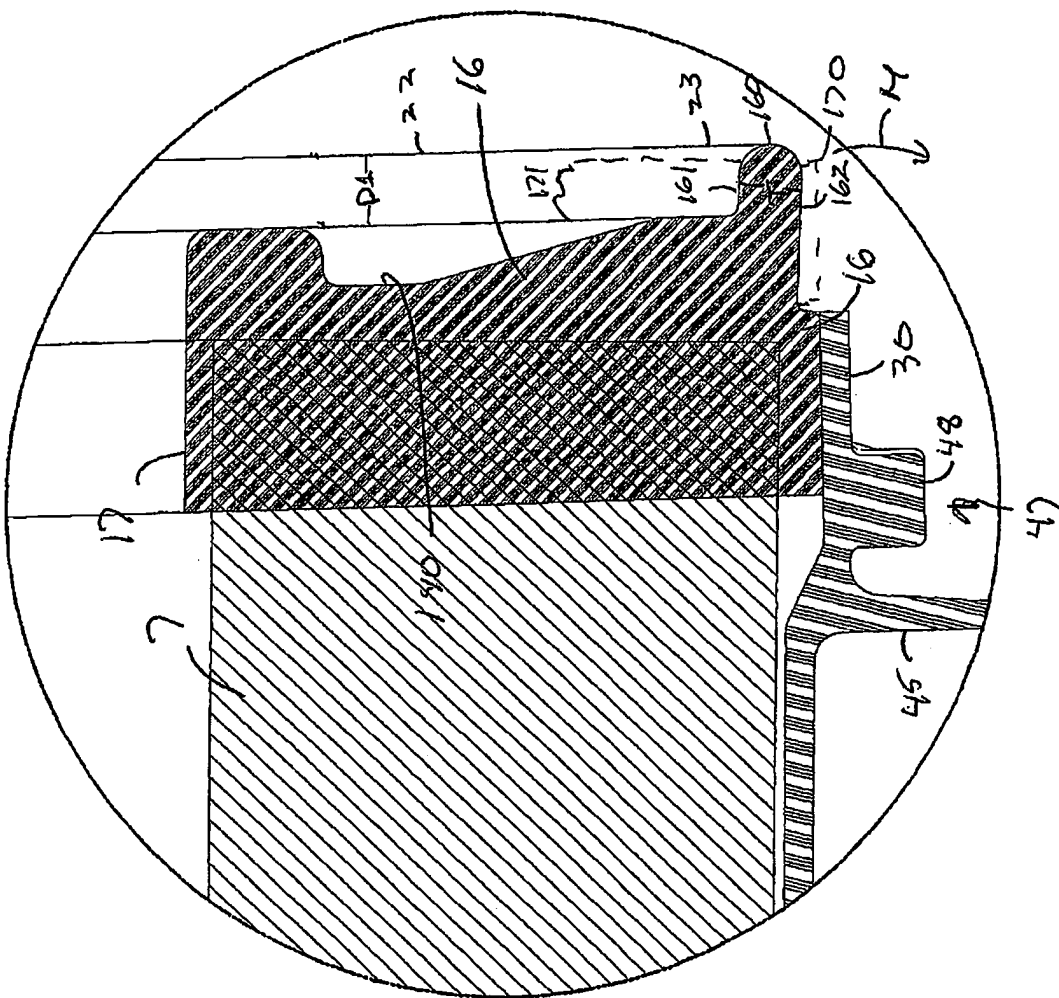


FIG. 4

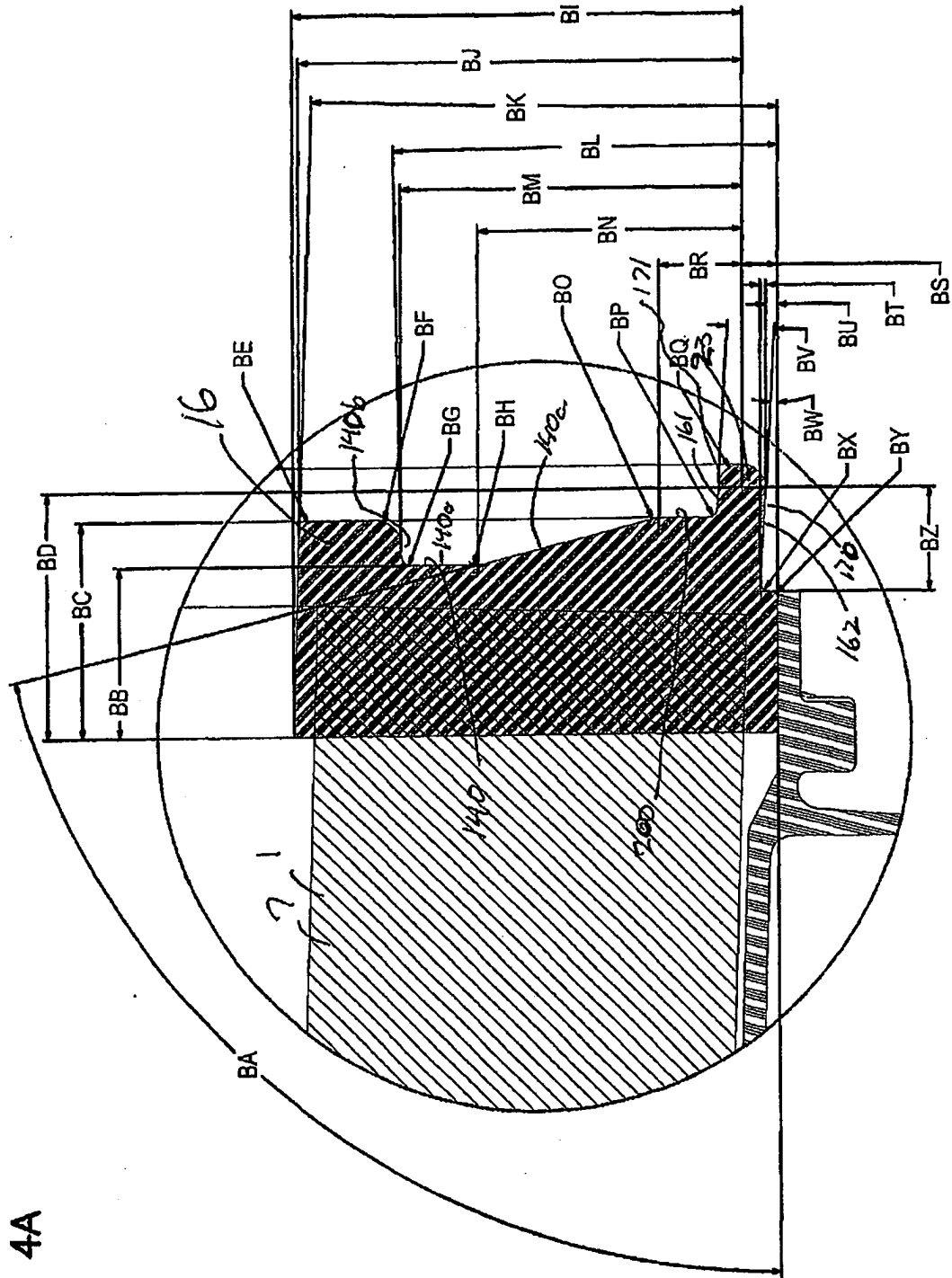


FIG. 4A

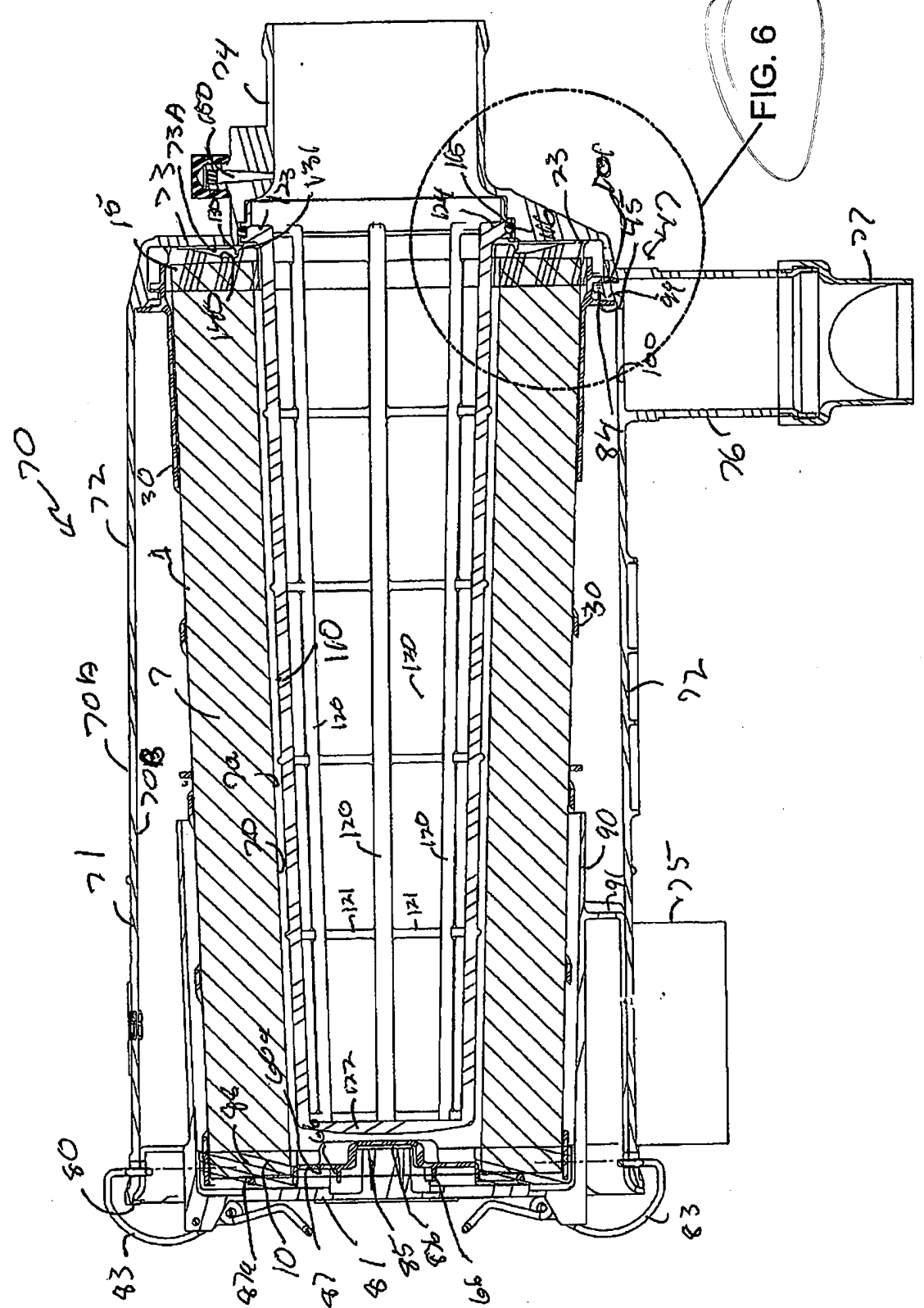


FIG. 5

FIG. 6

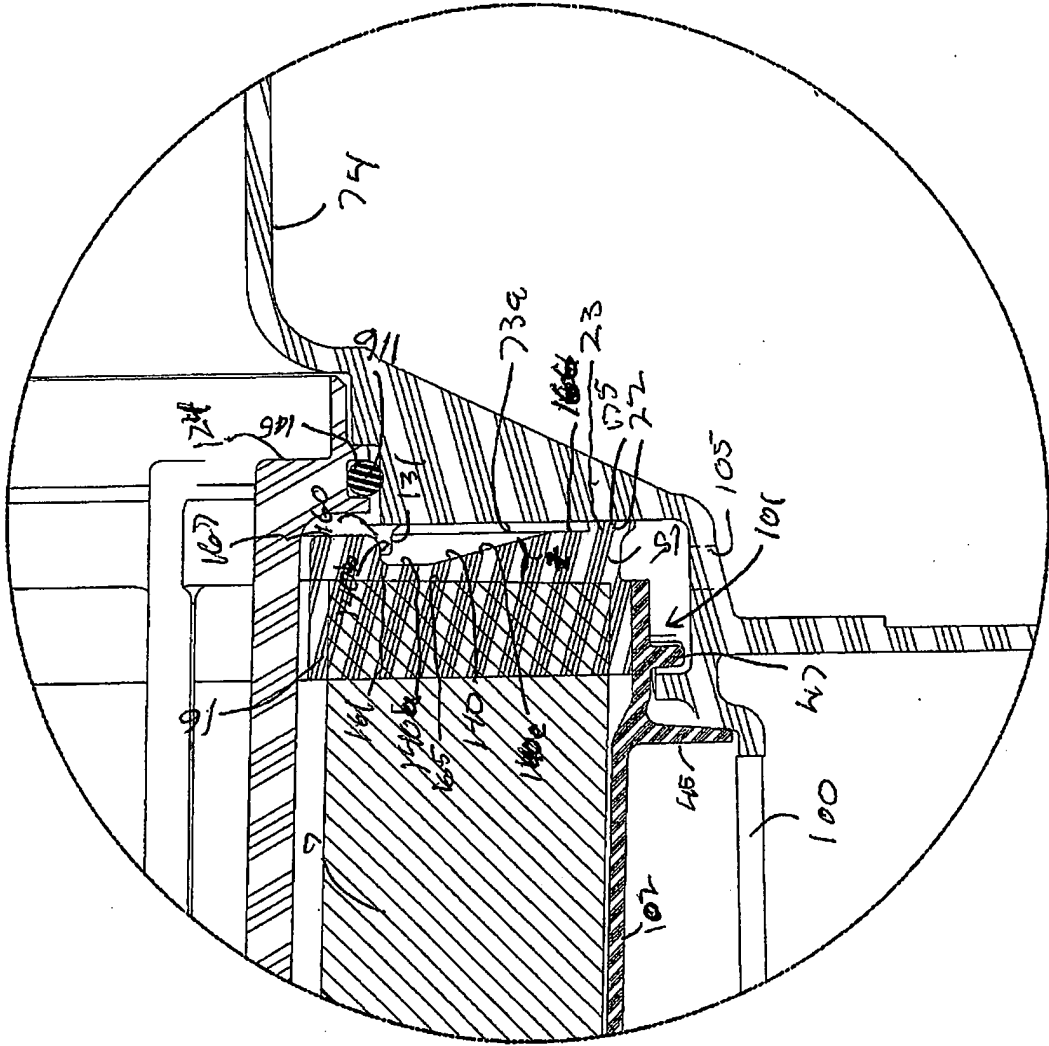


