



**República Federativa do Brasil**  
Ministério da Indústria, Comércio Exterior  
e Serviços  
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

**(11) PI 0711759-0 B1**

**(22) Data do Depósito: 09/05/2007**

**(45) Data de Concessão: 18/09/2018**



---

**(54) Título:** CARTUCHO DE FILTRO DE AR E CONJUNTO DE DEPURADOR DE AR

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

**(30) Prioridade Unionista:** 10/05/2006 US 60/799.459

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

**(72) Inventor(es):** BENNY KEVIN NELSON; GREGORY L. REICHTER; BRUCE ALLEN BOEHRS;  
PAUL ANTHONY WENDT

**(85) Data do Início da Fase Nacional:** 10/11/2008

## "CARTUCHO DE FILTRO DE AR E CONJUNTO DE DEPURADOR DE AR"

Este pedido de patente está sendo depositado no dia 09 de maio de 2007, como um Pedido Internacional de PCT no nome de Donaldson Company, Inc., uma corporação nacional norte-americana, requerente para a designação de todos os países exceto os Estados Unidos, e Benny Kevin Nelson, Gregory L., Reichter, Bruce Allen Boehrs, e Paul Anthony Wendt, todos os cidadãos dos EUA, requerentes para a designação dos EUA apenas, e prioridade das reivindicações para o Pedido Provisório U. S. No. 60/799.459, depositado em 10 de maio de 2006.

### CAMPO DA REVELAÇÃO

A revelação presente refere-se arranjos de filtro para o uso em gases filtrante. A revelação particularmente refere-se a pacotes de meios que usam meios de filtro z como caracterizados aqui. Meios de filtro z em geral compreendem meios canelados presos a meios de revestimento, formados em um pacote de meios. Mais especificamente, a revelação refere-se a tais pacotes de meios e sua inclusão nos arranjos de cartucho de filtro de ar com facilidade de manutenção, tipicamente para o uso em depuradores de ar. Arranjos de depurador de ar e métodos de montagem e uso são também descritos.

### ANTECEDENTES

Fluxos de ar podem carregar material contaminante com estes. Em muitas circunstâncias, é desejado filtrar algum ou todo o material contaminante do fluxo de ar. Por exemplo, fluxos de fluxo de ar para motores (por exemplo, ar de combustão), veículos motorizados, ou equipamento de geração de potência, fluxos de gás para sistemas de turbina a gás e fluxos de ar para vários fornos de combustão, carregam contaminante particulado com eles que deveriam ser filtrados. É preferido para tais sistemas, que o material contaminante selecionado seja removido (ou tenha seu nível reduzido) do fluido. Uma variedade de arranjos de filtro de fluidos (filtro de ar ou de líquido) foi desenvolvida para rejeição de contaminante. Melhorias são buscadas.

### SUMÁRIO

Uma variedade de características e técnicas utilizáveis em conjuntos de depurador de ar, cartuchos de filtro com facilidade de manutenção e métodos para montagem e operação são descritos. Vários exemplos de cartuchos de filtro de ar são caracterizados. Não há nenhum requerimento específico que um depurador de ar ou componente inclua todas as características específicas caracterizadas aqui, para incluir as vantagens de acordo com as técnicas descritas.

No exemplo, os cartuchos de filtro de ar fornecidos com arranjos de pacote de meios tendo uma face de fluxo rebaixada e uma face de fluxo oposta de projeção são descritos, o pacote de meios incluindo uma pluralidade de caneluras de entrada e caneluras de saída como caracterizadas. Nos exemplos mostrados, o pacote de meios compreende seções de

pacote de meios, orientadas uma adjacente à outra, por exemplo, posicionadas em lados opostos de uma peça central. A peça central pode também incluir um arranjo de alça, por exemplo, projetando-se externamente de um rebaixo na face de fluxo rebaixada do cartucho.

5 Várias características adicionais, incluindo um arranjo de vedação do alojamento vantajoso, arranjos de peça de extremidade e arranjos de tela protetora, são descritas. Além disso, o conjunto de depurador de ar, com características para suportar o cartucho de filtro com segurança, é caracterizado. Métodos de montagem e uso são também caracterizados.

10 Também, um conjunto de depurador de ar alternado com um pacote de meios de modo adesivo preso a uma pré-forma, é descrito.

### BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

Fig. 1 é uma vista em perspectiva fragmentária, esquemática de meios de filtro z utilizáveis em arranjos de acordo com a revelação presente.

15 Fig. 2 é uma vista esquemática, de corte transversal aumentada de uma porção dos meios descritos na Fig. 1.

Fig. 3 inclui vistas esquemáticas de exemplos de várias definições de meios corrugados.

Fig. 4 é uma vista esquemática de um processo para fabricação de meios de acordo com a revelação presente.

20 Fig. 5 é uma vista de corte transversal esquemática de uma pence de extremidade opcional para caneluras dos meios utilizáveis em arranjos de acordo com a revelação presente.

Fig. 6 é uma representação esquemática de uma etapa de criar um pacote de meios de filtro z empilhados.

25 Fig. 7 é uma vista em perspectiva de topo do conjunto de depurador de ar incluindo características de acordo com a revelação presente.

Fig. 8 é uma vista esquemática do conjunto de depurador de ar da Fig. 7, mostrado durante uma etapa de abrir para manutenção.

30 Fig. 9 é uma vista em perspectiva esquemática de um corpo/seção de saída ou componente do depurador de ar das Figs. 7 e 8, descrito com uma seção de entrada ou componente removido, e com um componente de cartucho de filtro com facilidade de manutenção visualizável.

35 Fig. 10 é uma vista esquemática, em perspectiva, do componente de cartucho de filtro com facilidade de manutenção, posicionado dentro do conjunto de depurador de ar das Figs. 7-9.

Fig. 11 é uma vista de entrada esquemática, elevacional do componente de cartucho da Fig. 10.

Fig. 12 é uma vista de corte transversal esquemática tirada junto à linha 12-12, Fig. 11.

Fig. 13 é uma vista de cima de topo esquemática do componente de cartucho da Fig. 10.

5 Fig. 14 é uma vista fragmentária aumentada esquemática de uma porção da Fig. 12.

Fig. 15 é uma vista elevacional lateral olhando de dentro do corpo/seção de entrada ou componente do depurador de ar da Fig. 7, com o cartucho de filtro com facilidade de manutenção da Fig. 10 removido.

10 Fig. 16 é uma vista de corte transversal tirada junto à linha 16-16, Fig. 15.

Fig. 17 é uma vista fragmentária aumentada de uma porção da Fig. 16.

Fig. 18 é uma vista elevacional final esquemática do conjunto de depurador de ar descrito na Fig. 7.

15 Fig. 19 é uma vista de corte transversal esquemática tirada junto à linha 19-19, Fig. 18, descrevendo o depurador de ar sem o cartucho de filtro da Fig. 10 posicionado dentro dele.

Fig. 20 é uma vista fragmentária aumentada de uma porção da Fig. 19.

Fig. 21 é uma vista de corte transversal esquemática tirada junto à linha 19-19, Fig. 18, descrevendo o cartucho de filtro da Fig. 10 na posição.

20 Fig. 22 é uma vista esquemática, aumentada, fragmentária de uma porção da Fig. 21.

Fig. 23 é uma vista em perspectiva esquemática de uma seção de pacote de meios ou componente utilizável para formar um cartucho de filtro de ar de acordo com a Fig. 10.

25 Fig. 24 é uma vista lateral esquemática elevacional do componente de pacote de meios da Fig. 23.

Fig. 25 é uma vista de face de entrada esquemática do componente descrito nas Figs. 23 e 24.

Fig. 26 é uma vista de cima de um componente de peça central, utilizável para formar o cartucho de filtro da Fig. 10.

30 Fig. 26A é uma vista explodida, esquemática, descritiva, em perspectiva, de um componente intermediário formado durante a montagem do cartucho da Fig. 10.

Fig. 27 é uma vista de cima de topo esquemática de um componente de tela utilizável para formar o cartucho da Fig. 10.

35 Fig. 28 é uma vista elevacional final lateral esquemática do componente de tela da Fig. 27.

Fig. 29 é uma vista aumentada, esquemática, que descreve a malha da tela descrita na Fig. 27.

Fig. 30 é uma vista de corte transversal fragmentária aumentada de uma porção da Fig. 28.

Fig. 31 é uma vista esquemática, em perspectiva de um componente de painel lateral moldado do cartucho de filtro da Fig. 10.

5 Fig. 32 é uma vista de cima esquemática do componente de painel lateral da Fig. 31.

Fig. 33 é uma vista de cima esquemática de um componente de vedação do alojamento do cartucho da Fig. 10.

Fig. 34 é uma vista de corte transversal tirada junto à linha 34-34, Fig. 33.

10 Fig. 35 é uma vista fragmentária aumentada de uma porção da Fig. 33.

Fig. 36 é uma vista de extremidade tirada em direção ao interior de um componente de entrada do depurador de ar descrito na Fig. 7.

Fig. 37 é uma vista em perspectiva esquemática direcionada para uma face de entrada de um cartucho de filtro alternado, para o descrito na Fig. 10.

15 Fig. 38 é uma vista de corte transversal esquemática do cartucho descrito na Fig. 37.

Fig. 39 é uma vista fragmentária aumentada de uma porção da Fig. 38.

Fig. 40 é uma vista em perspectiva esquemática de um arranjo de depurador de ar alternado incluindo um conjunto de pacote de meios de acordo com os princípios selecionados descritos aqui.

20 Fig. 41 é uma vista de corte transversal esquemática tirada junto à linha 41-41, Fig. 40.

Fig. 42 é uma vista elevacional lateral de um componente de pacote de meios dentro do conjunto da Fig. 40.

## 25 DESCRIÇÃO DETALHADA

### I. CONFIGURAÇÕES DOS MEIOS DE FILTRO Z, NO GERAL.

Meios de filtro canelados podem ser usados para fornecer construções de filtro de fluidos em uma variedade de modos. Uma maneira bem conhecida é caracterizada aqui como uma construção de filtro z. O termo "construção de filtro z" como aqui usado, é significado referir-se a uma construção de filtro em que as individuais das caneluras de filtro corrugadas, dobradas ou do contrário formadas são usadas para definir conjuntos de caneluras de filtro de entrada e de saída longitudinais, tipicamente paralelas, para fluxo de fluido através dos meios; o fluido fluindo ao longo do comprimento das caneluras entre as extremidades opostas do fluxo de entrada e de saída (ou faces de fluxo) dos meios. Alguns exemplos de meios de filtro z são fornecidos nas patentes U. S. 5.820.646; 5.772.883; 5.902.364; 30 5.792.247; 5.895.574; 6.210.469; 6.190.432; 6.350.296; 6.179.890; 6.235.195; Des. 399.944; Des. 428.128; Des. 396.098; Des. 398.046; e Des. 437.401; cada uma destas

quinze referências citadas é incorporada aqui por referência. Um tipo de meios de filtro z utiliza dois componentes de meios específicos unidos, para formar a construção de meios. Os dois componentes são: (1) uma folha de meios canelados (tipicamente corrugada); e, (2) uma folha de meios de revestimento. A folha de meios de revestimento é tipicamente não-corrugada, porém pode ser corrugada, por exemplo, perpendicularmente à direção da canelura como descrito no U. S. provisória 60/543.804, depositado em 11 de fevereiro de 2004, e publicado como PCT WO 05/077487 no dia 25 de agosto de 2005, incorporada aqui por referência.

A folha de meios canelados (tipicamente corrugada) e a folha de meios de revestimento, juntas, são usadas para definir os meios tendo caneluras de entrada e de saída paralelas. Em algumas circunstâncias, a folha canelada e folha de revestimento são presas juntas e são depois enroladas para formar uma construção de meios de filtro z. Tais arranjos são descritos, por exemplo, na U. S. 6.235.195 e 6.179.890, cada uma destas é incorporada aqui por referência. Em certos outros arranjos, algumas seções ou tiras não-enroladas de meios canelados (tipicamente corrugados) presos aos meios de revestimento, são empilhadas uma sobre a outra, para criar uma construção de filtro. Um exemplo disto é descrito na Fig. 11 da 5.820.646, incorporada aqui por referência.

Aqui, tiras de material compreendendo folha canelada presa à folha corrugada são depois montadas em pilhas para formar pacotes de meios, às vezes são referidas como "tira de revestimento simples". O termo "tira de revestimento simples" e variante do mesmo, é significado referir-se a um fato que a folha de face, isto é, uma face simples, canelada (tipicamente corrugada), é faceada pela folha de revestimento, na tira.

Tipicamente, enrolamento da combinação da folha canelada/folha de revestimento (isto é, revestimento simples) ao redor de si próprio, para criar um pacote de meios enrolados, é conduzido com a folha de revestimento direcionada externamente. Algumas técnicas para enrolar são descritas no pedido provisório US 60/467.521, depositado em 2 de maio de 2003 e pedido de PCT US 04/07927, depositado em 17 de março de 2004, agora publicado como WO 04/082795, cada um destes é incorporado aqui por referência. O arranjo enrolado resultante em geral tem, como a superfície externa do pacote de meios, uma porção da folha de revestimento, como resultado.

O termo "corrugada" aqui usado refere-se à estrutura nos meios, é intencionado a referir-se a uma estrutura de canelura resultante de passar os meios entre dois laminadores de corrugação, isto é, em uma garra ou mordedor entre dois laminadores, cada um destes tem características de superfície apropriadas para causar um efeito de corrugação nos meios resultantes. O termo "corrugação" não é significado referir-se às caneluras que são formadas por técnicas que não envolvam passagem de meios em um mordedor entre os laminadores de corrugação. Porém, o termo "corrugada" é significado aplicar-se até mesmo se

os meios forem também modificados ou deformados após corrugação, por exemplo pelas técnicas de dobramento descritas no PCT WO 04/007054, publicado em 22 de janeiro de 2004, incorporado aqui por referência.

5 Meios corrugados são uma forma específica de meios canelados. Meios canelados são meios que têm caneluras individuais (por exemplo, formadas corrugando ou dobrando) se estendendo ao longo deles.

10 Configurações de elemento de filtro ou cartucho de filtro com facilidade de manutenção utilizando os meios de filtro z às vezes são referidas como "configurações de fluxo reto" ou através de variantes destas. Em geral, neste contexto o que é significado é que os elementos de filtro com facilidade de manutenção em geral têm uma extremidade de fluxo de entrada (ou face) e uma extremidade de fluxo de saída oposta (ou face), com fluxo entrando e saindo do cartucho de filtro em geral na mesma direção reta. O termo "com facilidade de manutenção" neste contexto é intencionado a referir-se a um meio contendo cartucho de filtro que é periodicamente removido e substituído de um depurador de fluido correspondente (por exemplo, ar). Em algumas circunstâncias, cada uma da extremidade de fluxo de entrada (ou face) e da extremidade de fluxo de saída (ou face) será em geral chata ou planar, com as duas paralelas uma à outra. Porém, variações, por exemplo, faces não-planares, são possíveis.

20 Uma configuração de fluxo reto (especialmente para um pacote de meios enrolados ou empilhados) é, por exemplo, em contraste com os cartuchos de filtro com facilidade de manutenção tais como cartuchos de filtro pregueado cilíndrico do tipo mostrado na patente U. S. No. 6.039.778, incorporada aqui por referência, em que o fluxo em geral faz uma volta quando passa através do cartucho com facilidade de manutenção. Ou seja, em um filtro da 6.039.778, o fluxo entra no cartucho de filtro cilíndrico através de um lado cilíndrico, e depois 25 retorna para sair através de uma face de extremidade (em sistemas de fluxo para frente). Em um sistema de fluxo contrário típico, o fluxo entra no cartucho cilíndrico com facilidade de manutenção através de uma face de extremidade e depois retorna para sair através de um lado do cartucho de filtro cilíndrico. Um exemplo de um tal sistema de fluxo contrário é mostrado na patente U. S. No. 5.613.992, incorporada aqui por referência.

30 O termo "construção de meios de filtro z" e variantes do mesmo como aqui usado, sem mais, é significado referir-se a qualquer um ou todos dentre: uma rede de meios corrugados ou do contrário canelados presos aos meios (revestimento) com vedação apropriada para permitir definição das caneluras de entrada e de saída; ou, um pacote de meios construído ou formado de tais meios em uma rede tridimensional de caneluras de entrada e de 35 saída; e/ou, um cartucho de filtro ou construção incluindo um tal pacote de meios.

Na Fig. 1, um exemplo de meios 1 utilizável nos meios de filtro z é mostrado. Os meios 1 são formados de uma folha canelada, nesta circunstância corrugada, 3 e uma folha

de revestimento 4. Uma tal construção como meios 1 é referida aqui como um revestidor simples ou tira de revestimento simples.

Em geral, a folha corrugada 3, Fig. 1, é de um tipo em geral caracterizada aqui como tendo um padrão habitual, curvado, de onda de caneluras ou corrugações 7. O termo "padrão de onda" neste contexto, é significado referir-se a uma canelura ou padrão corrugado de depressões alternadas 7b e cumes 7a. O termo "regular" neste contexto é significado referir-se ao fato que os pares de depressões e cumes (7b, 7a) alternam com a mesma forma e tamanho de corrugação (ou canelura) em geral repetitiva. (Também, tipicamente em uma configuração regular cada depressão 7b é substancialmente um inverso de cada cume 7a). O termo "regular" é, desse modo, intencionado indicar que o padrão de corrugação (ou canelura) compreende depressões e cumes com cada par (compreendendo uma depressão e cume adjacentes) repetindo, sem modificação substancial no tamanho e na forma das corrugações ao longo de pelo menos 70% do comprimento das caneluras. O termo "substancial", neste contexto, refere-se a uma modificação que resulta de uma alteração no processo ou forma usada para criar a folha corrugada ou canelada, ao invés de variações secundárias do fato que a folha de meios 3 é flexível. Com respeito à caracterização de um padrão de repetição, não é significado que em qualquer construção do filtro dado, um número igual de cumes e depressões está necessariamente presente. Os meios 1 poderiam ser terminados, por exemplo, entre um par compreendendo um cume e uma depressão, ou parcialmente ao longo de um par compreendendo um cume e uma depressão. (Por exemplo, na Fig. 1 os meios 1 descritos em fragmentário têm oito cumes completos 7a e sete depressões completas 7b). Também, as extremidades opostas da canelura (extremidades das depressões e cumes) podem variar umas das outras. Tais variações nas extremidades são desconsideradas nestas definições, a menos que especificamente declarado. Ou seja, variações nas extremidades das caneluras são intencionadas ser abrangidas pelas definições acima.

No contexto da caracterização de um padrão "curvado" de onda de corrugações, o termo "curvado" é significado referir-se a um padrão de corrugação não resultante de uma forma dobrada ou com vinco, fornecida aos meios, mas de preferência o ápice 7a de cada cume e o fundo 7b de cada depressão são formados ao longo de uma curva raiada. Um raio típico para tais meios de filtro z seria pelo menos 0,25 mm e tipicamente não seria mais que 3 mm.

Uma característica adicional do padrão habitual particular, curvado, de onda descrito na Fig. 1, para a folha corrugada 3, é que em aproximadamente um ponto central 30 entre cada depressão e cada cume adjacente, ao longo da maioria do comprimento das caneluras 7, está localizada uma região de transição onde a curvatura inverte. Por exemplo, vindo do lado de trás ou face 3a, Fig. 1, a depressão 7b é uma região côncava, e o cume 7a é uma região convexa. Claro que quando vistos do lado da frente ou face 3b, a depressão 7b do

lado 3a formas um cume; e, o cume 7a da face 3a, forma uma depressão. (Em algumas circunstâncias, a região 30 pode ser um segmento reto, em vez de um ponto, com a curvatura invertendo nas extremidades do segmento 30).

Uma característica da folha padrão habitual particular de onda canelada (nesta circunstância corrugada) 3 mostrada na Fig. 1, é que as corrugações individuais são em geral retas. Por "reto" neste contexto, é significado que pelo menos 70%, tipicamente pelo menos 80% do comprimento entre as bordas 8 e 9, os cumes 7a e as depressões 7b não alteram substancialmente em corte transversal. O termo "reto" em referência ao padrão de corrugação mostrado na Fig. 1, em parte distingue do padrão das caneluras cônicas dos meios corrugados descritos na Fig. 1 de WO 97/40918 e Publicação de PCT WO 03/47722, publicado em 12 de junho de 2003, incorporada aqui por referência. As caneluras cônicas da Fig. 1 de WO 97/40918, por exemplo, seriam um padrão de onda curvada, mas não um padrão "regular", ou um padrão de caneluras retas, como os termos são usados aqui.

Referindo à Fig. 1 presente, como referido acima, os meios 1 tem primeira e segunda bordas opostas 8 e 9. Quando os meios 1 forem formados em um pacote de meios, em geral a borda 9 formará uma extremidade de entrada para o pacote de meios e a borda 8 uma extremidade de saída, embora uma orientação oposta seja possível.

Borda adjacente 8 é fornecida com uma conta de vedação 10, vedando a folha corrugada 3 e a folha de revestimento 4. Conta 10 às vezes será referida como uma conta de "revestimento simples", uma vez que é uma conta entre a folha corrugada 3 e a folha de revestimento 4, que forma o revestimento simples ou tira de meios 1. Conta de vedação 10 veda as caneluras individuais fechadas 11 adjacente à borda 8, para passagem de ar dela.

Borda adjacente 9 é fornecida com conta de vedação 14. Conta de vedação 14 em geral fecha as caneluras 15 para passagem do fluido não-filtrado nelas, borda adjacente 9. Conta 14 tipicamente será aplicada quando as tiras dos meios 1 forem presas entre si durante o empilhamento. Desse modo a conta 14 formará uma vedação entre uma parte de trás 17 da folha de revestimento 4, e a lateral 18 da próxima folha corrugada adjacente 3. Quando os meios 1 forem cortados em tiras e empilhados, em vez de enrolados, a conta 14 é referida como uma "conta de empilhamento". (Quando a conta 14 for usada em um arranjo enrolado formado de meios 1, não descritos aqui, é referida como uma "conta sinuosa").

Referindo à Fig. 1, uma vez os meios 1 são incorporados em um pacote de meios, por exemplo, mediante empilhamento, pode ser operado como segue. Primeiro, o ar na direção das setas 12, entraria nas caneluras abertas 11 da extremidade adjacente 9. Devido ao fechamento na extremidade 8, pela conta 10, o ar atravessaria os meios, por exemplo, como mostrado pelas setas 13. Poderia depois sair do pacote de meios, através da passagem pelas extremidades abertas 15a das caneluras 15, extremidade 8 adjacente do pacote de meios. Claro que a operação poderia ser conduzida com fluxo de ar na direção oposta.