FIG. 6

FIG. 7

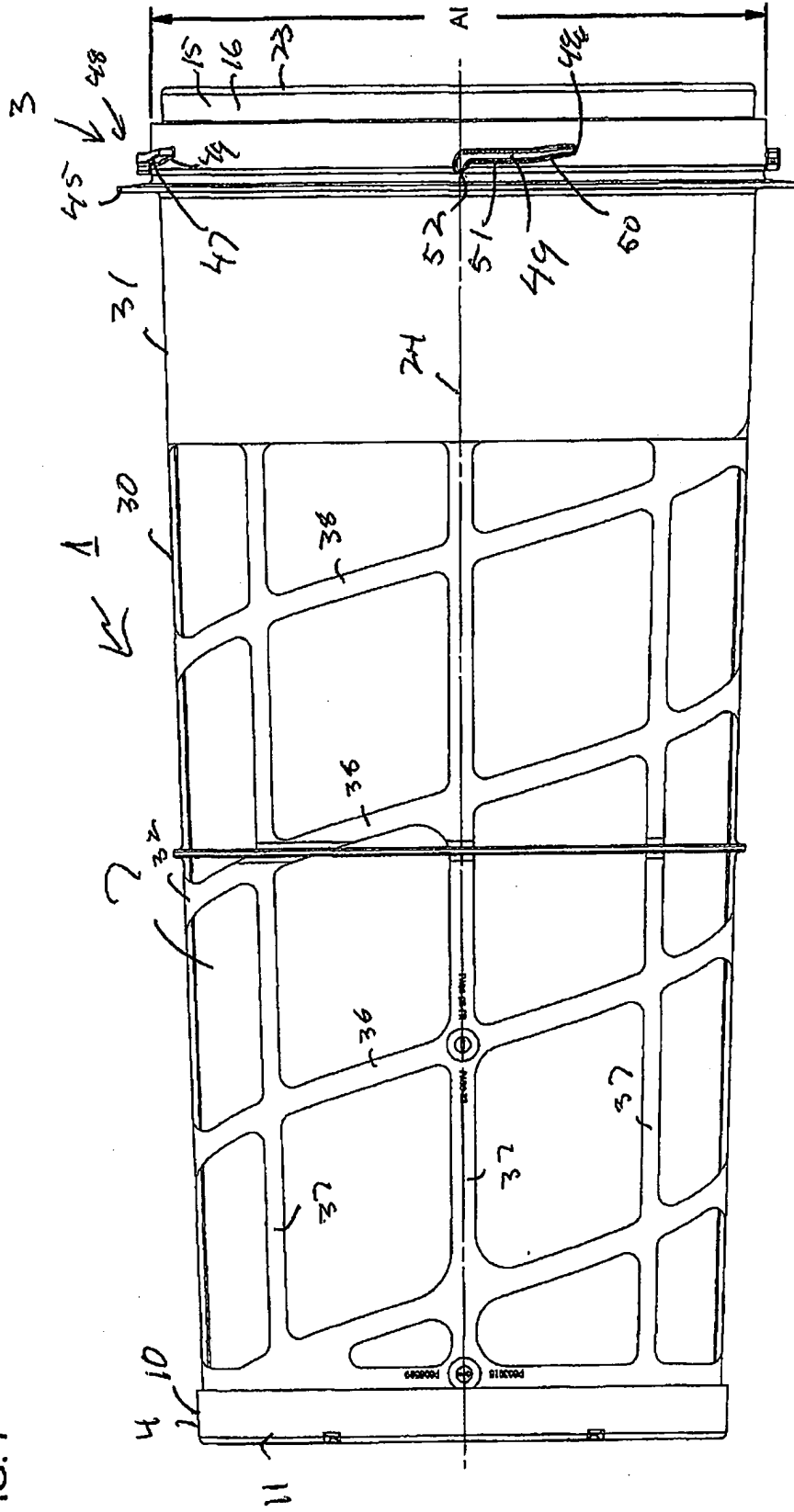


FIG. 8

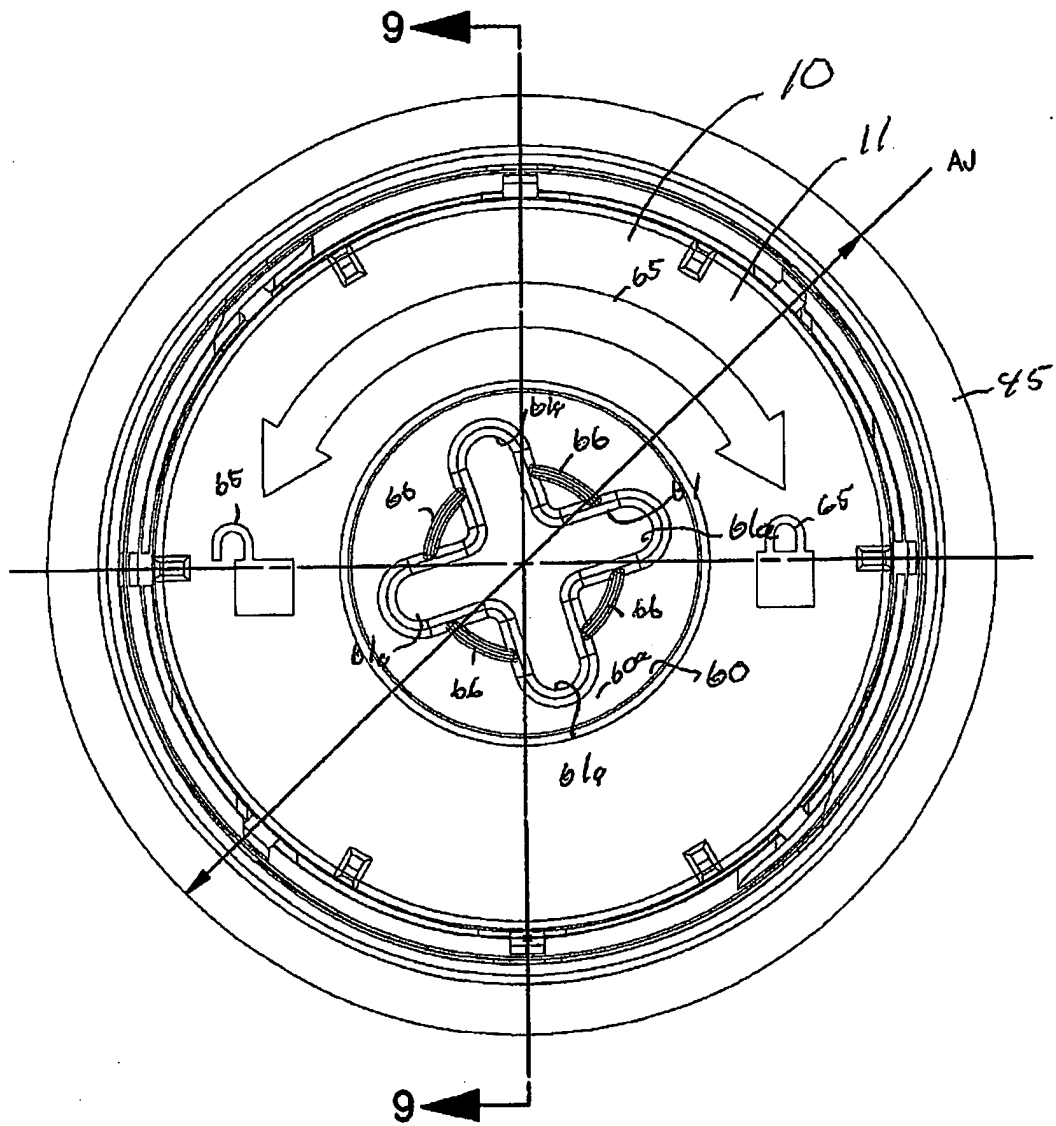


FIG. 9

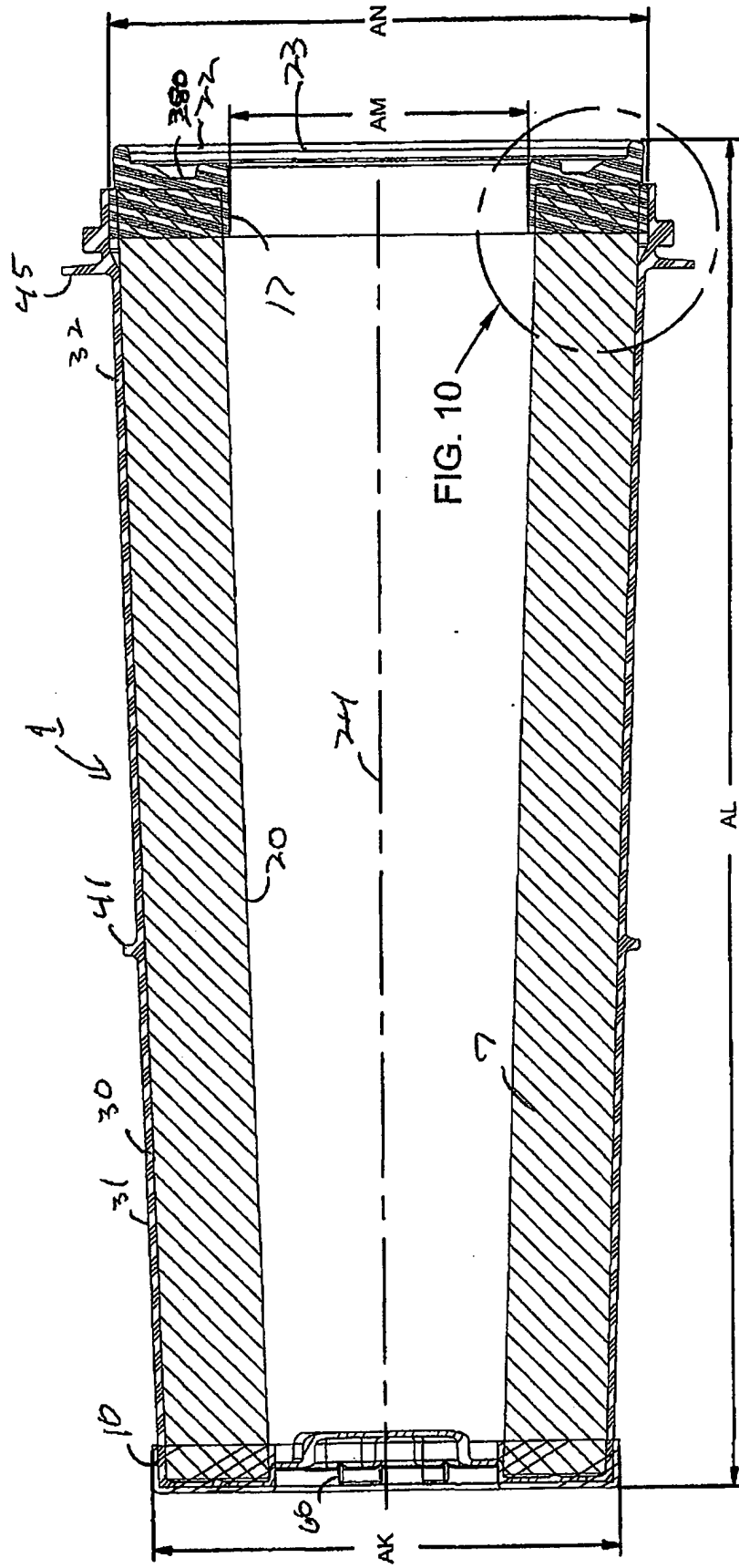


FIG. 10

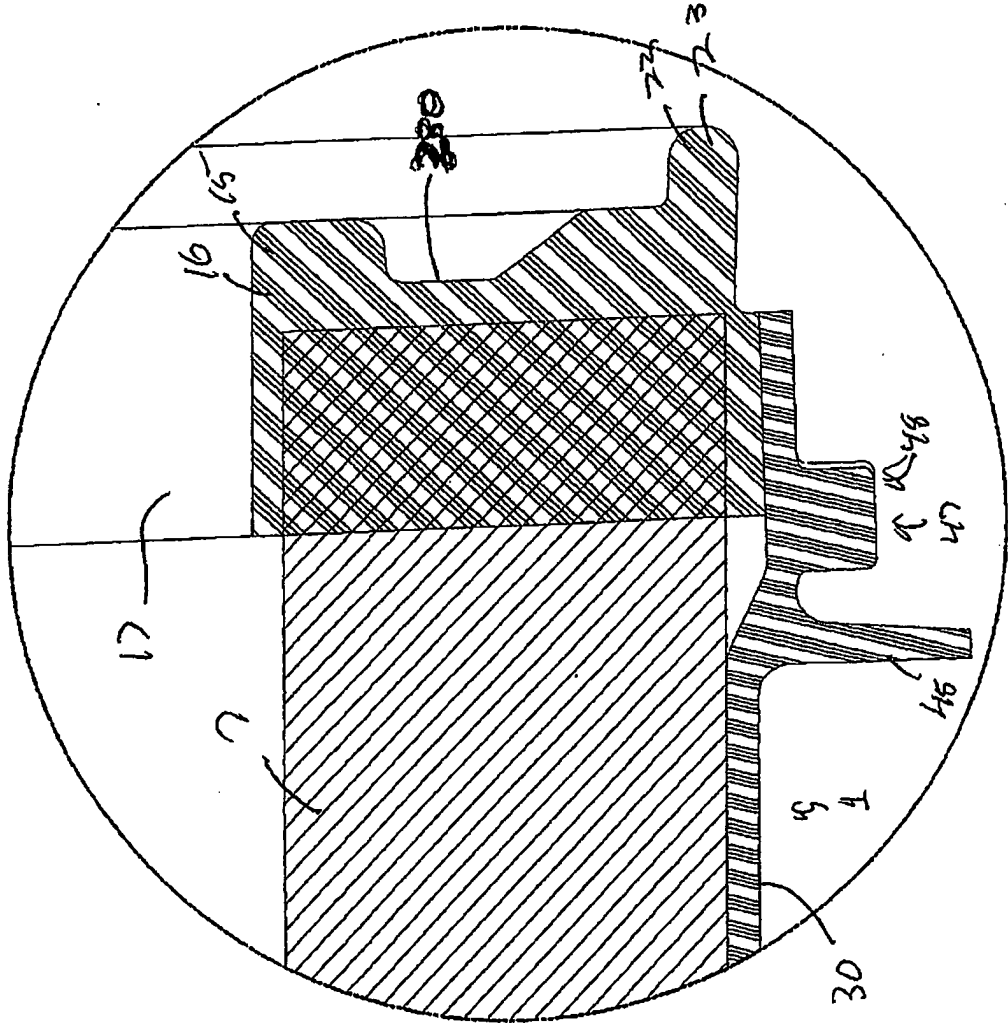