Para o arranjo particular mostrado aqui na Fig. 1, as corrugações paralelas 7a, 7b são em geral retas completamente ao longo dos meios, da borda 8 à borda 9. as caneluras ou corrugações retas podem ser deformadas ou dobradas em localizações selecionadas, especialmente nas extremidades. Modificações nas extremidades da canelura para fechamento são em geral desconsideradas nas definições acima de padrão "regular," "curvado" e "de onda".

Construções de filtro z que não utilizam formas corrugação de padrão de onda reto, regular curvado são conhecidas. Por exemplo, em Yamada et al. U. S. 5.562.825, padrões de corrugação que utilizam caneluras de entrada um pouco semicirculares (em seção transversal) adjacentes às caneluras de saída estreitas em forma de V (com lados curvados) são mostradas (vide Figs. 1 e 3, de 5.562.825). Em Matsumoto, et al. U. S. 5.049.326 caneluras circulares (em corte transversal) ou tubulares definidas por uma folha tendo meio-tubos ligada a outra folha tendo meio-tubos, com regiões planas entre as caneluras paralelas, retas, resultantes são mostradas, vide Fig. 2 de Matsumoto 326. Em Ishii, et al. U. S. 4.925.561 (fig. 1) caneluras dobradas para ter uma seção transversal retangular são mostradas em que as caneluras se afinam ao longo de seus comprimentos. Em WO 97/40918 (FIG. 1), as caneluras ou corrugações paralelas que têm uns padrões de onda curvados (de depressões convexas e côncavas curvadas adjacentes), mas que se afinam ao longo de seu comprimento (e, desse modo, não são retas) são mostradas. Também, em WO 97/40918 caneluras que têm padrões de onda curvados, mas com cumes dimensionada e depressões diferentes, são mostradas.

Em geral, os meios de filtro são um material relativamente flexível, tipicamente um material fibroso não-tecido (de fibras de celulose, fibras sintéticas ou ambas) freqüentemente incluindo uma resina, às vezes tratados com materiais adicionais. Desse modo, eles podem ser conformados ou configurados nos vários padrões corrugados, sem dano inaceitável dos meios. Também, eles podem ser facilmente enrolados ou do contrário configurados para o uso, novamente sem dano inaceitável dos meios. Claro que, devem ser de uma natureza de modo que manterá a configuração corrugada requerida, durante o uso.

No processo de corrugação, uma deformação não elástica é causada aos meios. Isto impede os meios de voltarem para sua forma original. Porém, uma vez a tensão é liberada a canelura ou corrugações tenderão a retornar, restabelecendo apenas uma porção do estiramento e dobradura que ocorreram. A folha de meios de revestimento às vezes é alinhada à folha de meios canelada, para inibir este retorno na folha corrugada. Tal alinhamento é mostrado em 20.

Também, tipicamente, os meios contêm uma resina. Durante o processo de corrugação, os meios podem ser aquecidos para o ponto de transição de vidro da resina. Quando a resina depois esfria, isto ajudará manter as formas caneladas.

Os meios da folha corrugada 3, folha de revestimento 4 ou ambas podem ser fornecidos com um material de fibra bom no ou ambos os lados dos mesmos, por exemplo, de acordo com U. S. 6.673.136, incorporada aqui por referência. Em algumas circunstâncias, quando tal material de fibra bom for usado, pode ser desejável fornecer a fibra boa no lado a montante do material e dentro das caneluras. Quando isto ocorrer, o fluxo de ar, durante a filtração, tipicamente estará dentro da borda compreendendo a conta de empilhamento.

Um problema com respeito às construções de filtro z refere-se ao fechamento das extremidades de canelura individuais. Embora alternativas sejam possíveis, tipicamente um selador ou adesivo é fornecido, para realizar o fechamento. Como é evidente do debate acima, em meios de filtro z típicos, especialmente os que usam caneluras retas ao invés de caneluras cônicas e selador para vedações das caneluras, áreas de superfície de selador grandes (e volume) tanto na extremidade a montante como na extremidade a jusante são necessárias. Vedações de qualidade alta nestas localizações são críticas para operação apropriada da estrutura de meios que resulta. O volume de selador alto e área, cria problemas com respeito a este.

Atenção é agora direcionada para a Fig. 2 em que uma construção de meios de filtro z 40 utilizando uma folha corrugada de padrão de onda habitual, curvado 43, e uma folha não-corrugada, lisa 44, isto é, uma tira de revestimento simples, é esquematicamente descrita. A distância D1, entre os pontos 50 e 51, define a extensão dos meios planos 44 na região 52 debaixo de uma canelura corrugada dada 53. O comprimento D2 dos meios arqueados para a canelura corrugada 53, na mesma distância D1 é claro maior que D1, devido à forma da canelura corrugada 53. Para uns meios em forma regular típicos usados nas aplicações de filtro canelado, o comprimento linear D2 dos meios 53 entre os pontos 50 e 51 freqüentemente será pelo menos 1,2 vezes D1. Tipicamente, D2 estaria dentro de uma faixa de 1,2 - 2,0 vezes D1, inclusivo. Um arranjo particularmente conveniente para filtros de ar tem uma configuração em que D2 tem quase 1,25 - 1,35 x D1. Tais meios têm, por exemplo, sido comercialmente usados em arranjos de Filtro z Powercore™ de Donaldson. Outro tamanho potencialmente conveniente seria um em que D2 é quase 1,4 - 1,6 vez D1. Aqui a razão D2/D1 às vezes será caracterizada como a razão de canelura/liso ou meios puxados para os meios corrugados.

Na indústria de papelão corrugado, várias caneluras padrões foram definidas. Por exemplo, a canelura de padrão E, canelura de padrão X, canelura de padrão B, canelura de padrão C e canelura de padrão A. Figura 3, anexada, em combinação com a Tabela A abaixo fornece definições destas caneluras.

Donaldson Company, Inc., (DCI) o cessionário da revelação presente, usou variações das caneluras de padrão A e padrão B, em uma variedade de arranjos de filtro z. Estas caneluras são também definidas na Tabela A e Fig. 3.

TABELA A

(Definições de canelura para Fig. 3)	
Canelura A de DCI:	Canelura/liso = 1,52:1; Os Raios (R) são como segue: R1000 = ,0675 polegada (1,715 mm); R1001 = ,0581 polegada (1,476 mm); R1002 = ,0575 polegada (1,461 mm); R1003 = ,0681 polegada (1,730 mm);
Canelura B de DCI:	Canelura/liso = 1,32: 1; Os Raios (R) são como segue: R1004 = ,0600 polegada (1,524 mm); R1005 = ,0520 polegada (1,321 mm); R1006 = ,0500 polegada (1,270 mm); R1007 = ,0620 polegada (1,575 mm);
Canelura E Padrão:	Canelura/liso = 1,24: 1; Os Raios (R) são como segue: R1008 = ,0200 polegada (,508 mm); R1009 = ,0300 polegada (,762 mm); R1010 = ,0100 polegada (,254 mm); R1011 = ,0400 polegada (1-016 mm);
Canelura X Padrão:	Canelura/liso = 1,29:1; Os Raios (R) são como segue: R1012 = ,0250 polegada (,635 mm); R1013 = ,0150 polegada (,381 mm);
Canelura B Padrão:	Canelura/liso = 1,29: 1; Os Raios (R) são como segue: R1014 = ,0410 polegada (1,041 mm); R1015 = ,0310 polegada (,7874 mm); R1016 = ,0310 polegada (,7874 mm);

Canelura C Padrão:	Canelura/liso = 1,46: 1; Os Raios (R) são como segue: R1017 = ,0720 polegada (1,829 mm); R1018 = ,0620 polegada (1,575 mm);
Canelura A Padrão:	Canelura/liso = 1,53:1; Os Raios (R) são como segue: R1019 = ,0720 polegada (1,829 mm); R1020 = ,0620 polegada (1,575 mm).

Claro que outras definições de caneluras, padrões, da indústria de caixa corrugada são conhecidas.

Em geral, configurações de canelura padrão da indústria de caixa corrugada podem ser usadas para definir as formas de corrugação ou formas de corrugação aproximadas para os meios corrugados. Comparações acima entre a canelura A de DCI e canelura B de DCI, e a indústria de corrugação A padrão e caneluras B padrão, indicam algumas variações convenientes.

## II. FABRICAÇÃO DAS CONFIGURAÇÕES DE MEIOS EMPILHADAS USANDO MEIOS CANELADOS, EM GERAL.

Na Fig. 4, um exemplo de um processo de fabricação para fazer uma tira de meios correspondendo à tira 1, Fig. 1 é mostrado. Em geral, folha de revestimento 64 e a folha canelada (corrugada) 66 tendo caneluras 68 são reunidas para formar uma rede de meios 69, com uma conta adesiva entre estes localizada em 70. A conta 70 adesiva formará uma conta de revestidor simples 14, Fig. 1.

O termo "conta de revestimento simples" significando uma conta de selador posicionada entre as camadas de um revestidor simples; isto é, entre a folha canelada e a folha de revestimento.

Um processo de formação de pence opcional ocorre na estação 71 para formar a seção com pence central 72 localizada meia-rede. Os meios de filtro z ou tira de meios Z 74 podem ser cortados ou fendidos em 75 ao longo da conta 70 para criar duas peças 76, 77 de meios de filtro z 74, cada uma tendo uma borda com uma tira de selador (conta de revestimento simples) estendendo-se entre a folha corrugada e de revestimento. Claro que, se o processo de formação de pence opcional for usado, a borda com uma tira de selador (conta de revestimento simples) também terá um conjunto de caneluras formadas em pence nesta localização. As tiras ou peças 76, 77 podem depois ser cortadas, em tiras de revestimento simples para empilhar, como descrito abaixo com relação à Fig. 6.

Técnicas para conduzir um processo como caracterizado com respeito à Fig. 4 são descritas em PCT WO 04/007054, publicado em 22 de janeiro de 2004, incorporado aqui por referência.

5 Ainda em referência à Fig. 4, antes dos meios de filtro z 74 serem colocados através da estação de formação de pence 71 os meios 74 devem ser formados. No esquemático mostrado na Fig. 4, isto é feito passando uma folha plana de meios 92 através de um par de laminadores de corrugação 94, 95. No esquemático mostrado na Fig. 4, a folha plana de meios 92 é demonstrada de um rolo 96, enrolado ao redor de laminadores de tensão 98, e depois passados por uma garra ou mordedor 102 entre os laminadores de corrugação 94, 10 95. Os laminadores de corrugação 94, 95 têm dentes 104 que darão a forma desejada geral das corrugações após a folha plana 92 passar através da garra 102. Após atravessar a garra 102, a folha plana 92 se torna corrugada e é referida em 66 como a folha corrugada. A folha de meios corrugada (isto é, canelada) 66 é depois presa aos meios de folha de revestimento 64. (O processo de corrugação pode envolver aquecimento dos meios, em algumas 15 circunstâncias).

Ainda em referência à Fig. 4, o processo também mostra a folha de revestimento 64 sendo roteada para a estação de processo de formação de pence 71. A folha de revestimento 64 é descrita como sendo armazenada em um rolo 106 e depois direcionada para a folha corrugada 66 para formar os meios Z 74. A folha corrugada 66 e a folha de revestimento 64 20 são prensas através de adesivo ou através de outros meios (por exemplo, através de soldadura sônica).

Referindo à Fig. 4, um forro adesivo 70 é mostrado usado para prender a folha corrugada 66 e a folha de revestimento 64, como a conta de selador. Alternativamente, a conta de selador para formar a conta de revestimento poderia ser aplicada conforme mostrado em 25 70a. Se o selador for aplicado em 70a, pode ser talvez desejável pôr um rebaixo no laminador de corrugação 95, e possivelmente em ambos os laminadores de corrugação 94, 95, para acomodar a conta 70a.

O tipo de corrugação fornecido aos meios corrugados é uma questão de escolha, e será ditado pela corrugação ou dentes de corrugação dos laminadores de corrugação 94, 30 95. Um tipo típico de padrão de canelura será uma corrugação de padrão de onda habitual, tipicamente curvado, de caneluras retas, como definido aqui acima. Um padrão de onda habitual típico encurvado usado seria um em que a distância D2, como definida acima, em um padrão corrugado é pelo menos 1,2 vez a distância D1 como definido acima. Em uma aplicação típica, tipicamente  $D2 = 1,25 - 1,35 \times D1$ ; em outro  $D2 = 1,4 - 1,6 \times D1$ . Em algumas 35 circunstâncias as técnicas podem ser aplicadas com padrões de onda curvados que não são "regulares", incluindo, por exemplo, os que não usam caneluras retas.

Como descrito, o processo mostrado na Fig. 4 pode ser usado para criar a seção

com pence central 72. Fig. 5 mostra, em corte transversal, uma das caneluras 68 após formação de pence e ruptura.

Um arranjo de dobra 118 pode ser visto para formar uma canelura com pence 120 com quatro pregas 121a, 121b, 121c, 121d. O arranjo de dobra 118 inclui uma primeira camada ou porção chata 122 que é presa à folha de revestimento 64. Uma segunda camada  
5 ou porção 124 é mostrada pressionada contra a primeira camada ou porção 122. A segunda camada ou porção 124 é preferivelmente formada das extremidades externas opostas de dobramento 126, 127 da primeira camada ou porção 122.

Ainda referindo à Fig. 5, duas das dobras ou pregas 121a, 121b em geral serão re-  
10 feridas aqui como dobras ou pregas "superiores, internamente direcionadas". O termo "superiores" neste contexto é significado indicar que as pregas ficam em uma porção superior da dobra inteira 120, quando a dobra 120 for vista na orientação da Fig. 5. O termo "internamente direcionadas" é significado referir-se ao fato que a linha da dobra ou linha da prega de cada prega 121a, 121b, é direcionada uma para a outra.

Na Fig. 5, as pregas 121c, 121d, em geral serão referidas aqui como pregas "inferi-  
15 ores, externamente direcionadas". O termo "inferiores" neste contexto refere-se ao fato que as pregas 121c, 121d não ficam localizadas no topo como as pregas 121a, 121b, na orientação da Fig. 5. O termo "externamente direcionadas" é significado indicar que as linhas da dobra das pregas 121c, 121d são direcionadas longe uma da outra.

Os termos "superiores" e "inferiores" como usados neste contexto significam especi-  
20 ficamente referir-se à dobra 120, quando vista da orientação da Fig. 5. Ou seja, eles não significam serem indicativos contrários à direção quando a dobra 120 for orientada em um produto atual para o uso.

Com base nestas caracterizações e revisão da Fig. 5, pode ser visto que um arranjo  
25 de dobra regular preferida 118 de acordo com a Fig. 5 nesta revelação é um que inclui pelo menos duas "pregas superiores, internamente direcionadas". Estes pregas internamente direcionadas são únicas e ajudam a fornecer um arranjo geral em que o dobramento não causa uma invasão significativa nas caneluras adjacentes.

Uma terceira camada ou porção 128 pode também ser vista pressionada contra a  
30 segunda camada ou porção 124. A terceira camada ou porção 128 é formada dobrando as extremidades internas opostas 130, 131 da terceira camada 128.

Outro modo de ver o arranjo de dobra 118 é em referência à geometria de cumes e  
depressões alternados da folha corrugada 66. A primeira camada ou porção 122 é formada  
35 de um cume invertido. A segunda camada ou porção 124 corresponde a um pico dobrado (após inverter o cume), ou seja, dobrado em direção a, e em arranjos preferidos, dobrado contra o cume invertido.

Técnicas para fornecer a pence opcional descrita com relação à Fig. 5 são descri-

tas, de uma maneira preferida, no PCT WO 04/007054, incorporado aqui por referência. Outras técnicas para gerenciamento de meios são descritas no pedido de PCT US 04/07927, depositado em 17 de março de 2004, incorporado aqui por referência.

5 Técnicas descritas aqui são bem adaptadas para o uso de pacotes de meios resultantes de arranjos que, em vez de serem formados enrolando, são formados de uma pluralidade de tiras de revestimento simples.

Extremidades de fluxo opostas ou faces de fluxo do pacote de meios podem ser fornecidas com uma variedade de definições diferentes. Em muitos arranjos, as extremidades em geral são chatas e perpendiculares umas às outras.

10 As vedações de canelura (conta de revestimento simples, conta sinuosa ou conta de empilhamento) podem ser formadas de uma variedade de materiais. Em vários das referências citadas e incorporadas, fundição a quente ou vedações de poliuretano são descritas como possíveis para várias aplicações. Estas são utilizáveis para as aplicações descritas aqui.

15 Na Fig. 6, esquematicamente é mostrado uma etapa de formar um pacote de meios de filtro z empilhado de tiras de meios de filtro z, cada tira sendo uma folha canelada presa a uma folha de revestimento. Referindo à Fig. 6, tira de revestimento simples 200 está sendo mostrada adicionada a uma pilha 201 de tiras 202 análogas à tira 200. Tira 200 pode ser cortada de qualquer uma das tiras 76, 77, Fig. 4. Em 205, Fig. 6, a aplicação de uma conta  
20 de empilhamento 206 é mostrada, entre cada camada correspondendo a uma tira 200, 202 a uma borda oposta da conta de revestimento simples ou vedação. (Empilhamento pode também ser feito com cada camada sendo acrescentada ao fundo da pilha, ao invés do topo.)

Referindo à Fig. 6, cada tira 200, 202 têm bordas frontais e traseiras 207, 208 e  
25 bordas laterais opostas 209a, 209b. Caneluras de entrada e de saída da combinação de folha corrugada/folha de revestimento compreendendo cada tira 200, 202 em geral estendem-se entre as bordas frontais e traseiras 207, 208, e paralelas às bordas laterais 209a, 209b.

Ainda referindo à Fig. 6, no pacote de meios 201 que é formado, faces de fluxo o-  
30 postas são indicadas em 210, 211. A seleção de quais destas faces 210, 211 é a face de extremidade de entrada e qual é a face de extremidade de saída, durante a filtração, é uma questão de escolha. Em algumas circunstâncias a conta de empilhamento 206 é posicionada adjacente à face a montante ou de entrada 211; em outros o oposto é verdade. As faces de fluxo 210, 211, estendem-se entre as faces laterais opostas 220, 221.

35 O pacote de meios empilhados 201 a ser mostrado formado na Fig. 6, às vezes é referido aqui como um pacote de meios "bloqueado" empilhado. O termo "bloqueado" neste contexto é uma indicação que o arranjo é formado em um bloco retangular em que todas as

faces estão 90° com relação a todas as faces de parede adjacentes. Configurações alternadas são possíveis, como debatido abaixo com relação a certas das figuras restantes. Por exemplo, em algumas circunstâncias a pilha pode ser criada com cada tira 200 sendo ligeiramente descentrada de alinhamento com uma tira adjacente, para criar um paralelogramo ou forma de bloco oblíqua, com a face de entrada e face de saída paralelas uma à outra, mas não perpendicular às superfícies superior e do fundo. Uma tal forma é debatida com respeito às Figs. 23 e 24.

Em algumas circunstâncias, pacote de meios 201 será referido como tendo uma forma de paralelogramo em qualquer corte transversal, significando que qualquer duas faces laterais opostas estendem-se em geral paralelas umas as outras.

É observado que um arranjo bloqueado, empilhado que corresponde à Fig. 6 é descrito na técnica anterior de U. S. 5.820.646, incorporado aqui por referência. É também observado que arranjos empilhados são descritos na U. S. 5.772.883; 5.792.247; U. S. Provisório 60/457.255 depositado em 25 de março de 2003; e U.S.S.N. 10/731.564 depositado em 8 de dezembro de 2003. Todas as quatro destas referências posteriores são incorporadas aqui por referência. É observado que um arranjo empilhado mostrado em U.S.S.N. 10/731.504, é um arranjo empilhado oblíquo.

### III. UM DEPURADOR DE AR DE EXEMPLO E COMPONENTES

#### A. REFERÊNCIA CRUZADA A OUTROS PROJETOS DE DEPURADOR DE AR DESCRITOS

O depurador de ar e componentes descritos aqui, nas Figs. 7-35, incluem certas características relacionadas àqueles de sistemas de depurador de ar previamente descritos. Em particular atenção é direcionada para o pedido de PCT PCT/US 2005/020593 publicado como WO 2005/123222 A1 em 29 de dezembro de 2005 e, pedido provisório US 60/725.453 depositado em 11 de outubro de 2005; estas referências sendo incorporadas aqui por referência. Cada um dos sistemas anteriores foi, em parte, concernido com certas das mesmas necessidades de aplicação gerais como é o depurador de ar da revelação presente, por exemplo: (a) facilidade de manutenção; (b) vedação segura entre um cartucho de filtro com facilidade de manutenção e um alojamento; (c) posicionamento sob um capuz de motor com requerimentos de espaço limitado; (d) espaço de manutenção limitado disponível; e (e) um desejo para usar um pacote de meios que compreende uma ou mais tiras empilhadas de metal laminado, canelado, preso à folha de revestimento. O depurador de ar da Fig. 7-35, inclui características vantajosas agora descritas e mostradas, não caracterizadas nestes depósitos anteriores.

É observado que as técnicas descritas aqui podem ser aplicadas com relação aos arranjos de exemplo desenvolvidos e caracterizados. Porém, as técnicas podem ser aplicadas em uma variedade de outras aplicações, incluindo aqueles que especificamente não

relacionam a uma instalação sob capuz. Também, certas das técnicas podem ser aplicadas em arranjos que não usam uma pilha de tiras de revestimento simples. Também, não é necessário um sistema de componente ou método utilizarem todas as características caracterizadas aqui, para obter alguma vantagem de acordo com a revelação presente.

5           B. O DEPURADOR DE AR DA FIG. 7-35, NO GERAL

O numeral de referência 300, Fig. 7, em geral indica um arranjo ou conjunto de depurador de ar incluindo seções de acordo com a revelação presente. O conjunto de depurador de ar 300 compreende um alojamento 301 e um cartucho de filtro com facilidade de manutenção internamente recebido, não descrito na Fig. 7; vide cartucho 302, Fig. 10. O alojamento 301 inclui uma seção ou componente de entrada 305 e uma seção ou componente de saída 306 que se separam ao longo do plano de separação, região ou linha 301s. A seção ou componente de saída 306, para o depurador de ar descrito 300, compreende uma seção de corpo 307, dentro da qual o cartucho 302 é posicionado durante a instalação.

Ainda referindo à Fig. 7, a seção de entrada 305 inclui um adaptador de entrada 15 310, com uma abertura de entrada 311 através dele. Durante a operação, ar a ser filtrado é passado em um interior do alojamento 301, com passagem através da abertura de entrada 311. O adaptador 310 é configurado para receber um fole ou construção similar dentro de um compartimento do motor de um veículo, por exemplo, um caminhão, durante o uso. Adaptadores tendo configurações similares ao adaptador 310 são mostrados em PCT/US 20 2005/020593 e U. S. Provisória 60/725.453, incorporados aqui por referência. Em um contexto alternado, um adaptador analogamente configurado é descrito na US D460.169S, também incorporada aqui por referência. Para um conjunto de depurador de ar típico 300, o adaptador 310 será uma parte pré-formada, tipicamente de plástico, encaixada sob pressão na posição em um restante da seção de entrada 305 durante a montagem.

25           Durante a operação, ar não-filtrado que passa para o interior através da entrada 311, atravessa a seção de entrada 305 e em direção à seção de saída 306. É durante este processo que o ar é passado através do cartucho 302, com filtração ocorrendo. O ar filtrado deixa o conjunto de depurador de ar 300 através da saída 315.

Referindo ainda à Fig. 7, bases de montagem 316 são descritas para posicionar e 30 prender o alojamento 301 no lugar. Em um lado oposto do alojamento 301 das bases 316 é fornecido braçadeiras de montagem adicionais 317. Uma variedade de formas, tamanhos, números e bases ou braçadeiras de montagem na localização pode ser usada, para com segurança posicionar o arranjo de conjunto de depurador de ar 300 sobre ou dentro de um veículo ou outro equipamento.

35           Tipicamente o conjunto de depurador de ar 300 exemplar descrito será posicionado sobre um bloco de motor ou em um bloco de motor, embora os princípios descritos aqui possam ser aplicados em outras aplicações.

O cartucho 302 é um componente com facilidade de manutenção. Desse modo, periodicamente como é fechado ou carregado com pó ou outro contaminante, será removido do alojamento 301 e será submetido à manutenção. Manutenção pode ser considerada substituir o cartucho 302 com um cartucho previamente não-usado. Em outras circunstâncias o cartucho 302 é renovado, ou é substituído com um cartucho previamente não-usado. 5 Renovação em geral envolverá reduzir a carga de pó em um cartucho usado até um nível aceitável, por exemplo, fluxando para o lado contrário com ar comprimido, e depois instalando o cartucho renovado. Em qualquer circunstância descrita (substituição com um filtro não-usado, renovação ou substituição com um filtro renovado), o alojamento 301 necessita ser 10 aberto para fornecer acesso de manutenção a um interior do mesmo. Aqui, quando referência for feita a "manutenção" de um depurador de ar, pela substituição de um cartucho de filtro com um cartucho de filtro "novo", referência é significada a qualquer substituição com: um cartucho de filtro previamente não-usado; um cartucho de filtro renovado, previamente usado; e/ou, para instalar o mesmo cartucho de filtro, mas renovado. Ou seja, os termos 15 "novos" e "substituição com um cartucho novo" e variante dos mesmos, não são intencionados a referir-se a uma seleção específica dentre estas escolhas, a menos que adicionalmente especificado.

Referindo à Fig. 7, postes de montagem 316 e braçadeiras 317 são posicionados na seção de saída 306. Desse modo, em uma instalação típica, a seção de saída 306 não 20 será movível sem desmontar o alojamento de depurador de ar 301 do equipamento no qual está instalado. Por outro lado, seção de entrada 305 é configurada como uma cobertura de manutenção removível para acesso a um interior do alojamento 301. Desse modo, para o exemplo mostrado, a seção 305 é montada na seção 306, e não é separadamente presa ao equipamento no qual o depurador de ar 300 está instalado. Na Fig. 7, os parafusos 320 25 prendendo a cobertura ou seção de entrada 305 no lugar. Remoção dos parafusos 320 permite acesso de manutenção a um interior do alojamento 301.

Ainda referindo à Fig. 7, atenção é direcionada ao padrão de raia de reforço 321 posicionado em uma superfície superior 322 da seção 306. Uma variedade de padrões de raia pode ser usada, o padrão de raia 321 sendo um exemplo. O padrão de raia 321 provê 30 fortalecimento da superfície 322, quando a seção 306 for um componente moldado, de plástico, como seria típico para ambas as seções 304, 306. O padrão de raia 321, depois, seria moldado como parte da seção 306. É antecipado que para uma superfície oposta 323 à superfície 322 um padrão de raia análogo pode ser fornecido, se desejado. O padrão de raia 321 particular descrito é uma questão de escolha para não só servir para a função de fortalecimento, mas também fornecer uma aparência atrativa, distintiva. Uma ampla variedade de 35 padrões de raia alternados pode ser incorporada.

É também observado que a seção de entrada 305 inclui um padrão de grade 325

no lado 326 adjacente à localização onde engasta a seção de alojamento 306 quando montada. Padrão de grade 325 também provê fortalecimento, nesta circunstância, da seção 305. Um padrão de grade análogo ao padrão 325 será tipicamente posicionado em um lado oposto (do lado 326) da seção de alojamento 305. O padrão de grade específico é uma questão de escolha, e o escolhido também provê uma aparência distintiva.

Embora os princípios descritos aqui possam ser aplicados em uma variedade de aplicações, é antecipado que as seções de aplicação típicas 305 e 306 seriam moldadas de um plástico adequado para o uso como um alojamento de depurador de ar, por exemplo, um náilon enchido com vidro, se temperaturas altas forem uma preocupação; ou, um vidro e polipropileno enchido com mica, se condições de temperatura forem esperadas ser menos rigorosas.

Atenção é agora direcionada para a Fig. 8. Na Fig. 8, uma vista análoga à Fig. 7 é descrita, exceto os parafusos 320 foram afrouxados, permitindo um pivotamento da seção 305 para longe da seção 306 fornecendo acesso a um interior 301i do alojamento 301, e ao cartucho de filtro com facilidade de manutenção 302. Adjacente à borda 330, uma dobradiça desatável é fornecida entre as seções 305, 306, para permitir separação completa da seção 305 da seção 306, sob rotação apropriada e manipulação da seção 305.

Ainda referindo à Fig. 8, cartucho 302 inclui um arranjo de vedação do alojamento 345, debatido abaixo, que fornece uma vedação entre o cartucho 302 e o alojamento 301 para inibir o ar inalterado de alcançar a saída 315; isto é, impedir ar não-filtrado entrando na entrada 311 de desviar-se dos meios no cartucho 302, sob fluxo para a saída 315 durante a operação. Este arranjo de vedação do alojamento 345 é também debatido em mais detalhe abaixo.

Ainda referindo à Fig. 8, em 320n, ao longo da borda 331 (borda oposta 330), placas de porca são fornecidas, para os parafusos 320 encontrados durante o aperto. As placas de porca 320n tipicamente compreenderão encaixes de metal presos dentro da construção de plástico da seção de alojamento 306.

Atenção é agora direcionada para a Fig. 9, em que a seção 306 é descrita com a seção de entrada 305, Fig. 7 e 8 removida, e com cartucho 302 instalado, como seria durante a manutenção e operação normais. É observado que ao longo da borda 330, a seção 306 inclui proteções de dobradiça 332 dimensionadas e posicionadas para engastar, de forma pivotante, uma porção de seção de alojamento 305, durante o uso. Esta porção de seção de alojamento 305 é debatida abaixo, com relação à Fig. 35. No exemplo mostrado, há três (3) proteções de dobradiça 332, embora alternativas sejam possíveis.

Referindo ainda à Fig. 9, o cartucho 302 compreende um arranjo de meios de filtro z empilhados 335. Por isto é significado que o arranjo de meios de filtro z 335 compreende uma pluralidade de tiras empilhadas, de meios de revestimento simples canelados presos

aos meios de revestimento, com definição das caneluras de entrada e caneluras de saída, de acordo com o debate geral de meios de filtro z fornecido acima. Na Fig. 9, primeira face 336 do arranjo de meios de filtro z 335 compreende uma face de entrada. A face de entrada 336 é configurada com uma região rebaixada central 337, nesta circunstância, estendendo-se ao longo do arranjo de meios de filtro z empilhados 335, entre as extremidades laterais opostas 335x, 335y. O termo "região rebaixada central" e variante do mesmo significa referir-se a uma porção da superfície de entrada 336 que não é planar, mas de preferência é uma porção rebaixada a uma face oposta (saída) dos arranjos de meios 335 com relação às outras porções. Nesta circunstância a seção central 337 é rebaixada com relação às bordas superiores e inferiores 336t e 336u, por exemplo.

Linhas horizontais ao longo da face de entrada 336 significam ser esquematicamente representativas das tiras de revestimento simples, e nenhum número específico de camadas é intencionado.

Em parte devido à região central rebaixada 337, cartucho 302 pode ser convenientemente fornecido com um arranjo de alça, por exemplo, sem a necessidade do arranjo de alça projetar, ou pelo menos um tanto, além de um plano de uma borda a montante 302u do cartucho 302, em uma direção para longe da saída 315 e na face de saída do cartucho 302. Na Fig. 9, um tal arranjo de alça é indicado em geral em 341 compreendendo membros de manuseio espaçados 342 cada um tendo um arranjo de abertura de dedo central 343 nele. Aqui o termo "plano de uma borda a montante 302u" e variantes do mesmo, é significado referir-se a um plano em geral definido por uma ponta do cartucho 302, projetando-se em uma direção oposta à saída 315 e uma face a jusante do cartucho 302, quando o cartucho 302 for instalado na seção de alojamento 306. No exemplo mostrado, arranjo de alça 341 não se projeta além de um plano da borda a montante 302u, em uma direção para longe de uma face de saída do cartucho 302.

Ainda referindo à Fig. 9, o cartucho 302 inclui membro de vedação do alojamento 345, definindo a periferia adjacente a um plano, região ou linha de separação 301s entre as seções de alojamento 305, 306. Quando a seção de alojamento 305 for posicionada no lugar, o membro de vedação do alojamento 345 é comprimido entre as seções 305, 306, para formar uma vedação. Uma configuração de exemplo particular para o arranjo de vedação do alojamento 345 fornecer esta operação é debatida abaixo. Quando em um estado descompactado, para o exemplo mostrado, o membro de vedação do alojamento 345 definirá um plano da borda a montante 302u do cartucho 302 referido acima; e, o arranjo de alça 341 não se projeta além do membro de vedação do alojamento descompactado 345, em uma direção longe da saída 315 ou uma face de saída do cartucho 302.

Como é típico para uma construção de meios de filtro z, um conjunto de caneluras de entrada é aberto na face de entrada 336 e fechado adjacente à face de saída 339 (Fig.

10); e, um conjunto de caneluras de saída é fechado adjacente à face de entrada 336 e aberto adjacente à segunda face ou de saída 339 (Fig. 10). (Como debatido abaixo, muitos dos princípios descritos aqui podem ser aplicados quando a face de fluxo tendo o rebaixo for uma face de fluxo de saída e a face de fluxo tendo uma projeção central for uma face de  
5 fluxo de entrada, isto é, arranjos com fluxo oposto para o arranjo 300, Fig. 8).

Em geral, depois, manutenção do depurador de ar é como segue: a seção 305 é separada da seção 306, soltando os parafusos 320 e pivotando uma dobradiça ao redor do arranjo 330h na borda 330, Fig. 8, como descrito. O cartucho 302 pode ser manipulado, por exemplo, pelo arranjo de alça 340, a ser removido da seção de entrada 306. Um cartucho  
10 "novo" é depois instalado de maneira reversa. Seção de entrada 305 é depois remontada com pivotamento apropriado, e prendendo na posição com os parafusos 320.

### C. O CARTUCHO DE FILTRO 302, NO GERAL; FIGS. 10-14

Atenção é agora direcionada para a Fig. 10 em que o cartucho 302 é descrito em uma vista esquemática, de perspectiva. Referindo à Fig. 10, o cartucho 302 compreende um  
15 arranjo de meios de filtro z empilhados 335 tendo uma primeira, nesta circunstância, face de entrada 336, uma segunda, nesta circunstância, face de saída oposta, 339, um lado superior 338u; um lado inferior oposto 338l, e extremidades laterais opostas 340a, 340b. O arranjo de meios de filtro z empilhados 306 em geral compreende uma ou mais tiras de material de revestimento simples empilhadas como debatido acima, nesta circunstância, cada tira com-  
20 prendendo uma folha canelada presa a uma folha de revestimento. As tiras são organizadas com caneluras que se estendem entre a face de entrada 336 e a face de saída 339, estendendo-se paralelas aos lados 340a, 340b.

Na Fig. 11, a primeira, nesta circunstância, face de entrada 336 do cartucho 302 é descrita. Na Fig. 12 uma vista de corte transversal tirada junto à linha 12-12, Fig. 11 é visua-  
25 lizável.

Referindo à Fig. 12, o cartucho 302 descrito compreende um arranjo de pacote de meios de filtro z empilhados 335 compreendendo duas seções de pacote de meios empilha-  
dos 335a, 335b, neste exemplo, separadas por uma peça central 350, no exemplo mostrado, peça 460, debatida abaixo. Para o exemplo particular mostrado, as seções de pacote de  
30 meios 335a, 335b, são análogas umas às outras, e posicionadas como imagens invertidas em lados opostos da peça central 350, embora alternativas sejam possíveis. Cada seção de pacote de meios empilhados 335a, 335b, tipicamente compreenderá uma pilha de tiras de revestimento simples.

Ainda referindo à Fig. 12, para o cartucho 302 descrito, um membro de tela de su-  
35 porte 352 é mostrado posicionado em sobreposição com o primeiro pacote de meios ou lado do topo 338u, segundo pacote de meios ou lado do fundo 338l, e a face de saída de pacote de meios 339. Em particular, a tela 352 inclui topo 352a, defronte ao fundo 352b, e seções

de extremidade 352c e 352d. A tela 352 pode compreender, por exemplo, uma malha de plástico dobrada ou do contrário formada na configuração mostrada. Isto é debatido em associação com as Figs. 27-30, abaixo. É observado que no exemplo mostrado, a tela 352 não se estende ao longo da face de entrada 336.

5 Na Fig. 12, segunda, neste circunstancia, face de fluxo de saída 339 inclui ápice central 339a com seção superior 339b e seção inferior 339c, em lados opostos da mesma. Seções 339b, 339c, o ápice 339a, formam um V ou forma de seta, projetando-se externamente de um restante do arranjo de pacote de meios 335 em uma direção oposta à face de entrada 336. Em arranjos típicos, o ângulo interno da forma em v ao redor do ápice 339a  
10 estaria dentro da faixa de 50° a 150°, inclusivo; tipicamente 80°-130°, inclusivo. Um ângulo similar seria encontrado ao redor do rebaixo 337 na face 335. Seções de tela 352c, 352d, estendem-se sobre as seções da face de extremidade de saída 339b, 339c respectivamente.

Ainda referindo à Fig. 12, em geral os termos cartucho 302 compreende arranjo de  
15 meios de filtro z empilhados 335 que compreende duas seções de pacote de meios empilhados oblíquas 335a, 335b, cada uma tendo um ângulo agudo interno z dentro da faixa de 20° a 80°, inclusivo, tipicamente 25°-70°, inclusivo, e orientado de modo que uma primeira face oblíqua de cada uma, isto é, faces 335a, 335b, sejam direcionadas uma para a outra ao redor de um rebaixo central 337 para formar um ângulo de rebaixo em forma de v y; e de  
20 modo que as faces opostas 339b, 339c sejam orientadas ao redor do centro 339a direcionadas para longe uma da outra em uma inclinação, definindo um ângulo em forma de v central x; com, ângulo y tipicamente estando dentro da faixa de 50° -150°, inclusivo, tipicamente 80° - 130°, inclusivo; e, ângulo x tipicamente estando dentro das mesmas faixas. Também, as seções de pacote de meios 335a, 335b são tipicamente orientadas uma para a outra e os  
25 lados opostos da peça central 350, que tipicamente tem uma região chata, imperfurada entre os pacotes de meios. Também, como será debatido abaixo, as seções 335a, 335b são tipicamente orientadas com um lado canelado de cada uma direcionado para e vedado para a peça central 350.

Referindo novamente à Fig. 10, as extremidades laterais 340a, 340b são cobertas  
30 através das peças laterais de extremidade 355. Isto é, as peças 355a, 355b. As peças laterais de extremidade 355 são tipicamente moldadas no lugar, e presas próximas às extremidades opostas das tiras simples dentro do pacote de meios 306. Estas extremidades, por exemplo, corresponderiam às extremidades 209a, 209b, Fig. 6. Também, as peças de extremidade 355 (355a, 355b) tipicamente serão moldadas no lugar com as porções da tela  
35 352 embutidas nelas, prendendo a tela 352 na posição. Desse modo, tipicamente quando moldadas no lugar, as peças de extremidade 355 prendem as duas seções de pacote de meios empilhados 335a, 335b, a peça central 460, debatida abaixo, e a tela 352 juntos em

um subconjunto 356, antes do membro de vedação do alojamento 345 ser preso no lugar.

Tipicamente as peças de extremidade 355 seriam posicionadas debaixo das seções associadas do arranjo de vedação do alojamento 345, como debatido abaixo.

Ainda referindo à Fig. 10, é observado que as peças laterais 355 incluem primeiras, nesta circunstância, seções de entrada de extremidade 355d, 355e adjacentes aos lados opostos 340a, 340b respectivamente, e adjacentes à borda a montante 302u do cartucho 302. Seções 355d, 355e projetam-se para frente de uma região de mais rebaixo 337 da primeira, neste circunstancia, face de entrada ou a montante 336 no arranjo de pacote de meios 335, e, para o exemplo mostrado, estendem-se além do arranjo de alça 341, para a borda 302u, quando um cartucho 302 não estiver instalado. Seções 355d, 355e para o exemplo mostrado são em geral triangulares em forma, e incluem porções de arranjo 341 embutidas nelas, para prover proteção do cartucho 302 adjacente à face de entrada 336, como também facilidade de instalação e prender o membro de alça 341 no lugar.

Na Fig. 11, uma vista esquemática, elevacional final do cartucho 302 é descrita, para primeira, nesta circunstância, face de entrada 336. Na Fig. 11, linhas horizontais são usadas para esquematicamente descrever várias camadas de tira de revestimento simples, no arranjo de pacote de meios 335. A representação esquemática não é significada indicar qualquer número específico de camadas.

Na Fig. 13, uma vista de cima de topo esquemática do cartucho 302 é descrita. Na Fig. 14, uma vista esquemática, fragmentária aumentada de uma porção da Fig. 12 é descrita.

Referindo à Fig. 14, uma seção de porção de pacote de meios 335a é esquematicamente descrita, com seção de malha 352a sobre ela, e o membro de vedação do alojamento 345 moldado nela. Para o exemplo mostrado, o membro de vedação do alojamento 345 é moldado diretamente a uma porção de pacote de meios 335a, na seção 360, sem a malha 352 se estendendo sobre esta. Membro de alojamento de vedação 345 é moldado ao pacote de meios 335a na seção 361, com uma porção de seção de malha 352a também embutida no arranjo de vedação do alojamento 345, e adjacentes à seção de pacote de meios 335a.

Montagem do cartucho 302, e características específicas do cartucho 302, são debatidas abaixo, com relação às Figs. 23-34.

#### D. INSTALAÇÃO DO CARTUCHO DE FILTRO 302 DENTRO DO ALOJAMENTO 301, FIGS. 15-22

Na Fig. 15, uma vista de extremidade lateral ou aberta, esquemática, elevacional, da seção 306 é descrita, com o cartucho 302 removido. A vista da Fig. 15 está para dentro de uma abertura formada quando o cartucho 302 é removido e a seção de entrada 305 não está montada no lugar.

Referindo à Fig. 15, em 320a, postes com placas de porca enroscadas 320n são fornecidos no lado 331, para recebimento dos parafusos 320, Figs. 7 e 8, durante a ligação da seção de entrada 305. Em 332, os postes de montagem para a operação com dobradiças é mostrado, ao longo do lado 330.

5 Vendo para dentro do interior 306i da seção 306, a saída 315 pode ser vista. Também em 368 um arranjo de engaste para uma torneira de pressão ou equipamento de captação similar é fornecido.

Dentro do interior 306i, ao longo de um interior 370i da região 370, Fig. 8, raias espaçadas são fornecidas. As raias espaçadas são mostradas na Fig. 15, em 371. As raias 10 371 ajudam a impedir interpretação da superfície interior 370i da região 370 como uma região de vedação. As raias 371 são espaçadas ao longo das regiões superiores e inferiores da beira 370. Espaçamento alternado e números de raias podem ser usados.

Ao longo dos lados opostos, raias 372 são fornecidas. Como debatido com respeito às figuras também descritas abaixo, as raias 372 ajudam a fornecer um engaste seguro en- 15 tre o cartucho 302 e a seção de alojamento 306.

Atenção é agora direcionada para a Fig. 16 que fornece uma vista de corte transversal, Fig. 15, tirada junto à linha 16-16 da mesma. Referindo à Fig. 16, raias verticalmente espaçadas 372 são visualizáveis ao longo de uma porção da parede lateral interior 375. As raias 372 são especificamente posicionadas ao longo de uma porção da parede 375 adja- 20 cente à projeção receptora em forma de v (ou em forma de seta) 376, tendo lados 377, 378, e ápice 379. Ao longo da parede interior 380, Fig. 15, oposta à parede 375, um conjunto análogo de raias 372, e a projeção receptora em forma de v ou em forma de seta análoga 376 são posicionados, por exemplo, como imagens invertidas.

Quando o cartucho 302, Fig. 10, for inserido no interior 306i, a extremidade 339 se- 25 rá inserida primeiro. À medida que a extremidade 339 é também inserida, as raias 372 nas paredes 375, 380, respectivamente, serão engastadas através das peças laterais 355. As peças laterais 355 são tipicamente formadas de um poliuretano de espuma compressível, e serão deformados e apertados pelas raias 372, para ajudar a prender o cartucho 302 na posição. Além disso, receptores em forma de v 376 receberão e engastarão as borda em 30 forma de v 355v, Fig. 10, das peças laterais 355 parando a inserção do cartucho 302. Recebimento das bordas em forma de v das peças laterais 355 nos receptores em forma de v 376 ajudará a inibir o cartucho 302 de se mover sob vibração e choque.