FIG. 10A

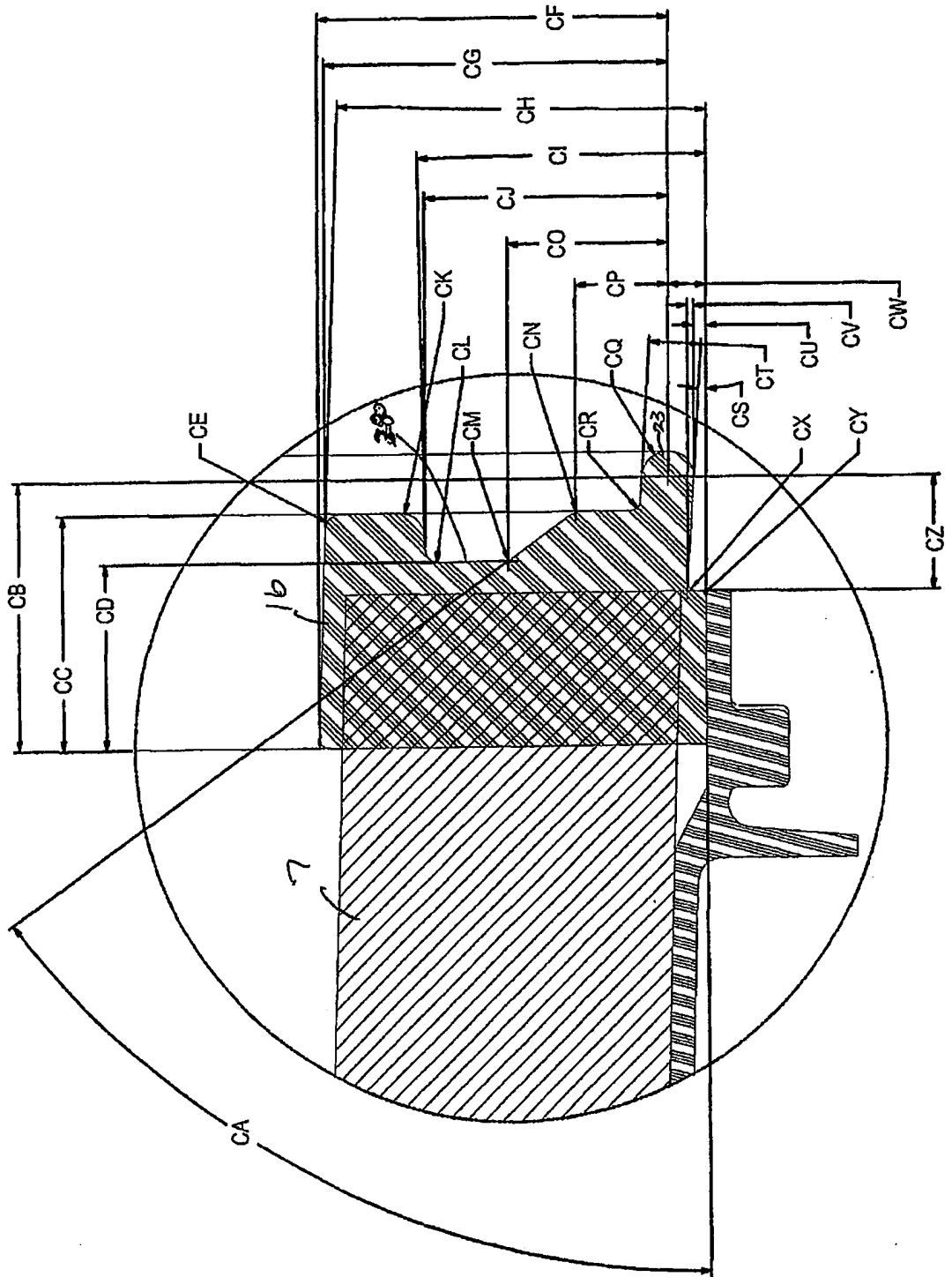


FIG. 11

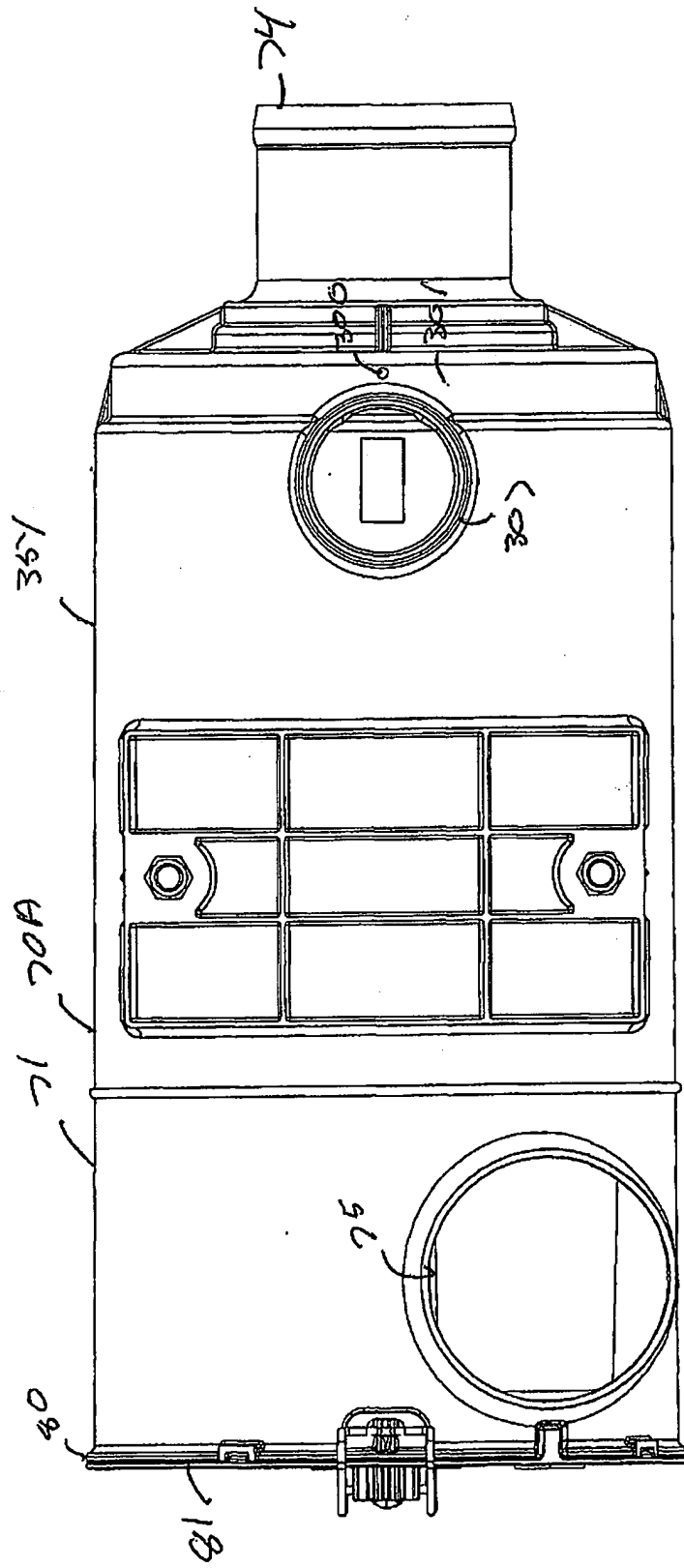


FIG. 12

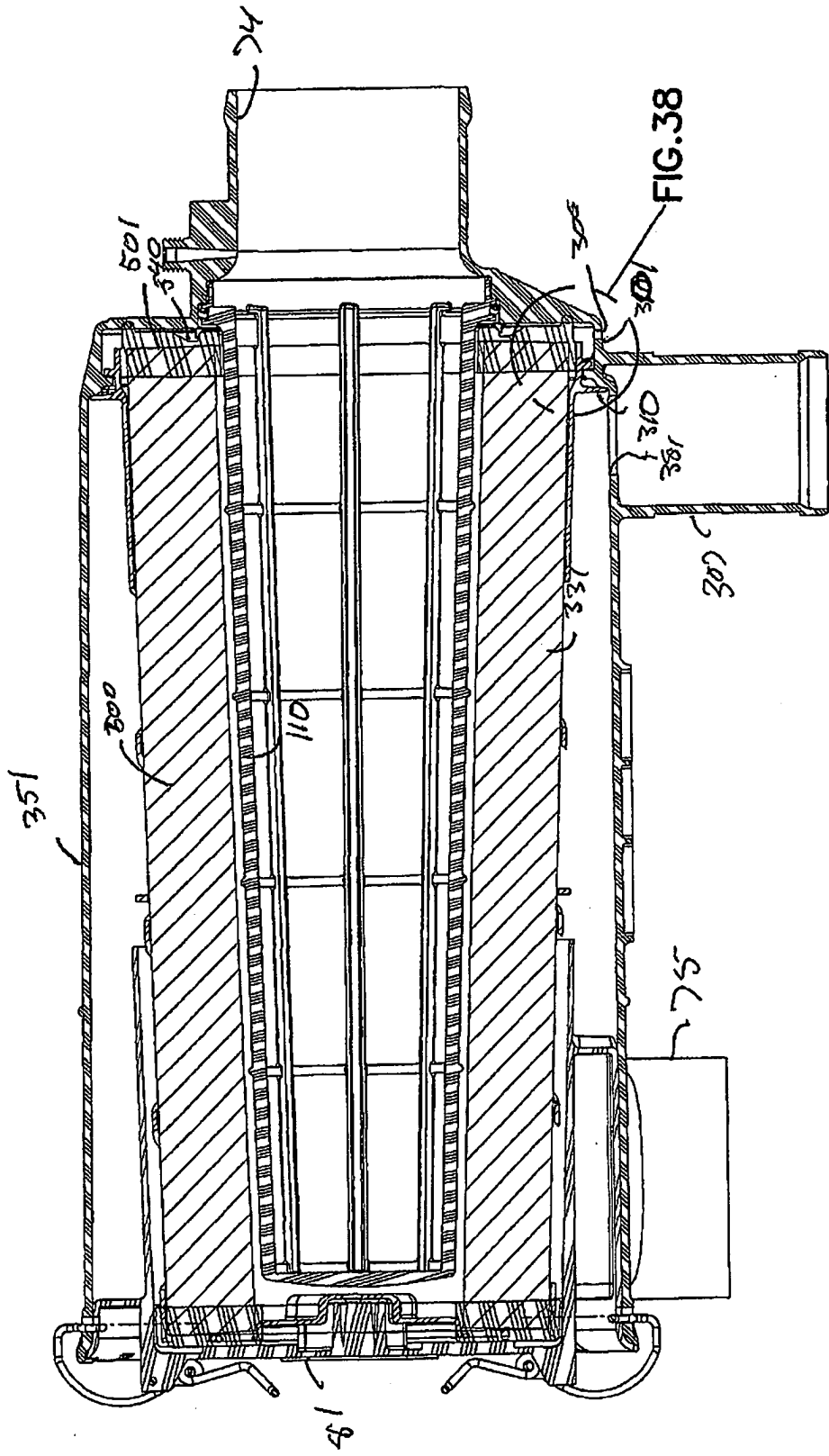
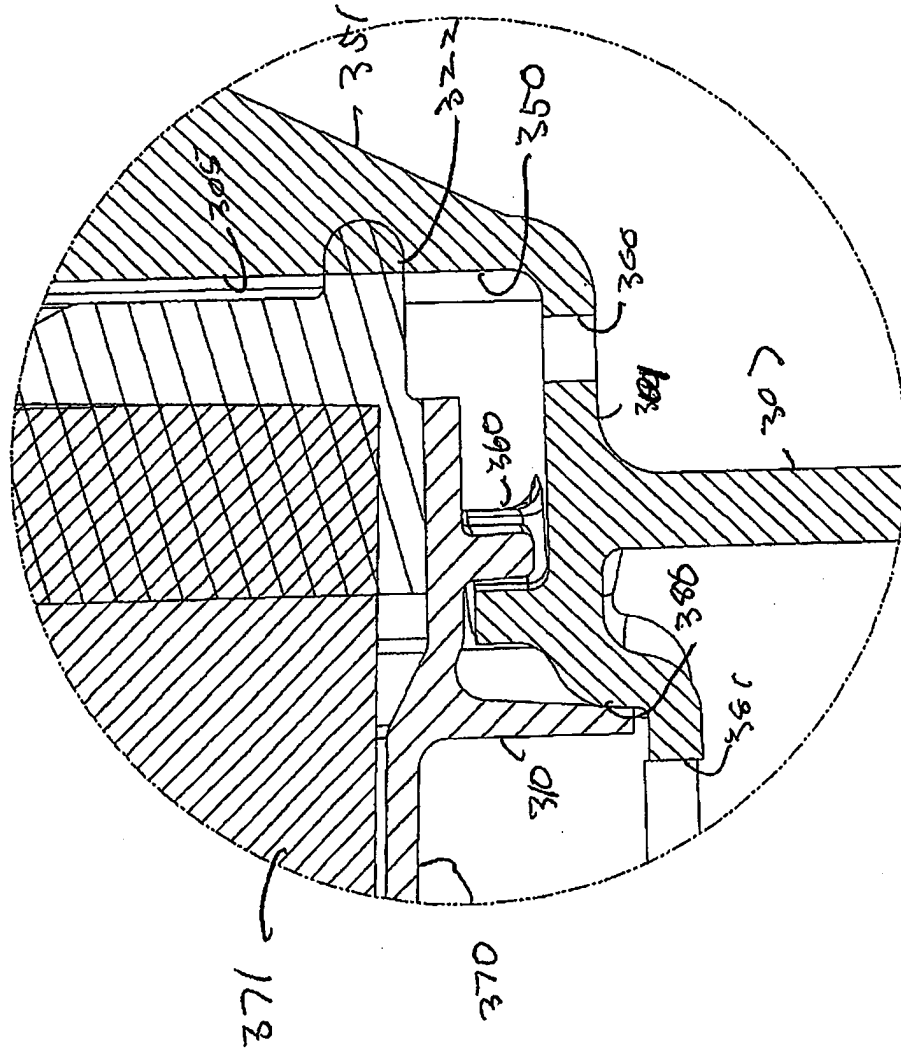


FIG. 38

FIG. 13



RESUMO

"CARTUCHO DE FILTRO DE AR E PURIFICADOR DE AR"

A revelação se refere aos purificadores de ar (70) e partes de substituição para purificadores de ar. Um cartucho de filtro de ar de parte de substituição preferida (1) é
5 ilustrado o qual inclui primeira, e segunda, extremidades, com os materiais filtrantes se estendendo entre as mesmas; e, um anel de vedação axial flexível lateralmente no sentido para fora (22) na primeira extremidade circunscrevendo uma
10 abertura de saída de fluxo de ar. Exemplos de cartuchos de filtro preferidos com anéis de vedação axiais lateralmente flexíveis preferidos (22) nos mesmos, são mostrados e descritos. Também é descrito um purificador de ar (70) incluindo o cartucho de filtro (1). Adicionalmente, um purificador
15 de ar incluindo uma abertura de ar (105) em comunicação com uma região entre uma vedação axial (22) e uma blindagem de poeira radialmente estendida (45) é provido. Métodos de montagem e uso são descritos.