Mais especificamente, as raias 372 e receptores em forma de v 376 em geral en- 35 gastarão as peças de extremidade 355, quando o cartucho 302 for posicionado dentro da seção 306. Quando as peças de extremidade 355 compreenderem espuma de poliuretano compressível, a espuma fornecerá um efeito de amortecimento entre o cartucho 302 e a seção de alojamento 306, para vantagem.

Ainda referindo à Fig. 16, ao longo da borda 390, a seção 306 inclui um arranjo de receptor de vedação do alojamento 391. O arranjo de receptor 391 circunscreve uma abertura de entrada 393 através da qual são inseridas as porções do cartucho 302, durante a instalação. O arranjo de receptor 391 recebe uma porção de arranjo de vedação do alojamento 345 no cartucho 302, e é posicionada para engastar a seção de alojamento 305, com o arranjo de vedação 345 comprimido e vedado entre eles.

Na Fig. 17, o arranjo de receptor 391 é descrito em uma vista aumentada, fragmentária com relação à Fig. 16. Será entendido que em geral o arranjo de receptor 391 terá um perfil similar em extensão completamente ao redor da abertura de entrada 393. Em geral, o arranjo de receptor 391 compreende projeção de parede externa 395 e projeção de parede interna 396, separadas pela base 397. Projeção de parede externa 395 em geral é mais longa que a projeção de parede interna 396, em extensão da base 397 em uma direção indicada pela seta 398, Fig. 17; isto é, em uma direção para longe da face de saída 339, Fig. 10. As paredes 395, 396 são em geral espaçadas separadamente, definindo a região de recepção de vedação 399 entre elas, com a base 397 formando uma extremidade fechada para receber a região 399. Projetando da base 397 na direção de seta 398, está projeção de vedação 400 centralmente posicionada entre as superfícies interiores 395i, 396i das seções de parede 395 e 396, respectivamente. A projeção 400 é configurada e posicionada para ser pressionada em uma porção do arranjo de vedação do alojamento 345, durante a instalação do cartucho. Isto é mostrado e debatido abaixo com relação às Figs. 21 e 22.

Tipicamente a projeção de raia 400 fora da base 397 tem uma distância de pelo menos 2 mm e não mais que 6 mm, usualmente cerca de 3 a 5 mm. Alternativas são possíveis.

Atenção é agora direcionada para a Fig. 18, uma vista de extremidade do depurador de ar 300. Na Fig. 18, válvula ejetora 401 é mostrada posicionada dentro da seção de alojamento de entrada 305, em uma região mais baixa ou coletora de funil 402. Arranjo de válvula 401 tipicamente compreenderá uma válvula flexível de borracha, ou arranjo similar, permitindo a drenagem da água que poderia colher dentro da seção de entrada 305, isto é, na região 402 através da passagem pela entrada 311, tipicamente a montante de um cartucho de filtro internamente recebido.

Fig. 19 é uma vista de corte transversal tirada ao longo da linha 19-19, Fig. 18. Na Fig. 19, o depurador de ar 300 é descrito sem um cartucho 302 recebido dentro dele. Referindo à Fig. 19, a vista de corte transversal mostra certas porções do interior 305i da seção 305, como também as porções do interior 306i da seção 306 debatidas acima com relação à Fig. 16. Referindo à Fig. 19, pode ser visto que a seção 305i inclui divisor central ou palheta 410 dentro dela, posicionado na extensão entre as paredes ou superfícies superiores e inferiores 411, 412 da seção 305, a jusante da abertura de entrada 311. A palheta 410 é tipica-

mente posicionada aproximadamente na metade do caminho entre os lados opostos 413, 414 da seção 305, Fig. 8. A palheta 410 ajuda a impedir deformação da forma da seção 305, especialmente com respeito às paredes ou superfícies superiores e inferiores 411, 412. Também, para o exemplo mostrado, a palheta 410 inclui uma borda a jusante 415 que define uma forma em v ou forma de seta, com um ápice central 416, e com seções de borda laterais opostas a jusante 416a, 416b. O ápice central 416 é configurado para projetar-se, e tipicamente de forma parcial, em direção à região definida no cartucho 302 através do rebaixo central 337, Fig. 9.

A orientação da posição da palheta 410 é uma questão de escolha, para o sistema envolvido. A palheta 410 pode ser direcionada de modo que um plano da palheta 410 fique paralelo à direção de fluxo entre as faces de fluxo opostas do cartucho de filtro 302 quando instalado. Por outro lado, a palheta 410 pode ser posicionada em um ângulo, por exemplo, centrado ao longo de um diâmetro da abertura 311 e projeção. Para o exemplo, a palheta 410 da Fig. 19, que é a orientação, como será entendido sob inspeção da Fig. 36 debatido abaixo.

Na Fig. 19, uma região de engaste 420, entre as seções 305, 306 é mostrada. Na Fig. 20, esta região 420 é mostrada em vista fragmentária aumentada. Pode ser visto que a seção 305 inclui um flange de compressor de vedação 425. O flange de compressor de vedação 425 em geral estenderá completamente ao redor de um perímetro da seção 305, onde o engaste com a seção 306 é encontrado. Flange de pressão 425 é em geral posicionado direcionado com uma superfície de compressão 425a do mesmo, orientada para a projeção de vedação 400. Em uso, como será debatido abaixo com relação às Figs. 21 e 22, uma porção do membro de vedação de alojamento 345 do cartucho 302 será comprimida entre a base 397 e o flange de pressão 425, durante a instalação.

Uma distância entre o flange de pressão 425 e uma ponta 400t da projeção de vedação 400 será tipicamente pelo menos 8 mm, não mais que 18 mm, freqüentemente dentro da faixa de 10 mm a 16 mm, embora alternativas sejam possíveis.

Atenção é agora direcionada para a Fig. 21. Fig. 21 é uma vista análoga à Fig. 19, exceto descrevendo o cartucho 302 na posição. Referindo à Fig. 21 as características gerais a seguir podem ser vistas: ápice 416 do flange 410 se projetando para dentro do rebaixo central 337 da face de entrada 336 (do cartucho 302); membro de vedação do alojamento 345 no cartucho 302 comprimido entre as seções 305, 306 na região 420; e, projeção em forma de v 355v na extremidade de saída do cartucho 302 engastando o receptor em forma de v 376, para estabilização.

Atenção é agora direcionada para a Fig. 22. Na Fig. 22, uma vista fragmentária aumentada de uma porção da Fig. 21 é mostrada. A porção da Fig. 21 descrita na Fig. 22, é uma região de engaste 420 entre a seção de entrada 305 e a seção de saída 306, com o

cartucho 302 no lugar. Em particular, na Fig. 22, engaste de vedação que envolve arranjo de vedação do alojamento 345 é descrito.

Referindo à Fig. 22, é observado que o pacote de meios de filtro z empilhados 335, em particular a seção empilhada 335a, é descrito esquematicamente. Primeira, nesta circunstância, face de entrada 336 é visualizável, com cada uma de várias camadas de tira de revestimento simples 336a esquematicamente descrita. Cada uma das tiras ou camadas 336a é escalonada no rebaixo com relação a uma camada externa adjacente de uma camada superior (ou mais externa) 336b nas etapas para a região central 337, Fig. 9. Cada tira 336a do material de revestimento simples, como previamente debatido, compreenderia uma folha canelada presa a uma folha de revestimento. Para um pacote de meios tal como pacote de meios 335, para camada superior (mais externa) 336b, a folha de revestimento simples seria posicionada no lado de fora ou topo 336t. (Construção do pacote de meios 335 é debatida em maior detalhe abaixo). A quantidade de rebaixo, dimensão X1, para cada etapa é tipicamente dentro da faixa de 0,5 a 2 mm, embora alternativas sejam possíveis.

Aqui, uma superfície definida pelas extremidades individuais 336a, será em geral referida como "oblíqua, planar". Por isto é significado que as etapas individuais de dimensão X1 são desconsideradas quando a caracterização for usada, e o plano referido é definido pelas bordas de canto 336c das várias etapas, ou de uma maneira análoga.

Em 352u uma porção do membro de tela 352 é descrita. É observado que o membro de tela 352 pára próximo da ponta 336x, da camada de topo 336t na qual está posicionado. Tipicamente extremidade 352a da tela 352 é rebaixada da ponta 336x uma distância de pelo menos 4 mm, usualmente pelo menos 6 mm e freqüentemente dentro da faixa de 6 mm a 15 mm, embora alternativas sejam possíveis.

Para o arranjo de exemplo mostrado na Fig. 22, o arranjo de vedação do alojamento 345 é moldado no lugar com a região 345a engastando diretamente o pacote de meios 335 na seção 335x; e com a seção 345b engastando o pacote de meios 335 na região 335y com uma porção 352b da tela 352. Tela 352 é tipicamente uma malha aberta, de forma que, durante a moldagem, as porções do material para formar o arranjo de vedação do alojamento 345 podem fluir através da malha, engastar diretamente o pacote de meios 335.

Porções do arranjo de vedação do alojamento 345 engastando o pacote de meios nas regiões 335x, 335y, formando as seções 345a, 345b, compreendem uma parte de base 430 do arranjo de vedação do alojamento 345. A base 430 é uma porção do arranjo de vedação do alojamento 345 que prende a porção de compressão de vedação do alojamento, membro ou região 431 sobre ou no cartucho 302.

Ainda referindo à Fig. 22, a porção de compressão de vedação do alojamento 431 inclui uma superfície anular externa 435 que se estende entre as extremidades 436, 437. Extremidade 436 é dimensionada e posicionada para ser engastada através do flange de

pressão 425 na seção de alojamento 305. Extremidade 437 é dimensionada e posicionada para ser direcionada para a base 397 da seção 306, com raia 400 pressionando no membro de vedação 431. Tipicamente a borda externa 435 estreita-se internamente na extensão de extremidade 436 para a extremidade 437, por exemplo, em um ângulo de pelo menos cerca de 1°, tipicamente pelo menos cerca de 1,5° e usualmente dentro da faixa de 1,5° a 4°, embora alternativas sejam possíveis. Tipicamente, a borda externa 435 e borda interna oposta 438 convergem-se uma para a outra, em circunferência para longe da face de entrada 336 em direção à face de saída 339, tipicamente em um ângulo de pelo menos 4°, usualmente pelo menos 5° e frequentemente dentro da faixa de 5° a 8°, embora alternativas sejam possíveis. Desse modo, em um arranjo típico, a borda externa 435 estreita-se internamente, e a borda interna 438 estreita-se externamente, em circunferência para longe da extremidade 436 em direção à extremidade 437.

É observado que o membro de vedação do alojamento 345 é posicionado de modo que porção de compressão de vedação do alojamento 431 seja suportada pela base 430 uma quantidade definindo um espaço de receptor 440, entre a parte de porção 431 e o pacote de meios 335 para dentro do qual a seção de parede 396 pode projetar-se.

Referindo ainda à Fig. 22, vedação primária ocorrerá entre a projeção 400 e o membro de compressão 345. Além disso, a distorção do membro de compressão 345 proverá vedação adicional entre o membro de compressão 345 e as paredes laterais 395, 396. Claro que alguma vedação ocorrerá entre a compressão 425 e o membro de vedação de compressão 345.

Atenção é agora direcionada para a Fig. 10. Referindo à Fig. 10, quando o cartucho 302 estiver posicionado para o fluxo entrar na face 336, uma vez o fluxo atravessa a face 336, algum fluxo pode sair à jusante do arranjo de vedação 345 em qualquer de uma variedade de modos incluindo: através da face de saída 339; através da superfície 338u; ou, através da superfície 338l. Também, o fluxo pode sair pelas seções de pacote de meios 335a, 335b, em direção à peça central 350, quando as pilhas 335a, 335b forem configuradas de forma que as superfícies caneladas das mesmas estejam adjacentes à peça central 460; e, quando a vedação entre 335a, 335b for, como descrito abaixo, adjacente à face 336. Fluxo pode passar através da tela 352, e ao longo das trajetórias de fluxo sob a tela 352, devido à construção da tela 332 de um arranjo biplanar, como debatido abaixo.

#### E. COMPONENTES E MONTAGEM DO CARTUCHO 302, FIGS. 23-35

As características gerais do cartucho 302 foram debatidas acima, com relação à descrição das Figs. 10-14. Nesta seção, montagem e componentes para o cartucho 302 serão debatidos.

Como previamente referido, o cartucho 302 típico compreenderá um arranjo de pacote de meios empilhados 335, compreendendo duas seções de pacote de meios 335a,

335b. Para o exemplo particular mostrado, as seções de pacote de meios 335a, 335b são seções de pilha oblíquas, idênticas umas às outras, montadas como imagens invertidas dentro do cartucho 302, embora alternativas sejam possíveis. Nas Figs. 23-25, um exemplo uma das seções de pacote de meios 335a, 335b é descrito.

5 Referindo primeiro à Fig. 23, uma vista em perspectiva esquemática de uma das seções empilhadas 335a, 335b é descrita. As seções de meios 335a, 335b têm lados opostos 450, 451; extremidades laterais opostas 453, 454; e, faces de fluxo opostas 455, 456.

Um dos lados 450, 451, tipicamente compreenderá uma primeira folha de revestimento de uma tira de revestimento simples, com o oposto dos lados 450, 451 compreendendo uma folha canelada (tipicamente corrugada) em um lado oposto da pilha da primeira  
10 folha de revestimento. Extremidades 453, 454 laterais compreendem extremidades das tiras de revestimento simples usadas para formar as seções de meios empilhados 335a, 335b. Extremidades laterais 453, 454 em geral incluem localizações onde: tiras individuais juntam-se uma à outra; e, as bordas entre as camadas (caneladas e de revestimento) das tiras de  
15 revestimento simples individuais estão localizadas. Tipicamente estas extremidades e bordas necessitam ser vedadas próximo do cartucho 302. Isto é tipicamente realizado, como debatido abaixo, através de peças de extremidade 355.

Uma das faces 455, 456 compreenderá um fluxo de entrada ou seção de face para uma das seções de meios empilhados 335a, 335b, e desse modo uma porção da face de  
20 entrada 336 para cartucho 302. As faces opostas 455, 456 compreenderão uma face ou seção de fluxo de saída oposta. Para o exemplo mostrado, as duas pilhas de pacote de meios 335a, 335b, tipicamente serão orientadas no cartucho 302 de forma que uma folha de revestimento seja direcionada para os lados do topo e do fundo do cartucho 302, isto é, em direção aos lados 338u e lado 338l, Fig. 10.

25 Para o restante da descrição das Figs. 23-25 será assumido que a pilha de meios exemplar 335a, 335b é 335a, Fig. 10. Desse modo, será descrito como orientada apropriadamente para aquela formação. Para o exemplo mostrado, um posicionamento contrário ou de imagem invertida para a seção de pilha 335a seria apropriado para formar o segmento ou seção 335b, no cartucho 302, Fig. 10.

30 Referindo à Fig. 24, a seção de pilha oblíqua 335a é orientada para posicionamento no cartucho 302. Seção 335a é vista esquematicamente na Fig. 24. Aqui a superfície 455 é orientada como uma face de fluxo de entrada e a superfície 456 é uma face de fluxo de saída. Lado 451, no cartucho, formará uma porção de superfície superior 338u. Superfície 451 é tipicamente limitada por folha de revestimento, ao invés de folha canelada, embora alternativas sejam possíveis. Superfície oposta 450 tipicamente compreende uma folha canelada  
35 exposta de uma tira de revestimento simples, embora alternativas sejam possíveis.

Referindo ainda à Fig. 24, pilha 335a compreende uma pilha oblíqua de tiras de re-

vestimento simples, cada uma centrada ou rebaixada a jusante ou em direção à face de saída 456 com relação a uma adjacente (acima ou externa) em uma direção da superfície 455 para a superfície 456. Em uma pilha oblíqua tal como pilha 335a, ao longo da superfície 455, revestidores simples centrados em geral definem uma face de entrada 455 que se estende em um ângulo de rebaixo, ângulo LB, Fig. 24, com relação a um plano perpendicular às superfícies 451, 450. Ângulo LB para arranjo e pilha oblíqua, tipicamente será pelo menos 20°, tipicamente pelo menos 25°, usualmente não mais que 80° e freqüentemente dentro da faixa de 30° a 60°, inclusivo, embora alternativas sejam possíveis. Ângulo LB é um ângulo entre um plano aproximando da primeira, nesta circunstância, face de entrada 455 de uma pilha oblíqua tal como pilha 335a, e um plano perpendicular a uma extensão longitudinal das caneluras entre a face de entrada 455 e a face de saída 456. Ainda referindo à Fig. 24, ângulo BL, tipicamente um complemento do ângulo LB, às vezes será referido como o "ângulo oblíquo" interno agudo da pilha de meios oblíqua. O ângulo de inclinação agudo interno é o ângulo interno menor para a pilha oblíqua, em vista lateral ou seção transversal. Ângulo BL é tipicamente pelo menos 20°, freqüentemente pelo menos 25° e usualmente dentro da faixa de 25° a 80°, inclusivo, embora alternativas sejam possíveis.

Referindo à Fig. 24, linhas horizontais indicam tiras de revestimento simples adjacentes. A representação é esquemática, as linhas não são significadas especificamente para indicar várias tiras de revestimento simples em qualquer construção dada, que é uma questão de escolha de projeto.

Na Fig. 25, uma vista de extremidade tirada em direção à superfície 455 é fornecida. Pode-se também ver uma representação esquemática das várias camadas tiras de revestimento simples 457, representadas pelas linhas horizontais.

O pacote de meios 335 pode ser formado do cartucho 302, em parte, através do posicionamento da pilha 335a como mostrado na Fig. 24, com uma segunda pilha, nesta circunstância, uma pilha de imagem invertida 335b posicionada em um lado oposto de uma peça central 460 da Fig. 10, indicada em geral em 350, Fig. 12. Uma peça central 460 exemplar é descrita na Fig. 26.

Referindo à Fig. 26, para o exemplo mostrado, a peça central 460 compreende membro ou porção de divisor central 461 com arranjo de alça 341. O membro ou porção de divisor de exemplo 461 mostrada é em geral uma porção plana sem traços característicos que é posicionada entre as seções empilhadas 335a, 335b, no cartucho 302. Tipicamente, um membro ou porção de divisor 461 é sólida e contínua, sem aberturas, entre a borda frontal 461a, a borda traseira 461b, e os lados 461c, 461d. Ou seja, tipicamente e de preferência a única abertura na peça central 460 é posicionada no arranjo de alça 341, vide arranjos de abertura 343, e não é posicionada no membro ou porção de divisor 461. O membro de ou porção de divisor de exemplo 461 descrita é retangular, como será típico, embora alternati-

vas sejam possíveis.

A peça central 460 pode ser feita de uma variedade de materiais. Tipicamente eles compreendem um material cujo selador é do pacote de meios e facilmente adere. Um exemplo seria uma madeira dura de fibra prensada, tal como uma placa de fibra de eucalipto, com aglutinantes de resina dentro dela. Alternativamente, vários plásticos, por exemplo, náilon, podem ser usados.

Embora alternativas sejam possíveis, as seções 335a, 335b são tipicamente presas à seção de divisor 461 com uma face canelada de cada direcionada contra a seção de divisor 461, em lados opostos da peça central 460, com vedação tipicamente ao longo de uma borda a montante das pilhas de meios 335a, 335b, isto é, adjacentes ou espaçadas ligeiramente da borda a montante 461a da seção de divisor 461. A fixação é tipicamente feita de modo que o arranjo de alça 341 projetará externamente de uma face a montante (por exemplo, face 336) do conjunto de pacote de meios resultante 335, Fig. 10, isto é, do cartucho 302 em uma direção oposta à superfície a jusante 339. Com respeito a isto, atenção é direcionada para a Fig. 26A em que em uma vista explodida, pilhas de meios 335a, 335b são mostradas posicionadas em lados opostos da peça central 460. Conta seladora 463 é mostrada posicionada em extensão entre as bordas 461 e 461d, em uma região adjacente ou ligeiramente espaçada da borda frontal 461a. Uma superfície corrugada da pilha 335a tipicamente será posicionada no engaste de vedação com a conta 463. É observado que em alguns métodos do conjunto, a conta 463 pode ser aplicada à pilha de meios 335a, ao invés de à peça central 460, durante a montagem. Isto é mostrado para a conta 463a na superfície canelada 335f da pilha 335b. O resultado é um subconjunto compreendendo pacote de meios 335.

Em uma próxima etapa de montagem, o membro de tela 352 é posicionado no conjunto 335 compreendendo as seções empilhadas 335a, 335b, e a peça central 460. O membro de tela 352 é descrito esquematicamente nas Figs. 27-30. Tipicamente, o membro de tela 352 é formado de uma folha contínua simples de tela, formada na maneira desejada. Esta configuração pode ser feita incisão e dobramento, ou através de outras técnicas.

Referindo primeiro à Fig. 27, o membro de tela 352 é descrito em vista de cima de topo. Na Fig. 29, uma porção de malha 470 do membro de tela 350 é visualizável, para ver as várias linhas sombreadas 470a, 470b da malha 470. Para o membro de tela típico 350, a malha é uma malha biplanar, com todos os filamentos paralelos 470a entre uma primeira direção em um plano, e todos os filamentos paralelos 470b na malha em uma segunda direção em um plano adjacente. Isto é descrito no corte transversal da Fig. 30 em que os filamentos 470a são mostrados em um plano e os filamentos 470b são mostrados em outro plano.

Referindo à Fig. 28, e antes da instalação no conjunto 469 compreendendo as pi-

lhas 335a, 335b e a peça central 460, está a tela 352 tipicamente pré-formada na forma de superfície externa (menos superfície de entrada) do cartucho 302. Na Fig. 28, depois, o membro de tela 352 é mostrado formado ou configurado em um membro 480 nas tendo superfícies laterais opostas 481, 482, e superfície em forma de v de extremidade 483 compreendendo os lados 484, 485 em lados opostos do ápice 486. Pode ser visto de uma revisão da Fig. 28, que o conjunto 335, Fig. 26A, compreendendo as pilhas 335a, 335b e a peça central 460 pode ser depois posicionada na tela 350, entre as superfícies 481, 482.

Uma etapa posterior no processo de formar cartucho 302 é formar as peças de extremidade 355, Fig. 10. As peças de extremidade 355 tipicamente serão moldadas no lugar, prendendo a tela 350 ao conjunto 469 compreendendo as seções de meios 335a, 335b e a peça central 460.

Para um arranjo típico, as peças de extremidade opostas 355 serão idênticas, e são posicionadas como imagens invertidas uma da outra. Também, tipicamente eles serão moldados no lugar, compreendendo uma espuma de uretano. Uma espuma de uretano típico utilizável será o mesmo material como o usado para o arranjo de vedação do alojamento 345, debatido abaixo. Porém, não há nenhum requerimento específico do mesmo material a ser usado para as peças de extremidade 355, como é usado para o arranjo de vedação do alojamento 345.

Na Fig. 31, uma das peças de extremidade 355, é descrito na vista em perspectiva. Na Fig. 32, uma vista de cima é mostrada, para fornecer dimensões exemplares. Será entendido que uma vez que as peças de extremidade 355 são tipicamente moldados no lugar, eles não são pré-formados e visualizáveis como os componentes descritos nas Figs. 31-32, do que um molde seria formado, com uma cavidade de molde tendo uma forma que define as peças de extremidade mostradas. As peças de extremidade depois serão moldadas no lugar, inserindo uma borda lateral apropriada de um conjunto de pacote de meios compreendendo: as pilhas 335a, 335b, a placa central 460, e a tela 350, no molde e resina. Em processo de montagem atípico, um lado 355 será formado de uma vez, em um cartucho 302. Após moldagem de uma primeira peça de extremidade 355, o pacote de meios parcialmente formado resultando pode depois ser invertido e reinserido no mesmo molde, com material mais polimérico, para formar o oposto das peças de extremidade 355.

Referindo ainda à Fig. 32, cada uma das peças laterais 355, para o exemplo mostrado, compreende bordas superiores e inferiores opostas 495, 496 que, em geral, estendem-se paralelas entre si; e, borda de frente ou de entrada 497 que, em geral, para o exemplo mostrado, estende-se perpendicularmente às bordas do topo e do fundo 495, 496. Borda de entrada oposta 497 é a borda de saída 498 com uma forma em v tendo ápice 499 e seções laterais 499a, 499b.

Uma etapa posterior na preparação do cartucho 302 é a formação do arranjo de

vedação do alojamento 345. O arranjo de vedação do alojamento é tipicamente moldado no lugar, em extensão ao redor do subconjunto compreendendo: as duas pilhas 335a, 335b, a peça central 460, a tela 350 e as peças de extremidade 355. O arranjo de vedação do alojamento 345 seria tipicamente moldado no lugar de um material de poliuretano, por exemplo, um material de poliuretano de espuma. Em aplicações típicas seria moldado a uma densidade assim moldado não maior que 30 lbs/cu.ft. (0,46 g/cc), tipicamente não maior que 15 lbs/cu.ft (0,24 g/cc), e às vezes não maior que 10 lbs/cu.ft (0,16 g/cc). O material resultante geral tipicamente será formado com uma dureza, shore A, de não maior que 30, tipicamente não maior que 25 e freqüentemente dentro da faixa de 12-20. É observado que em algumas aplicações densidades e durezas alternadas podem ser usadas. Porém, as faixas declaradas serão típicas, para muitas aplicações.

Na Fig. 33, uma vista de cima do arranjo de vedação do alojamento 345 é descrita. Deveria ser entendido que o arranjo de vedação do alojamento 345 tipicamente não será formado como uma peça separada. Uma cavidade de molde seria formada apropriada para gerar a forma de arranjo de vedação do alojamento 345. Um subconjunto 500 compreendendo: as duas pilhas 335a, 335b; a peça central 460; a tela 352; e, as peças de extremidade 355 serão depois inseridas na cavidade de molde, em uma localização apropriada para posicionamento do arranjo de vedação do alojamento 344 como imaginado na Fig. 10. Resina dentro da cavidade de molde pode depois formar o arranjo de vedação 345.

Na Fig. 34, uma vista de corte transversal do arranjo de vedação do alojamento 345 é mostrada. Na Fig. 35, uma vista fragmentária aumentada de uma porção da Fig. 34 é descrita.

Na Fig. 36, uma vista direcionada para a seção de alojamento 305 é fornecida. Palheta 410 previamente debatida, com ápice 416 é facilmente visualizável. É observado que na Fig. 36, a palheta 410 pode ser vista para ser angulada com relação ao perpendicular com respeito à borda 503. De fato, no exemplo mostrado, o plano da palheta 410 é em geral alinhado com uma linha que bifurca a abertura de entrada 311, e centralmente posicionada.

#### F. DIMENSÕES PARA UM ARRANJO DE EXEMPLO

Em várias das Figs. 7-35, as linhas de dimensão e ângulos são indicadas, para um sistema de exemplo. As linhas de dimensão e ângulos indicam as dimensões que seriam especificadas para uma aplicação dada dos princípios descritos. Variações das mostradas, podem ser usadas.

Para o exemplo particular descrito nas Figs. 7-35 seria apropriado, por exemplo, para o uso com uma trilha industrial classe 8. Para este exemplo, as dimensões indicadas são como segue: FIG. 11 AA = 634 mm; AB = 105,6 mm; AC = 132,8 mm e AD = 664,9 mm; na FIG. 13, BA = 235,6 mm; BB = 640,4 mm; na FIG. 12 CA = 204,1 mm; CB = 111,2 mm; CC = 200 mm; na FIG. 14, DA = 29,2 mm; DB = 10,1 mm; DC = 18,0 mm; na FIG. 16, FA = 184,7

mm;  $FB = 30^\circ$ ; e,  $FC = 120^\circ$ ; na FIG. 17,  $EA = 22,4$  mm;  $EB = 4$  mm;  $EC = 2^\circ 30'$ ;  $ED = 6,3$  mm; e  $EE = 10,0$  mm; na FIG. 19,  $HA = 184,7$  mm;  $HB = 17,6$  mm;  $HC = 30^\circ$ ;  $HD = 120^\circ$ ; e  $HE = 120^\circ$ ; na FIG. 20,  $GA = 22,4$  mm;  $GB = 4,3$  mm;  $GC = 4,0$  mm;  $GD = 2^\circ 30'$ ;  $GE = 6,3$  mm; e  $GF = 10,0$  mm. Na FIG. 21,  $IA = 6$  mm;  $IB = 3^\circ$ ;  $IC = 3$  mm;  $ID = 0,9$  mm; na FIG. 22, 5  $JA = 24$  mm;  $JB = 4,3$  mm;  $JC = 4,0$  mm;  $JD = 6^\circ 30''$ ;  $JE = 2^\circ 30'$ ;  $JF = 6,3$  mm; e  $JG = 10$  mm; na FIG. 24,  $LA = 200$  mm;  $LB = 30^\circ$ ; e  $LC = 227,9$  mm; na FIG. 25,  $MA = 634$  mm; e  $MB = 51,2$  mm; na FIG. 26,  $NA = 634$  mm;  $NB = 525,2$  mm;  $NC = 108,8$  mm;  $ND = 60,4$  mm;  $NE = 60,4$  mm;  $NF = 25$  mm;  $NG = 6,0$  mm;  $NH = 150^\circ$ ;  $NI = 150^\circ$ ;  $NJ = 25$  mm;  $NK = 15$  mm;  $NM = 25$  mm;  $NN = 25$  mm;  $NO = 229,5$  mm;  $NP = 201,6$  mm; e  $NQ = 229,5$  mm. A espessura da peça 460 tipicamente seria 3,2 mm. Na FIG. 27,  $OA = 633$  mm; na FIG. 28,  $PA = 105,6$  mm;  $PB = 2,8$  mm;  $PC = 52,7$  mm;  $PD = 190$  mm; e  $PE = 220,5$  mm; na FIG. 32,  $QA = 111,2$  mm;  $QB = 55,6$  mm;  $QC = 3$  mm de raio;  $QD = 233,3$  mm;  $QE = 30^\circ$ ; e,  $QF = 31,6$  mm; na FIG. 33,  $RA = 132,8$  mm;  $RB = 108,3$  mm;  $RC = 12,8$  mm de raio;  $RD = 0,5$  mm de raio;  $RE = 664,9$  mm; e  $RF = 640,4$  mm; na FIG. 34,  $SA = 652,3$  mm; e na FIG. 35,  $TA = 30$  mm;  $TB = 19,1$  mm;  $TC = 11,2$  mm;  $TD = 1$  mm raio;  $TE = 10^\circ$ ;  $TF = 3$  mm de raio;  $TG = 15^\circ$ ;  $TK = 1,5$  mm;  $TH = 3,2^\circ$ ;  $TP = 1,5$  mm de raio;  $TM = 2,8$  mm;  $TO = 0,7$  mm;  $TN = 0,7$  mm de raio;  $TL = 1,5$  mm de raio; e  $TJ = 4^\circ$ .

#### IV. UM CARTUCHO DE EXEMPLO ALTERNADO, FIGS. 37-39

Os princípios descritos aqui podem ser aplicados em uma variedade de formas e 20 tamanhos de cartuchos de filtro. Um exemplo cartucho alternado, é descrito nas Figs. 37 - 39, no numeral de referência 600. Claro que um alojamento apropriadamente dimensionado e configurado poderia ser formado para recebimento do cartucho 600, pra definir um arranjo de depurador de ar. Referindo primeiro à Fig. 37, o cartucho 600 compreende um arranjo de pacote de meios empilhados 601 compreendendo pilhas de revestimento simples de meios 25 de filtro z oblíquas 602, 603 montadas como imagens invertidas umas das outras, ao redor da peça central 603. A peça central 603 inclui arranjo de alça 604 compreendendo alças opostas 605 com abertura de dedo 606. O pacote empilhado oblíquo 602, 603 define uma região de rebaixo central 610, com as alças 605, projetando-se externamente dele em uma direção a montante. O cartucho 600 inclui um arranjo de vedação do alojamento 620 que 30 circunscreve: subconjunto 621 compreendendo os pacote de meios empilhados 602, 603 e placa ou divisor 622; peças laterais opostas 630, e o membro de tela 631. O cartucho 600 geral tem uma extremidade de face de saída 640 oposta à extremidade ou face de entrada 641, com um ápice central 642 e seções laterais 643, 644. Referindo à Fig. 38, o cartucho 600 é descrito em vista de corte transversal esquemática. Na Fig. 39, o arranjo de vedação da porção do alojamento da Fig. 39 é mostrado em uma vista aumentada. 35

Nas Figs. 37-39, o recesso em forma de v 610 tipicamente definirá um ângulo interno v de  $50^\circ$ - $150^\circ$ , inclusivo, tipicamente  $80^\circ$ - $130^\circ$ , inclusivo. Uma mesma definição de faixa é

típica para o ângulo interno da projeção v em uma extremidade oposta.

Nas Figs. 37-39, as dimensões são indicadas como segue, para o exemplo: Na Fig. 37: UA = 511 mm; UB = 509 mm; UC = 243,1 mm; UD = 171,2 mm; UG = 551,4 mm; Na Fig. 38: VA = 204,2 mm; VB = 130,8 mm; e, VC = 204 mm; e, na Fig. 39: WA = 12,3 mm; WB = 14,9 mm; WC = 9,9 mm; WD = 20,6 mm; e, WE = 1,5 mm de raio.

#### V. APLICAÇÃO POTENCIAL COM DIREÇÃO DE FLUXO OPOSTA

É observado que o filtro de exemplo 302 descrito, é descrito em um ambiente em que a direção do fluxo é de modo que a primeira face, com um rebaixo nela, é uma face de fluxo de entrada; e, a face oposta, com a projeção nela, é a face de fluxo de saída. Princípios de acordo com a descrição presente podem ser fornecidos em arranjos com uma direção de fluxo oposta; ou seja, com o fluxo de entrada tendo um ápice central que se estende ao longo dele; e, com o fluxo de saída de uma face de fluxo tendo um rebaixo central nela. O cartucho poderia ser feito com características similares às descritas, isto é, pacote de meios oblíquos posicionado em lados opostos de uma placa central, tipicamente com faces caneladas direcionadas para a placa central; e, o arranjo de vedação do alojamento. Alternativamente, o pacote de meios pode ser posicionado sem uma peça central entre este. Variações e localização do arranjo de vedação do alojamento no cartucho, e localizações das vedações entre as seções de pacote de meios empilhados na placa central, podem ser feitas dos projetos previamente descritos, para gerenciar os problemas de fluxo de ar e por conveniência.

#### VI. APLICAÇÃO DOS PRINCÍPIOS SELECIONADOS EM UM CONJUNTO OU ARRANJO DE DEPURADOR AR ALTERNADO

Princípios selecionados descritos aqui acima podem ser utilizados em uma variedade de arranjos alternados. Um exemplo é indicado nas Figs. 40-42. Referindo primeiro à Fig. 40, um arranjo de depurador de ar 800 é descrito.

O arranjo de depurador de ar compreende um arranjo de pacote de meios 801 e uma seção de pré-forma 802. Será entendido das descrições abaixo, para o exemplo particular mostrado, na montagem, o arranjo de pacote de meios de conjunto 801 é permanentemente preso à saída pré-formada 802, por exemplo, um adesivo, isto é, de forma adesiva preso, formando uma vedação permanente entre os dois.

Ainda referindo à Fig. 40, para o arranjo de depurador de ar 800 mostrado, face de fluxo 805, o arranjo de pacote de meios 801 em geral compreenderá uma primeira, nesta circunstância, face de entrada para o ar que flui no arranjo de depurador de ar 800 seja filtrado. A face de entrada 805 compreende duas seções oblíquas 805a, 805b em direções longe uma da outra ao redor de um ápice central 805c. Faces 805a, 805b podem compreender superfícies oblíquas de pilhas de meios de tiras de revestimento simples, aderidas ou presas adjacentes umas às outras, como descrito abaixo.

Ainda referindo à Fig. 40, arranjo de pacote de meios inclui peças laterais opostas 810, 811 tipicamente moldadas no lugar, presas às extremidades das pilhas 801a, 801b das tiras de meios. O arranjo de pacote de meios 601 também inclui uma face superior 812 e uma face inferior 813.

5 A seção de pré-forma 802 é tipicamente feita e depois presa ao arranjo de pacote de meios 801, por exemplo, com um adesivo, para fornecer uma vedação entre eles. A pré-forma 802 tipicamente será moldada de um material tal como um plástico de resistência e integridade apropriadas para a aplicação intencional. No exemplo mostrado, a seção de pré-forma 802 é uma seção de saída, e inclui uma peça de beira 840 com um rebordo externo  
10 841 ao qual uma porção do arranjo de pacote de meios 801 é recebida. A seção 802 também inclui um arranjo de saída 842, nesta circunstância, compreendendo membros de saída separados, espaçados, 843, 844. O arranjo de saída 843, 844 tipicamente fornecido com membros de vedação, por exemplo, membro de vedação 547, para prender um arranjo de entrada do motor, não mostrado.

15 Atenção é agora direcionada para a Fig. 41, uma vista de corte transversal tirada junto à linha 41-41, Fig. 40. Referindo à Fig. 41, pode ser visto que o arranjo de pacote de meios 801 é inserido dentro da seção de beira 840 até que o pacote de meios toque a prateleira 848. Tipicamente arranjo adesivo e de vedação será fornecido naquela localização, prendendo permanentemente o pacote de meios 801 à pré-forma 802, com uma vedação  
20 formada entre eles.

O pacote de meios 801 compreende seções separadas 850, 851, cada compreendendo uma pilha oblíqua de tiras espaçadoras simples definindo caneluras de entrada e de saída estendendo-se entre as superfícies de entrada a 805a, 805b e seções de superfície de saída 855a, 855b adjacente à face de saída 855. A face de saída 855 inclui um rebaixo central 855c nela, definindo um ponto de rebaixo em forma de v para a face oposta 805 e com  
25 um ângulo interno R como mostrado. Na face de entrada 865, as seções de pacote de meios 850, 851 são orientadas para fornecer um ápice na face 805, indicado em 805c, definindo uma seção v projetando-se externamente direcionada para longe da face 855 tendo um ângulo v S, como mostrado. Tipicamente o ângulo R seria igual a 50° a 150° inclusivo, tipicamente 80° a 130° inclusivo; e o ângulo S seria igual a 50° a 150° inclusivo, tipicamente 80° a  
30 130° inclusivo, como com outros pacotes de meios descritos aqui, embora alternativas para cada um são possíveis.

O arranjo de pacote de meios 850, 851 pode ser fornecido em uma variedade de modos, por exemplo, em lados opostos de uma placa central que pode incluir arranjos de  
35 alça se desejado. Porém, para o exemplo particular mostrado, arranjo de pacote de meios 850, 851 são aderidos diretamente uns aos outros; por exemplo, com um adesivo. No exemplo particular mostrado, as seções de pacote de meios 850, 851 são presas uma na

outra ao longo de uma folha de revestimento de cada, desse modo deixando as folhas corrugadas ou caneladas direcionadas para o topo 812 e para o fundo 813. Claro que alternativas são possíveis. Quando as folhas caneladas ou corrugadas forem direcionadas para o topo 812 e para o fundo 813, pode ser desejável fornecer uma folha protetora, tal como uma  
5 folha de papel kraft, presa sobre elas. Para o exemplo mostrado nas Figs. 40-42, nenhum arranjo de tela é posicionado nos pacotes de meios 801, embora esta opção esteja disponível.

Na Fig. 42, uma vista lateral elevacional do arranjo de pacote de meios 801, como apareceria antes de ser inserido dentro da pré-forma 802 como mostrada. Visualizável, depois, são a peça de extremidade 810, a peça de extremidade oposta 811, Fig. 40, que tipicamente têm uma imagem invertida.  
10

Referindo à Fig. 41, é observado que a peça de extremidade 811 inclui uma seção em forma triangular 811a, projetando-se além da face de extremidade 855, definindo a borda externa 811b que estende em geral perpendicularmente ao fluxo de ar durante a filtração.

O arranjo de depurador de ar 800 seria uma parte com facilidade de manutenção, com o arranjo de pacote de meios 801 e pré-forma 802 sendo substituídos ou submetidos à manutenção juntos.  
15

#### VII. OBSERVAÇÕES GERAIS E PRINCÍPIOS

Aqui, uma variedade de características e técnicas utilizáveis nos depuradores de ar e componentes é, portanto, descritas. Não há nenhum requerimento específico que todas as técnicas sejam implementadas, para obter alguma vantagem de acordo com as características aqui. Certos exemplos específicos foram previamente descritos. Aqui, princípios gerais relativos àqueles exemplos são caracterizados. Em geral, de acordo com as técnicas caracterizadas aqui, um filtro de ar pode ser fornecido compreendendo um arranjo de pacote de  
20 meios incluindo uma pluralidade de caneluras que se estendem entre uma face de fluxo de entrada e uma face de fluxo de saída. As caneluras em geral incluiriam um primeiro conjunto de caneluras de entrada aberto adjacente à face de fluxo de entrada e fechado adjacente à face de fluxo de saída; e, um segundo conjunto de caneluras de saída aberto adjacente à face de fluxo de saída e fechado adjacente à face de fluxo de entrada. O arranjo de pacote  
25 de meios teria primeira e segunda extremidades laterais opostas.  
30

Nos exemplos mostrados, arranjos de pacote de meios são mostrados tendo uma estrutura empilhada oblíqua incorporada em vários arranjos de pacote de meios. Os arranjos são em geral configurados com uma superfície de rebaixo em uma face de fluxo, e uma projeção em uma face de fluxo oposta, cada uma tendo uma forma em geral em v. Em exemplos selecionados, o rebaixo está na face de entrada ou na face de saída; e a projeção está  
35 na face de entrada ou na face de saída. Tipicamente, o ângulo interno v de cada está dentro da faixa de 50°-150°, inclusivo, usualmente 80°-130°, inclusivo, embora alternativas sejam

possíveis.

Uma primeira peça lateral, tipicamente moldada no lugar, seria presa a uma primeira extremidade lateral do arranjo de pacote de meios. A primeira peça lateral, tipicamente moldada no lugar, teria um ápice central e bordas de extremidade no lado oposto do ápice, formando uma forma em v. Seria fornecida uma segunda peça lateral, tipicamente moldada no lugar, presa à segunda extremidade lateral do arranjo de pacote de meios. A segunda peça lateral, moldada no lugar, tipicamente teria uma extremidade, com um ápice central e bordas de extremidade em lados opostos do ápice, formando uma forma em v. Em um exemplo mostrado, a borda com o ápice central é uma borda a jusante, embora substitutos sejam possíveis.

Certos cartuchos de filtro descritos aqui são para inserção em um alojamento, e desse modo tipicamente incluirão um arranjo de vedação do alojamento preso, tipicamente moldado no lugar, na extensão da posição ao redor do arranjo de pacote de meios e das primeira e segunda peças laterais, tipicamente moldadas no lugar. Em certos exemplos mostrados, o cartucho de filtro de ar incluiria uma primeira face de fluxo que é não-planar e tem uma região de rebaixo nela, tipicamente uma região de rebaixo central; e, um arranjo de alça posicionado opcional se projetando externamente da região de rebaixo da primeira face de fluxo, em uma direção oposta a uma segunda face de fluxo. Esta configuração para a primeira face de fluxo é fornecida no exemplo mostrado, para um arranjo de pacote de meios que inclui primeira e segunda pilhas oblíquas de tiras de meios de revestimento simples. A primeira pilha oblíqua de tiras de meios de revestimento simples estaria posicionada com cada tira posicionada escalonada no rebaixo, de uma próxima tira externa ou superior adjacente para formar uma primeira seção de face de fluxo oblíqua internamente e uma segunda seção de face de fluxo oblíqua externamente oposta. Similarmente a segunda pilha oblíqua de tiras estaria posicionada com cada tirada posicionada escalonada da próxima tira externa ou inferior adjacente para formar uma primeira seção de face de fluxo oblíqua internamente e uma segunda seção de face de fluxo oblíqua externamente. A primeira pilha oblíqua de tiras será posicionada no arranjo de pacote de meios com a primeira seção de face de fluxo oblíqua da primeira pilha oblíqua de tiras revestindo a primeira seção de face de fluxo oblíqua da segunda pilha de tiras; e, com uma segunda seção de face de fluxo oblíqua da primeira pilha de tiras oblíqua direcionada para longe da segunda seção de face de fluxo oblíqua do segundo conjunto de tiras oblíquas.

Para um exemplo específico mostrado, as primeiras seções de face de fluxo de cada pilha oblíqua são seções de face de fluxo de entrada; e, a segunda seção de face de fluxo oposta de cada pilha oblíqua como uma seção de face de fluxo de saída, embora alternativas sejam possíveis.

Também, embora alternativas sejam possíveis, para dois exemplos específicos

mostrados, as primeira e segunda pilhas oblíquas de tiras compreenderiam o mesmo número de tiras na mesma forma, orientadas como imagens invertidas umas das outras. Em exemplos fornecidos, cada peça de extremidade é uma peça de extremidade moldada no lugar tendo cinco seções de borda compreendendo: uma borda de topo; borda de fundo lateral paralela oposta; e, uma primeira borda, por exemplo, da frente, estendendo-se entre as bordas de topo e de fundo em uma direção em geral perpendicular a estas e perpendicular a uma direção do fluxo através do pacote de meios (ou uma direção de extensão da canelura). É também fornecida uma porção oposta que inclui um par de bordas estendendo-se a um ângulo interno com respeito uma à outra e com relação a uma adjacente das bordas de topo e de fundo, para formar um ápice central com lados opostos. Tipicamente o ângulo interno, em extensão ao redor do ápice, está dentro da faixa de 50° a 150° inclusivo. Tipicamente a extensão está em um ângulo interno, com relação às bordas de topo e de fundo, dentro da faixa de 80° a 130° inclusivo. Estes mesmos ângulos tipicamente descrevem o rebaixo em forma de v (ângulo interno) e a projeção em forma de v (ângulo interno) no pacote de meios de face de fluxos.

Em um exemplo mostrado, o arranjo de alça compreende pelo menos um membro de alça, tipicamente dois membros de alça espaçados, cada tendo uma borda frontal e tendo um arranjo de abertura de dedo nele. Para este exemplo mostrado, cada membro de alça é posicionado com a borda frontal não se projetando externamente de um plano definido pelas bordas da frente ou de entrada de cada peça de extremidade.

Para certos exemplos mostrados, uma peça central é posicionada entre as primeira e segunda pilhas de tiras oblíquas. A peça central inclui uma seção de placa central posicionadas entre as primeira e segunda pilhas oblíquas, e os primeiro e segundo membros de alça espaçados projetando-se externamente da seção de placa central em uma direção da região de rebaixo da face de entrada em uma direção oposta à face de saída do pacote de meios.

Em uma construção de exemplo descrita, cada pilha de tiras oblíqua é posicionada com um lado canelado da mesma direcionado para a peça central e aderido a este através das contas de selador.

Em um exemplo fornecido, uma tela externa é presa ao cartucho de filtro em extensão sobre a superfície lateral superior e oposta que superfície lateral inferior e a face de fluxo de saída do arranjo de pacote de meios, sem porção da tela externa estendendo-se na face de fluxo de entrada do arranjo de pacote de meios. Um exemplo é descrito em que a tela externa compreende uma tela biplanar flexível.

Em um exemplo descrito, o arranjo de vedação do alojamento compreende uma seção de base e uma seção de compressão, com a seção de compressão sendo suportada na seção de base com um espaço de receptor posicionado entre uma porção da seção de

compressão no arranjo de pacote de meios. A seção de compressão em um exemplo mostrado compreende uma porção de superfície anular externa e uma porção de superfície interna oposta. A porção de superfície anular externa e a porção de superfície interna em um exemplo mostrado convergem-se uma para a outra em extensão de uma seção de base para a ponta a jusante.

Em outra caracterização, um cartucho de filtro de ar que compreende um arranjo de pacote de meios de duas pilhas oblíquas de tiras de revestimento simples posicionadas em lados opostos de uma peça central é fornecido com: uma primeira, por exemplo, face de fluxo de entrada tendo uma região central rebaixada; uma segunda, por exemplo, face de fluxo de saída oposta tendo uma projeção central; e, a peça central, opcionalmente incluindo um arranjo de alça se projetando externamente da primeira, por exemplo, face de fluxo de entrada. Com este arranjo, o arranjo de vedação do alojamento pode ser posicionado em extensão ao redor do arranjo de pacote de meios adjacente à primeira face. Várias características como previamente caracterizadas seriam incluídas em um tal arranjo.

Em uma caracterização alternada, um cartucho de filtro de ar é fornecido compreendendo um arranjo de pacote de meios incluindo primeira e segunda pilhas oblíquas de tiras de revestimento simples (isto é, tiras de meios canelados presas aos meios de revestimento) posicionadas em lados opostos de uma peça central. As primeira e segunda pilhas oblíquas, cada uma tem primeira e segunda faces de fluxo, opostas. A primeira face de fluxo da primeira pilha oblíqua é orientada em um ângulo para a primeira face de fluxo da segunda pilha oblíqua, e a primeira face de fluxo da segunda pilha oblíqua é angulada para a primeira face de fluxo da primeira pilha oblíqua; e, a segunda face de fluxo da primeira pilha oblíqua é orientada em um ângulo para longe da segunda face de fluxo da segunda pilha oblíqua, e a segunda face de fluxo da segunda pilha oblíqua é angulada para longe da segunda face de fluxo da primeira pilha oblíqua. Tipicamente a primeira pilha oblíqua é um ângulo  $\nu$  agudo interno BL como descrito, e, a segunda pilha oblíqua tem um ângulo agudo interno similar. As primeira e segunda pilhas oblíquas podem ter o mesmo número tiras de revestimento simples e ser orientadas como imagens invertidas dentro do cartucho de filtro. A peça central pode ser uma seção impermeável plana à qual as primeira e segunda pilhas oblíquas são presas, com a opção de incluir um membro de alça. Tipicamente as pilhas oblíquas são orientadas com lados canelados das mesmas direcionados para a peça central, com uma conta de selador entre elas. Também peças de extremidade tipicamente moldadas no lugar são posicionadas nas extremidades opostas do arranjo de pacote de meios, tipicamente vedando as extremidades das tiras de revestimento simples. Tipicamente as peças de extremidade moldadas no lugar incluiriam uma primeira borda estendendo-se perpendicularmente a uma direção do fluxo ou direção da canelura através do arranjo de pacote de meios e uma segunda borda oposta à primeira borda tendo uma forma em v com um ápice

central externamente projetando-se e oposto às seções laterais. Projetando-se externamente, é significado que o ápice projeta-se para longe de um fluxo oposto ou face de extremidade. A segunda borda das peças de extremidade tipicamente terá um ângulo interno, ao redor do ápice, como descrito. O arranjo de vedação do alojamento tipicamente será fornecido no arranjo de pacote de meios, e extensão ao redor. Em alguns arranjos a primeira face de fluxo seria uma face de fluxo de entrada da segunda face de fluxo uma face de fluxo de saída; porém, o oposto é possível em algumas aplicações.

Também caracterizado aqui são os conjuntos de depurador de ar que compreendem: um alojamento tendo um interior e uma seção de entrada e uma seção de saída; e, um cartucho de filtro de ar operavelmente posicionado dentro do interior do alojamento; o cartucho de filtro de ar sendo previamente como caracterizado. Em um exemplo, a seção de entrada inclui uma palheta central com um ápice direcionado na seção de saída; a face de entrada do pacote de meios inclui uma região de rebaixo; e, o ápice e a palheta central na seção de entrada são direcionados para este rebaixo central da face de entrada do arranjo de pacote de meios.

Um arranjo de receptor de vedação do alojamento na seção de saída é descrito, e um exemplo é fornecido. Também, um receptor em forma de v para receber umas projeções em forma de v em uma extremidade de saída do cartucho de filtro é descrita, junto com raias, para facilitar a montagem e posicionamento seguro do cartucho de filtro, dentro do conjunto. Em outra aplicação e princípios descritos aqui, um conjunto de filtro de ar é descrito compreendendo um pacote de meios preso permanentemente a uma pré-forma. O pacote de meios inclui uma face de fluxo (aqui primeira ou segunda) com uma porção de projeção, tipicamente tendo uma forma em v, e, uma face de fluxo oposta (aqui segunda ou primeira) com uma porção de rebaixo, também tipicamente tendo uma forma em v. Os arranjos de pacote de meios tipicamente compreendem duas pilhas oblíquas de tiras de revestimentos simples presas umas às outras. Em um exemplo mostrado, as tiras empilhadas são presas entre si ao longo das folhas de revestimento, com folhas caneladas se projetando de forma oposta para longe umas das outras. Também em um exemplo mostrado, a face de extremidade com um rebaixo é uma face de fluxo de saída, posicionada dentro da pré-forma; e, a face de fluxo tendo a projeção como uma face de fluxo de entrada oposta, projetando-se para longe da pré-forma. Em um exemplo mostrado, a pré-forma inclui um arranjo de saída. O arranjo de saída mostrado em um exemplo tem dois membros de saída, embora alternativas sejam possíveis.

Em uso, o conjunto inteiro compreendendo o cartucho de filtro e a pré-forma seria uma parte com facilidade de manutenção, removida para manutenção quando apropriado para o veículo envolvido. É antecipado que um tal arranjo pode ser com facilidade de manutenção, por exemplo, em vários automóveis de desempenho alto.

## REIVINDICAÇÕES

1. Cartucho de filtro de ar (302), compreendendo:

(a) um arranjo de pacote de meios (335) compreendendo primeira e segunda pilhas oblíquas de tiras (200, 202) de meios de revestimento simples (66), as primeira e segunda pilhas oblíquas (335a, 335b) tendo, cada uma, primeira e segunda faces de fluxo, opostas (336, 339),

**CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende ainda:

(i) a primeira face de fluxo (336) tendo um rebaixo central (337) nela formado por tiras (200, 202) de meios de revestimento simples (66) que formam uma face tendo uma forma em v internamente direcionada, e com a primeira pilha oblíqua (335a) sendo orientada angulada em direção à primeira face de fluxo (336) da segunda pilha oblíqua (335b),

(ii) a segunda face de fluxo (339) tendo uma projeção central nela formada por tiras (200, 202) de meios de revestimento simples (66) que formam uma face tendo uma forma em v externamente direcionada, e com a primeira pilha oblíqua (335a) sendo orientada angulada distante da segunda face de fluxo (339) da segunda pilha oblíqua (335b), e

o arranjo de pacote de meios (335) inclui um arranjo de vedação de alojamento no mesmo.

2. Cartucho de filtro de ar (302), de acordo com a reivindicação 1,

**CARACTERIZADO** pelo fato de que:

(a) as primeira e segunda pilhas oblíquas (335a, 335b) são posicionadas em lados opostos de uma peça central.

3. Cartucho de filtro de ar (302), de acordo com a reivindicação 2,

**CARACTERIZADO** pelo fato de que:

(a) a peça central inclui uma seção chata, impermeável, à qual as primeira e segunda pilhas oblíquas (335a, 335b) são presas.

4. Cartucho de filtro de ar (302), de acordo com qualquer uma das reivindicações 2

e 3, **CARACTERIZADO** pelo fato de que:

(a) a peça central inclui um arranjo de alça posicionado se projetando externamente do rebaixo central (337) da primeira face de fluxo (336).

5. Cartucho de filtro de ar (302), de acordo com qualquer uma das reivindicações 2

a 4, **CARACTERIZADO** pelo fato de que:

(a) a primeira pilha oblíqua (335a) inclui um lado canelado,

(b) a segunda pilha oblíqua (335b) inclui um lado canelado, e,

(c) as primeira e segunda pilhas oblíquas (335a, 335b) são presas à peça central com um lado canelado de cada adjacente à peça central.

6. Cartucho de filtro de ar (302), de acordo com qualquer uma das reivindicações 1

a 5, **CARACTERIZADO** pelo fato de que:

(a) a primeira face de fluxo (336) tem um ângulo interno  $v$  dentro da faixa de  $50^\circ$  a  $150^\circ$  inclusive, e,

(b) a segunda face de fluxo (339) tem um ângulo interno  $v$  dentro da faixa de  $50^\circ$  a  $150^\circ$  inclusive.

5 7. Cartucho de filtro de ar (302), de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, **CARACTERIZADO** pelo fato de que inclui:

(a) primeira e segunda peças de extremidade moldadas no lugar presas às extremidades laterais opostas do arranjo de pacote de meios (335).

10 8. Cartucho de filtro de ar (302), de acordo com a reivindicação 7, **CARACTERIZADO** pelo fato de que:

(a) cada peça terminal moldada no lugar inclui uma primeira borda se estendendo perpendicularmente a uma direção de fluxo através do arranjo de pacote de meios (335), e, uma segunda borda, oposta à primeira borda, tendo uma forma em  $v$  com um ápice central, projetando-se externamente, e seções laterais opostas,

15 (i) a segunda borda das peças de extremidade tendo um ângulo interno dentro da faixa de  $50^\circ$  a  $150^\circ$ , inclusive.

9. Cartucho de filtro de ar (302), de acordo com qualquer uma das reivindicações 7 e 8, **CARACTERIZADO** pelo fato de que:

20 (a) cada peça de extremidade moldada no lugar tem cinco seções de borda compreendendo: uma borda de topo, uma borda lateral de fundo oposta, paralela, uma borda frontal se estendendo entre as bordas de topo e de fundo em uma direção perpendicular a estas, e, um par de bordas traseiras cada uma se estendendo a um ângulo interno dentro da faixa de  $50^\circ$  a  $150^\circ$ , inclusive, em relação a uma borda adjacente das bordas de topo e de fundo, para formar as bordas de extremidade em lados opostos do ápice central da peça associada das peças de extremidade moldadas no lugar.

25 10. Cartucho de filtro de ar (302), de acordo com a reivindicação 9, **CARACTERIZADO** pelo fato de que:

(a) o cartucho inclui pelo menos um membro de alça,

30 (i) o pelo menos um membro de alça sendo posicionado com a borda frontal não se projetando externamente da borda frontal de cada peça de extremidade moldada no lugar.

11. Cartucho de filtro de ar (302), de acordo com as reivindicações 1 a 10, **CARACTERIZADO** pelo fato de que:

(a) a primeira face de fluxo (336) é uma face de fluxo de entrada, e,

35 (b) a segunda face de fluxo (339) é uma face de fluxo de saída.

12. Cartucho de filtro de ar (302), de acordo com as reivindicações 1 a 11, **CARACTERIZADO** pelo fato de que:

(a) a segunda face de fluxo (339) é uma face de fluxo de entrada, e,

(b) a primeira face de fluxo (336) é uma face de fluxo de saída.

13. Cartucho de filtro de ar (302), de acordo com a reivindicação 1,

**CARACTERIZADO** pelo fato de que:

5 (a) o arranjo de pacote de meios (335) inclui primeira e segunda pilhas de tiras oblíquas (200, 202), de meios de revestimento simples (66),

(i) a primeira pilha oblíqua (335a) de tiras (200, 202), de meios de revestimento simples (66) estando posicionada com cada tira posicionada escalonada de uma próxima tira, adjacente, externa para formar uma seção de face de entrada internamente oblíqua e  
10 uma seção de face de saída externamente oblíqua,

(ii) a segunda pilha oblíqua (335b) de tiras (200, 202), de meios de revestimento simples (66) sendo posicionada com cada tira posicionada escalonada de uma próxima tira, adjacente, externa para formar uma seção de face de entrada internamente oblíqua e uma seção de face de saída externamente oblíqua, e,

15 (iii) a primeira pilha oblíqua (335a) de tiras (200, 202), é posicionada dentro do arranjo de pacote de meios (335): com a seção de face de entrada oblíqua da primeira pilha de tiras oblíqua (200, 202) faceando a seção de face de entrada oblíqua da segunda pilha de tiras oblíqua (200, 202), e, com a seção de face de saída oblíqua da primeira pilha de tiras oblíqua (200, 202) direcionada distante da seção de face de saída oblíqua da segunda pilha de tiras oblíqua (200, 202), e,  
20

14. Cartucho de filtro de ar (302), de acordo com a reivindicação 13,

**CARACTERIZADO** pelo fato de que:

(a) as primeiras e segundas pilhas oblíquas (335a, 335b) de tiras (200, 202), compreende, cada uma, o mesmo número de tiras (200, 202).

25 15. Cartucho de filtro de ar (302), de acordo com a reivindicação 14,  
**CARACTERIZADO** pelo fato de que inclui:

(a) uma peça central posicionada entre as primeira e segunda pilhas de tiras, oblíquas (200, 202).

16. Cartucho de filtro de ar (302), de acordo com a reivindicação 15,

30 **CARACTERIZADO** pelo fato de que:

(a) a peça central inclui: uma seção de placa central posicionada entre as primeira e segunda pilhas, oblíquas, e, primeiro e segundo membros de alça, espaçados se projetando da seção de placa central em uma direção externamente da região de rebaixo da face de entrada do arranjo de pacote de meios (335) em uma direção oposta à face de saída do arranjo de pacote de meios (335).  
35

17. Cartucho de filtro de ar (302), de acordo com a reivindicação 16,

**CARACTERIZADO** pelo fato de que:

(a) a primeira pilha, oblíqua (335a), tem uma primeira superfície lateral compreendendo folha de revestimento e uma segunda superfície lateral, oposta, compreendendo folha canelada, e,

5 (b) a segunda pilha, oblíqua (335b) tem uma primeira superfície lateral compreendendo folha de revestimento e uma segunda superfície lateral, oposta compreendendo folha canelada,

(c) a primeira pilha, oblíqua (335a), sendo presa à seção de placa central, da peça central, com a segunda superfície lateral compreendendo folha canelada direcionada para a seção de placa central e com uma primeira conta vedante entre estas, e, a segunda pilha  
10 oblíqua sendo presa à seção de placa central da peça central, com a segunda superfície lateral compreendendo folha canelada direcionada para a seção de placa central com uma segunda conta vedante entre estas.

18. Cartucho de filtro de ar (302), de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 17, **CARACTERIZADO** pelo fato de que inclui:

15 (a) uma tela externa presa ao cartucho de filtro em extensão sobre: uma superfície lateral superior, uma superfície lateral inferior oposta, e, a face de saída do arranjo de pacote de meios (335),

(i) a tela externa não se estendendo sobre a face de entrada do arranjo de pacote de meios (335).

20 19. Cartucho de filtro de ar (302), de acordo com qualquer uma das reivindicações 15 a 18, **CARACTERIZADO** pelo fato de que:

(a) o arranjo de vedação de alojamento compreende uma seção de base e uma seção de compressão,

25 (i) a seção de compressão sendo suportada na seção de base com um espaço de receptor posicionado entre uma porção da seção de compressão e o arranjo de pacote de meios (335).

20. Cartucho de filtro de ar (302), de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que inclui:

30 (a) uma primeira peça lateral, moldada no lugar, presa à primeira extremidade lateral do arranjo de pacote de meios (335),

(i) a primeira peça lateral, moldada no lugar, tendo uma borda a jusante com um ápice central e bordas de extremidade em lados opostos do ápice,

(b) uma segunda peça lateral, moldada no lugar, presa à segunda extremidade lateral do arranjo de pacote de meios (335),

35 (i) a segunda peça lateral, moldada no lugar, tendo uma borda a jusante com um ápice central e bordas de extremidade em lados opostos do ápice, e,

(c) um arranjo de vedação de alojamento preso em posição em extensão ao redor

do arranjo de pacote de meios (335) e as primeira e segunda peças laterais moldadas no lugar.

21. Cartucho de filtro de ar (302), de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que:

- 5 (a) a primeira face de fluxo (336) é uma face de entrada,  
(b) a segunda face de fluxo (339) é uma face de saída,  
(c) o cartucho inclui uma peça central incluindo um arranjo de alça se projetando externamente da face de entrada, e,  
(d) o cartucho inclui um arranjo de vedação de alojamento posicionado em extensão ao redor do arranjo de pacote de meios (335) adjacente à face a montante.
- 10

22. Cartucho de filtro de ar (302), de acordo com a reivindicação 21, **CARACTERIZADO** pelo fato de que inclui:

- (a) primeiro e segunda peças de extremidade, opostas, laterais, moldadas no lugar em extremidades laterais opostas do arranjo de pacote de meios (335),  
15 (i) o arranjo de vedação de alojamento se estendendo sobre as primeira e segunda peças de extremidade laterais.

23. Conjunto de depurador de ar (300), **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende:

- (a) um alojamento tendo um interior e compreendendo uma seção de entrada e  
20 uma seção de saída; e  
(b) um cartucho de filtro de ar (302) como definido na reivindicação 1 operavelmente posicionado no interior do alojamento (335).

24. Conjunto de depurador de ar (300), de acordo com a reivindicação 23, **CARACTERIZADO** pelo fato de que:

- 25 (a) a seção de entrada do alojamento inclui uma palheta central com um ápice direcionado para a seção de saída;  
(b) a face de entrada do arranjo de pacote de meios (335) inclui uma região de rebaixo na mesma; e,  
(c) o cartucho de filtro é posicionado com o ápice da palheta central da seção de entrada direcionado para a região de rebaixo central (337) de uma face do arranjo de pacote de meios (335).
- 30

25. Conjunto de depurador de ar (300), de acordo com qualquer uma das reivindicações 23 e 24, **CARACTERIZADO** pelo fato de que:

- (a) a seção de saída do alojamento inclui um arranjo de receptor de vedação tendo  
35 uma projeção de parede interna, uma projeção de parede externa e uma projeção de vedação central; e,  
(b) o cartucho de filtro (302) inclui um arranjo de vedação de alojamento compreen-

dendo uma seção de base e uma seção de compressão; a seção de base suportando a seção de compressão com uma porção da seção de compressão espaçada do arranjo de pacote de meios (335) formando um espaço de receptor;

(c) o cartucho de filtro (302) sendo posicionado com:

5 (i) a projeção de parede interna do arranjo de receptor de vedação projetando-se para o espaço de receptor entre uma porção da seção de compressão e o arranjo de pacote de meios (335); e,

(ii) a seção de compressão do arranjo de vedação de alojamento comprimida entre as seções de entrada e de saída do alojamento, com a projeção de vedação central  
10 pressionada para dentro da seção de compressão.

26. Conjunto de depurador de ar (300), de acordo com qualquer uma das reivindicações 23 a 25, **CARACTERIZADO** pelo fato de que:

(a) a seção de saída do alojamento inclui paredes laterais opostas;

(i) cada parede lateral (375) incluindo um receptor de extremidade em forma  
15 de v com um ápice central se projetando a jusante;

(b) o cartucho de filtro (302) inclui peças laterais moldadas no lugar, cada uma tendo uma borda com um ápice central;

(i) o cartucho de filtro (302) sendo posicionado no alojamento com a borda de cada peça lateral moldada no lugar tendo um ápice central direcionado para um interior de  
20 um receptor associado dos receptores de extremidade em forma de v.

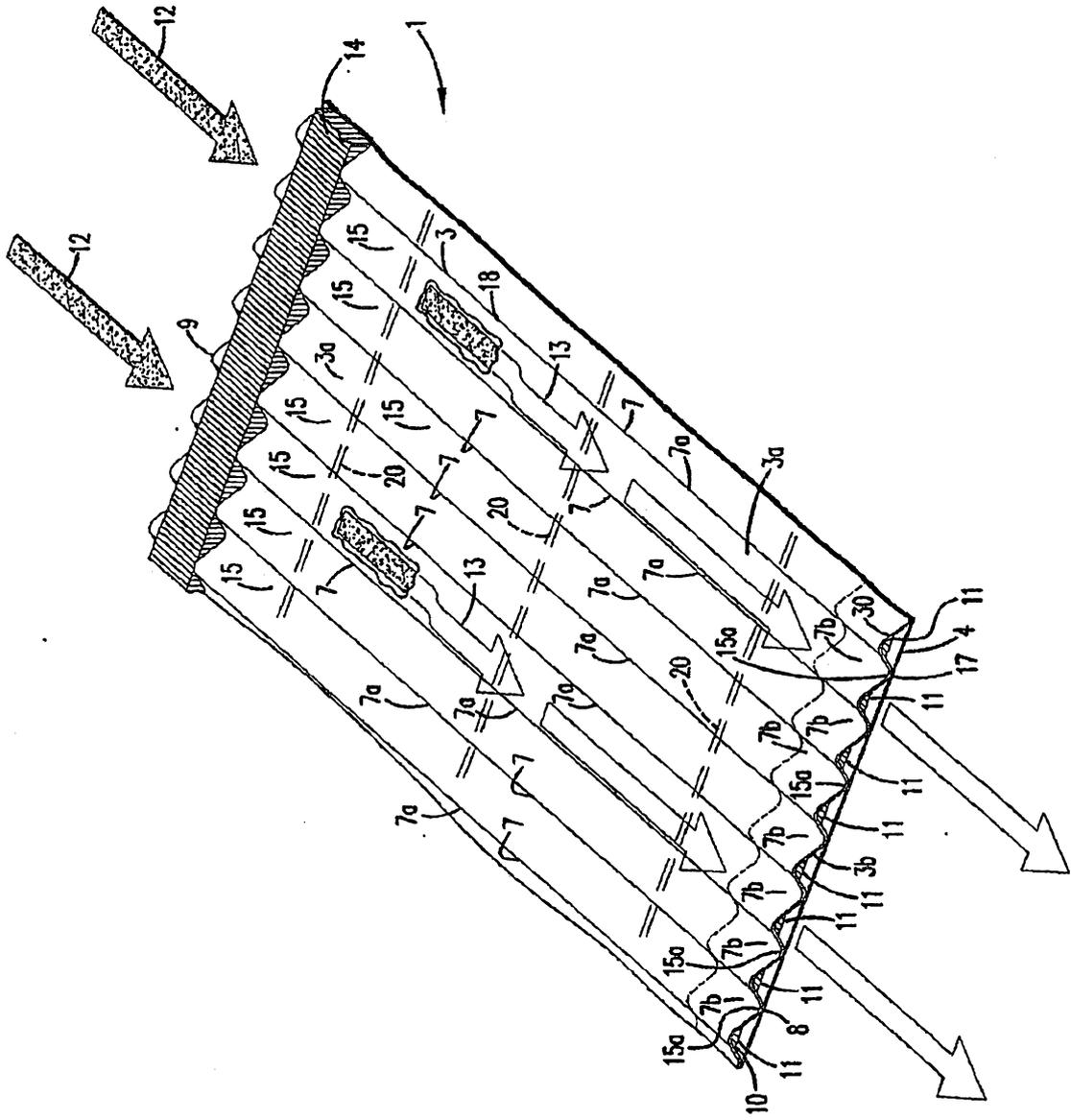


FIG. 1

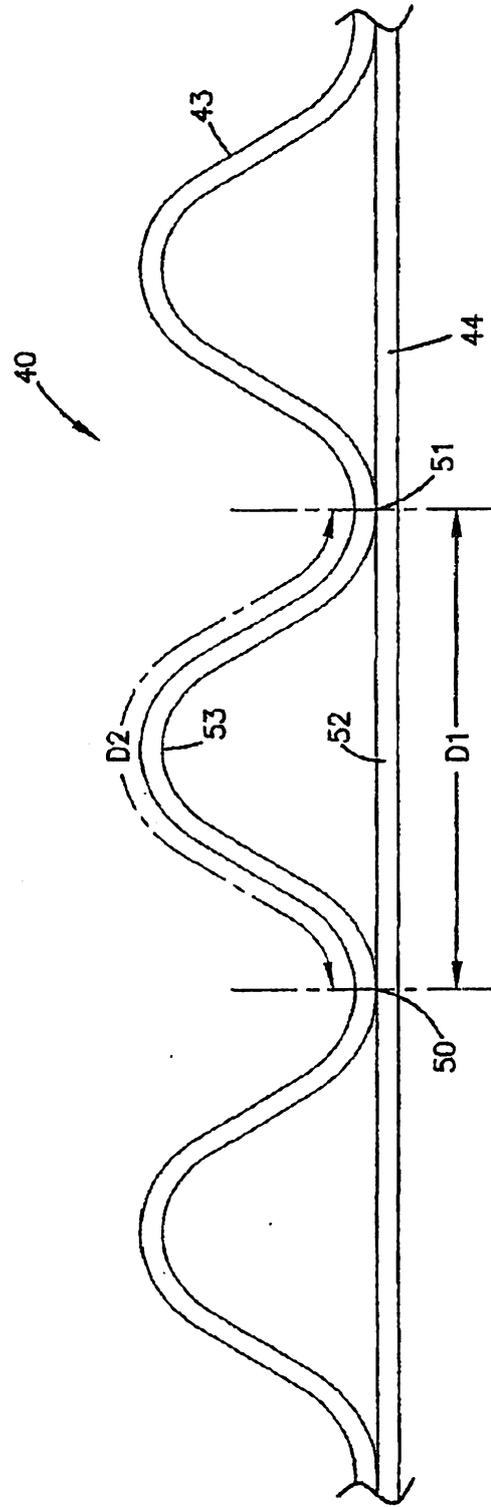
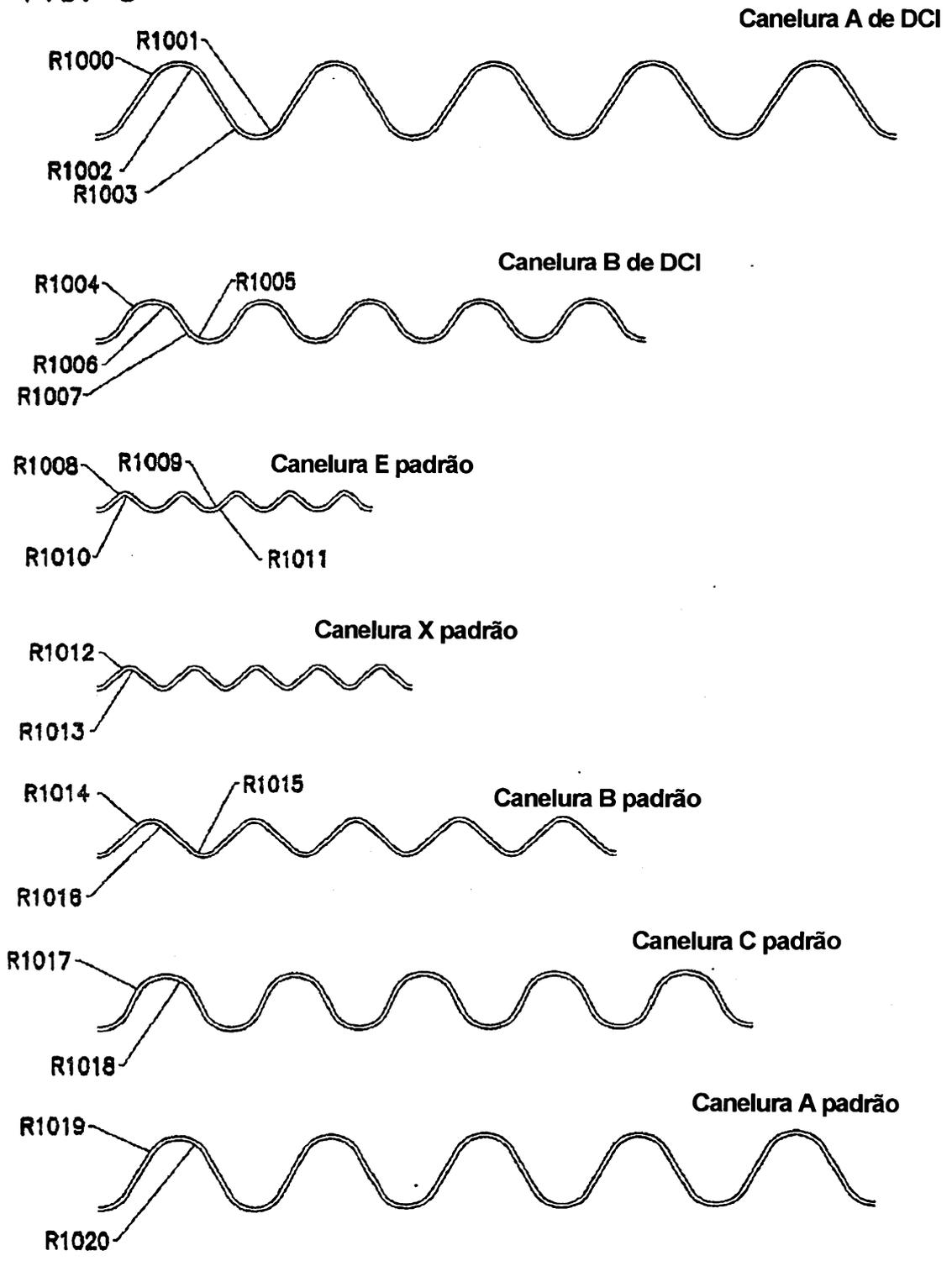


FIG. 2

FIG. 3



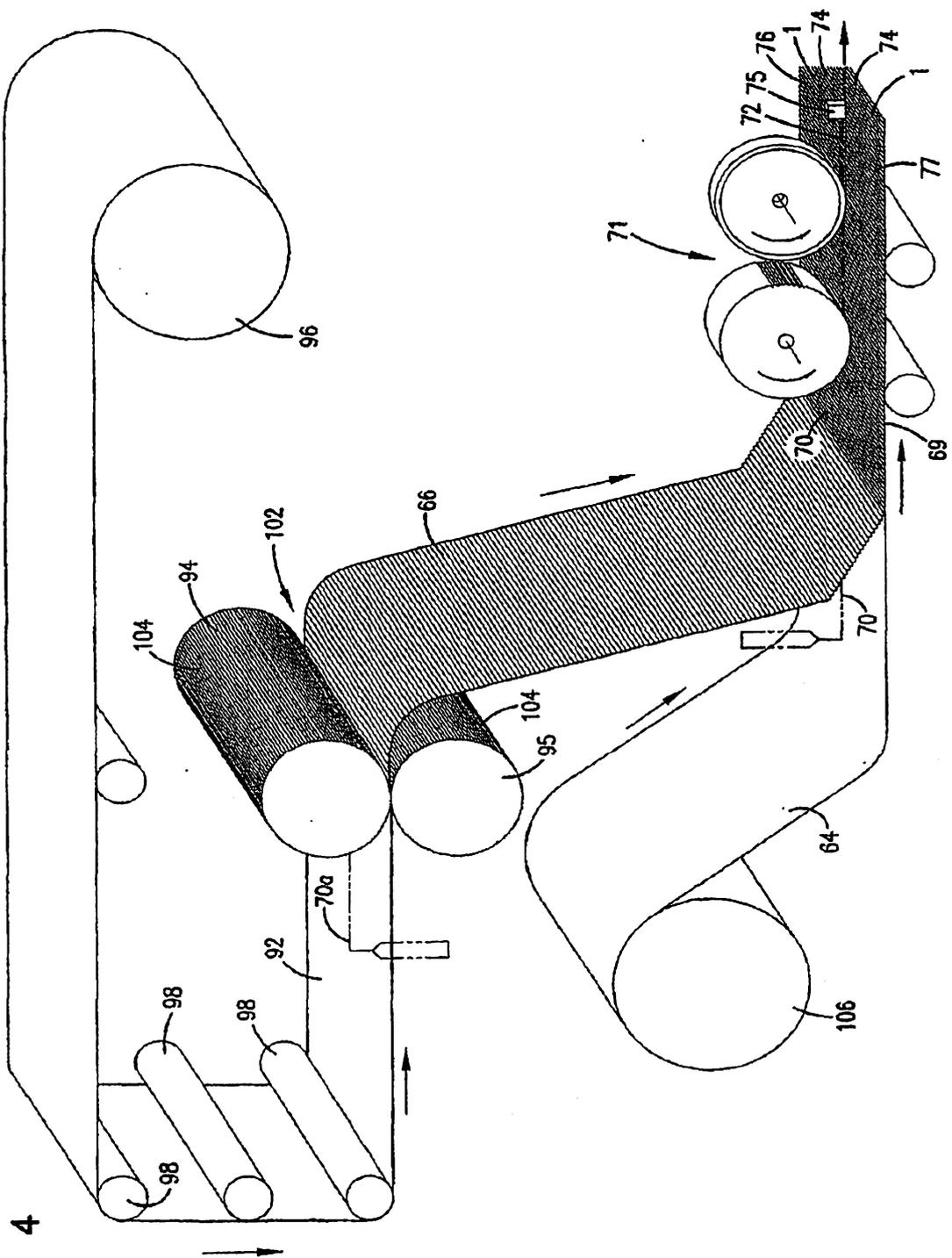


FIG. 4

FIG. 5

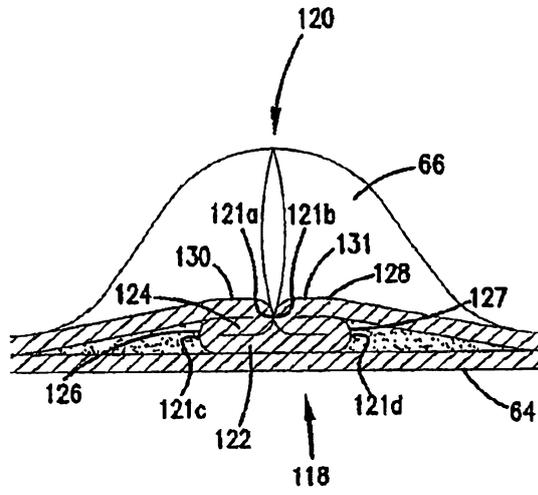
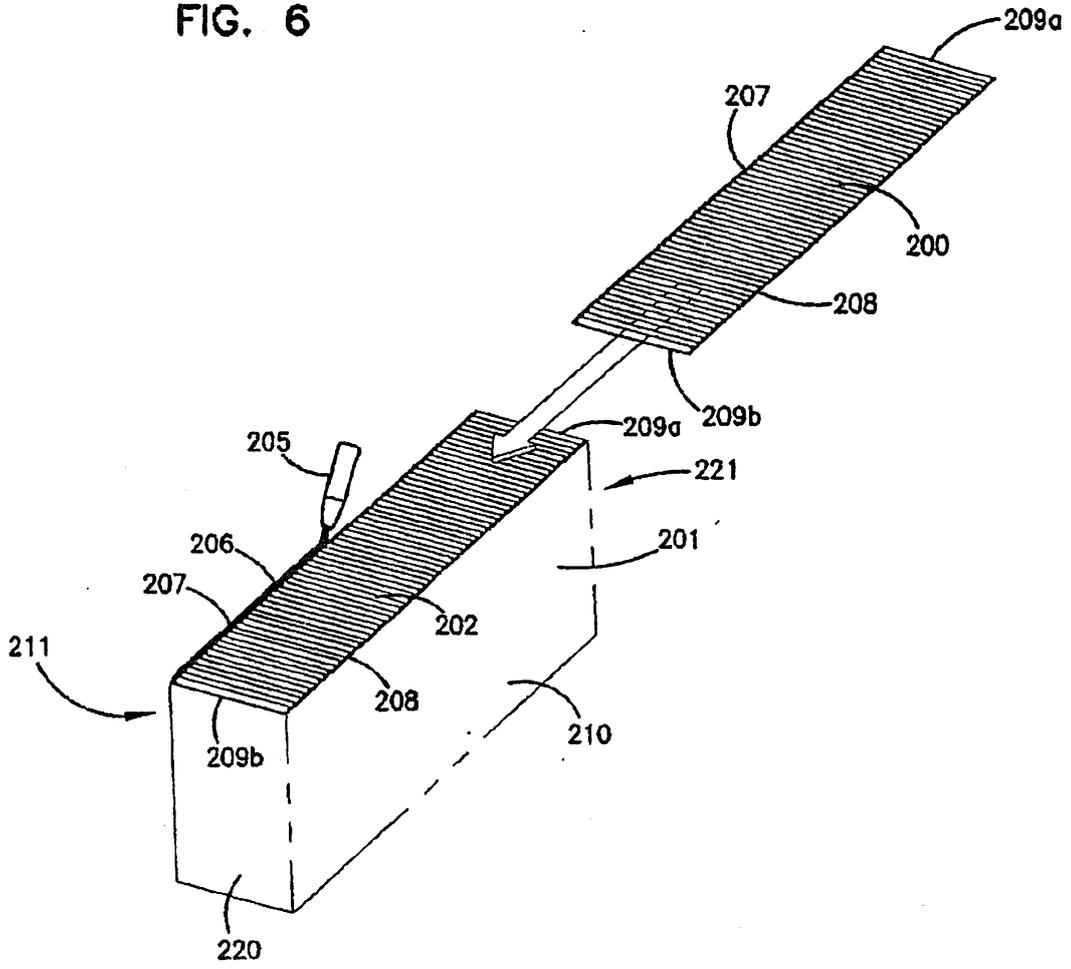


FIG. 6



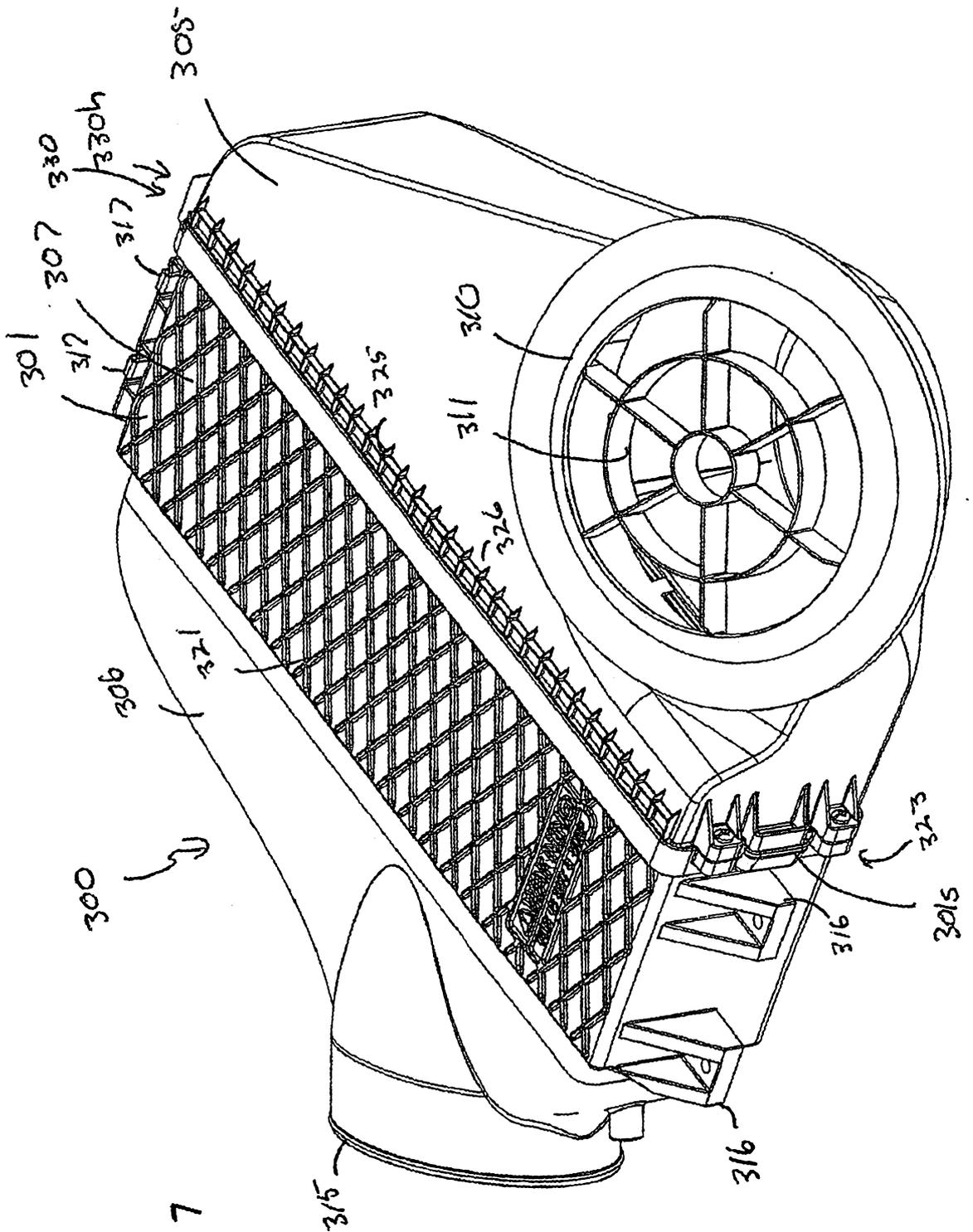


FIG. 7

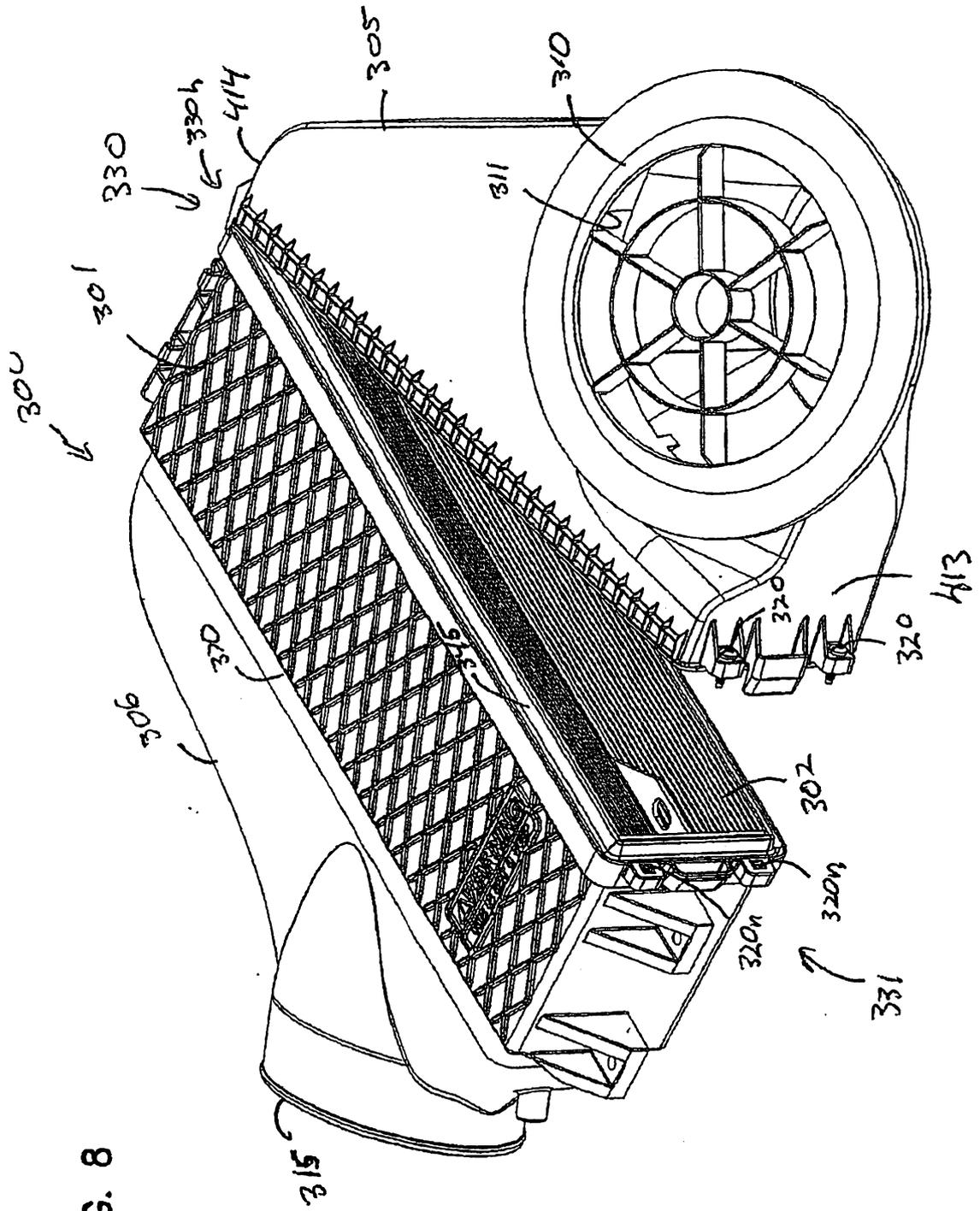


FIG. 8





FIG. 11

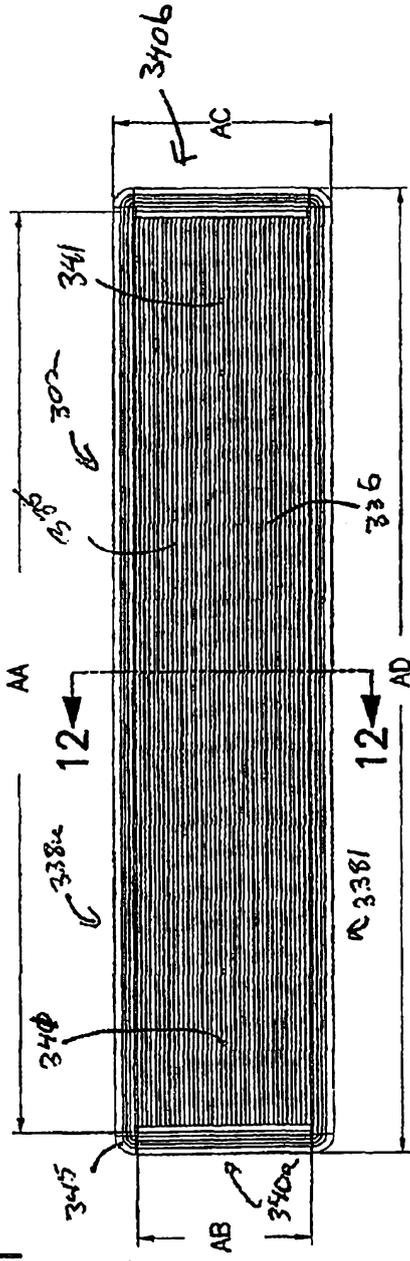


FIG. 13

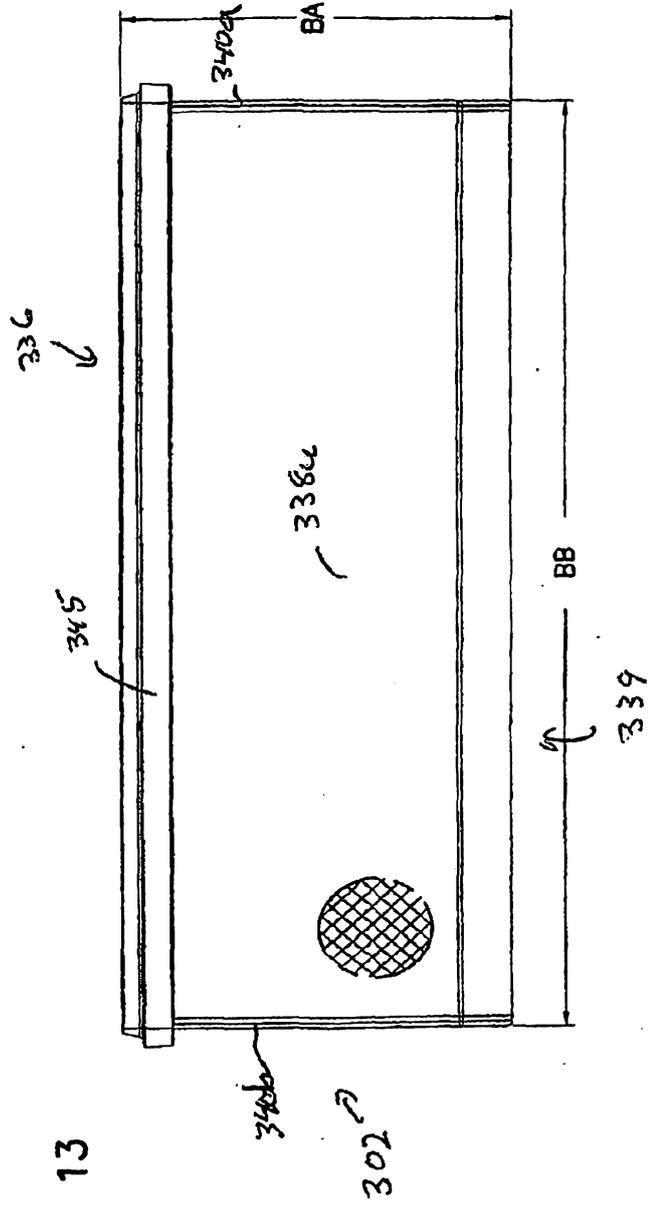


FIG. 12

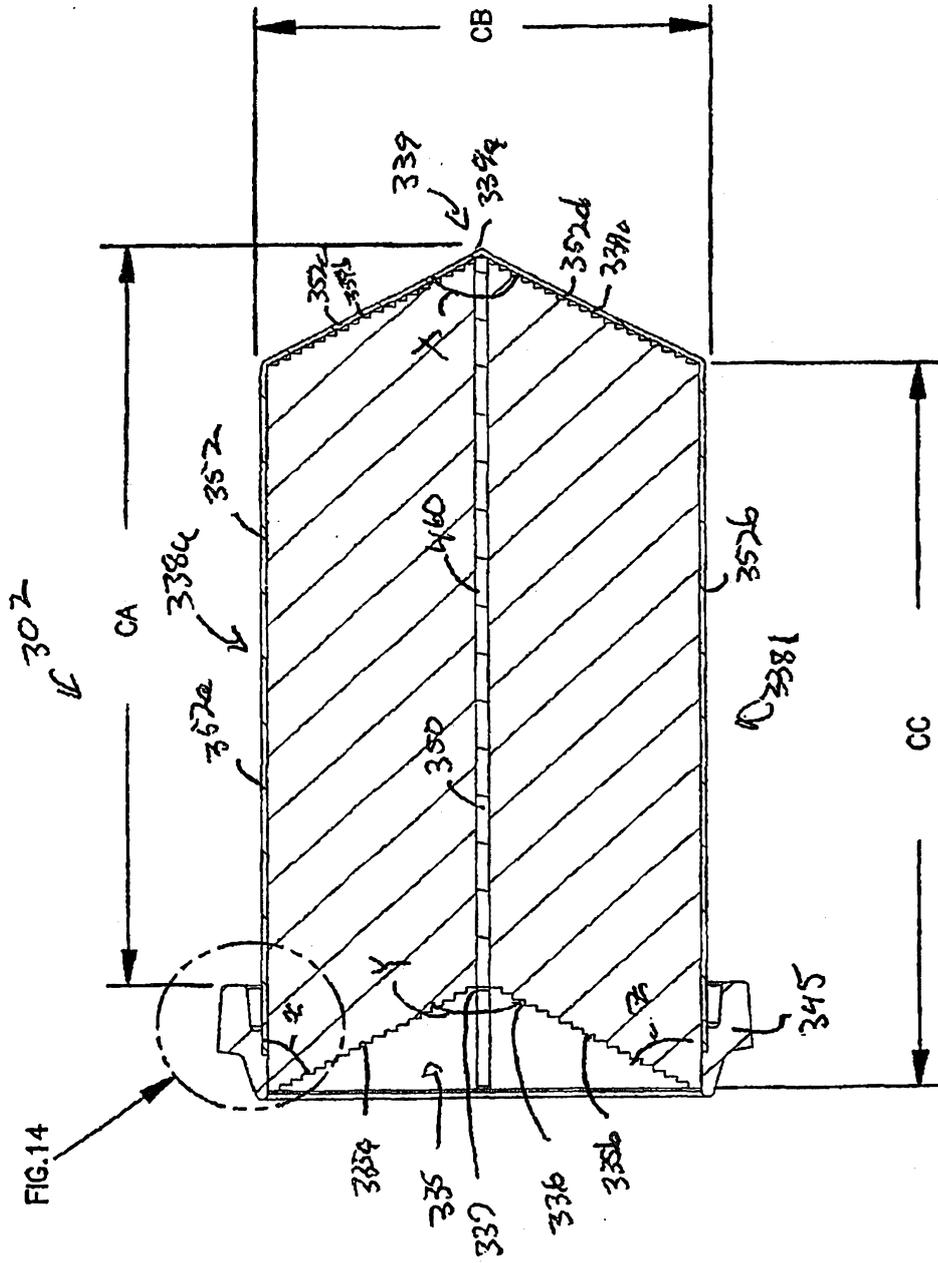


FIG. 14

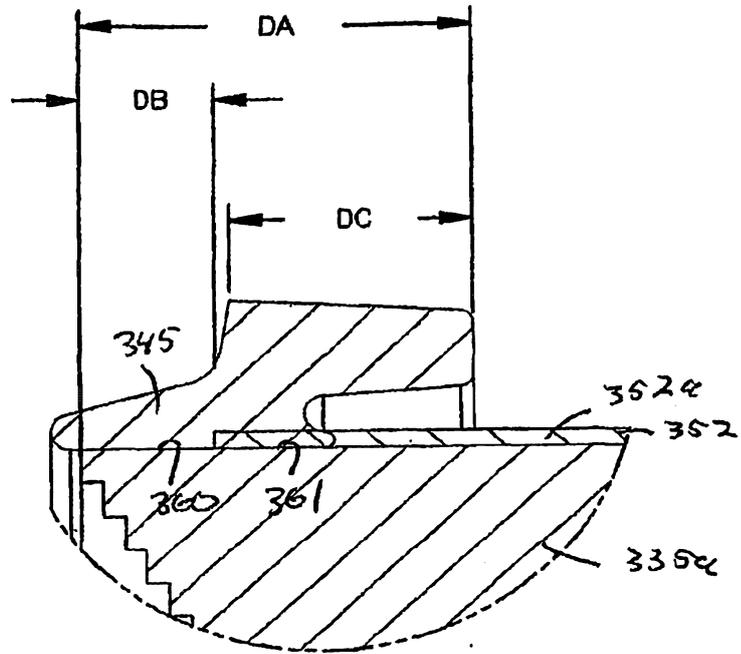


FIG. 17

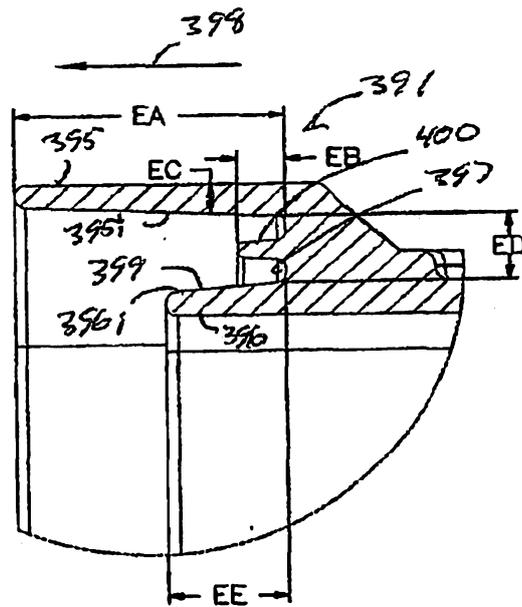


FIG. 15

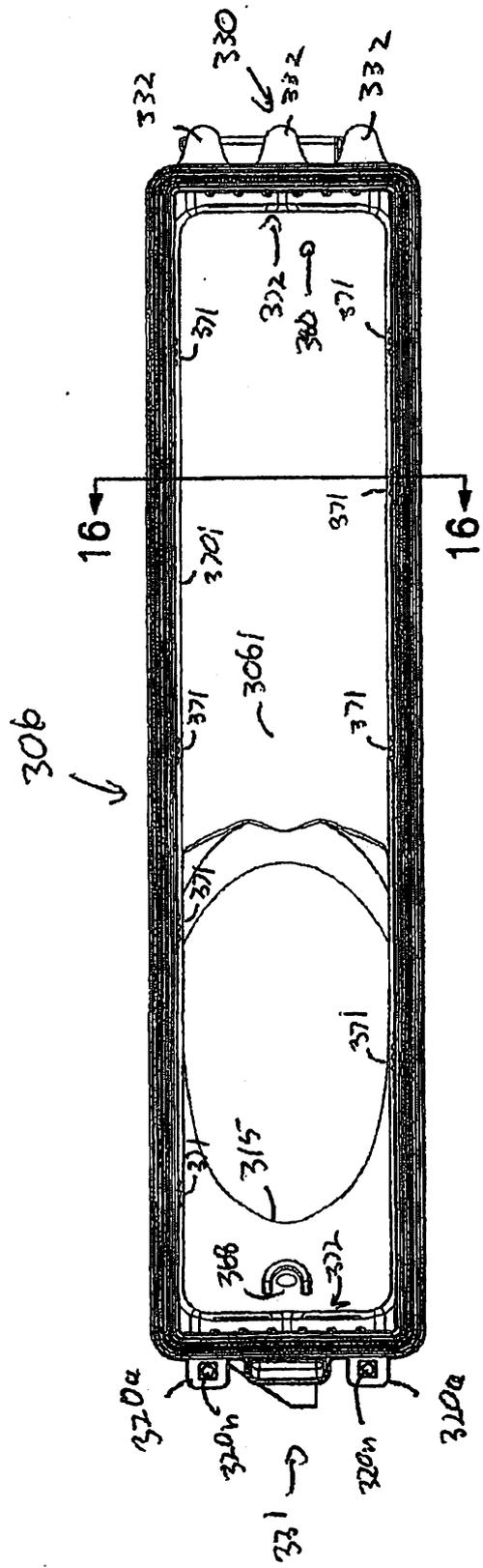


FIG. 16

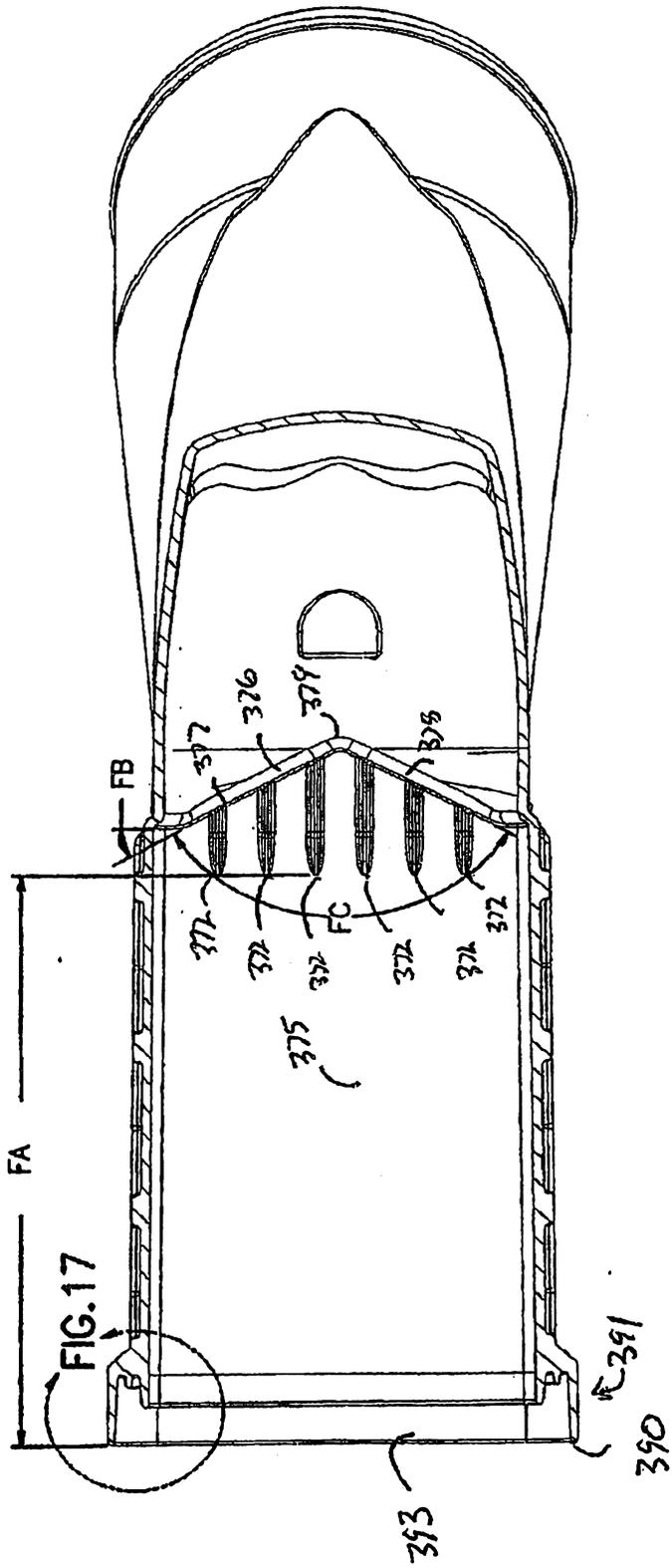


FIG. 18

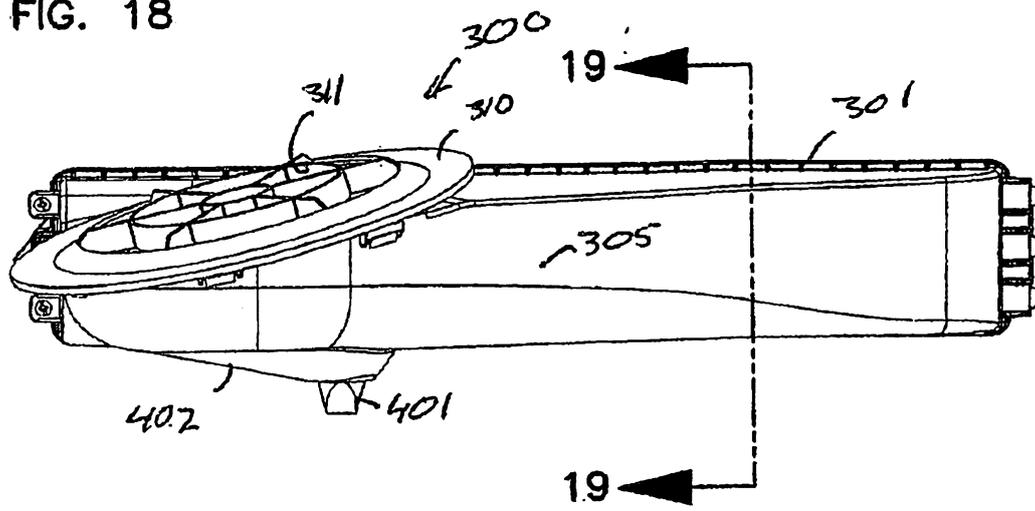


FIG. 20

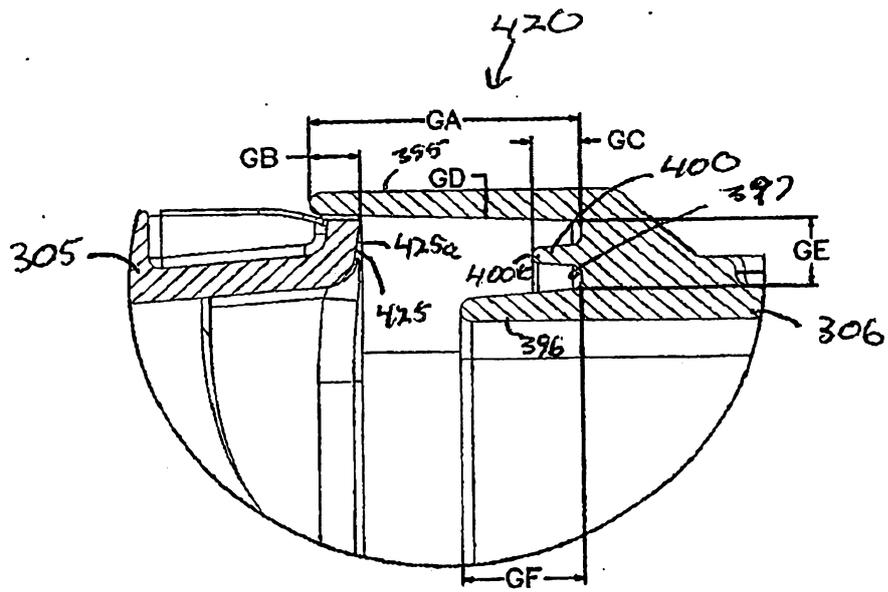


FIG. 19

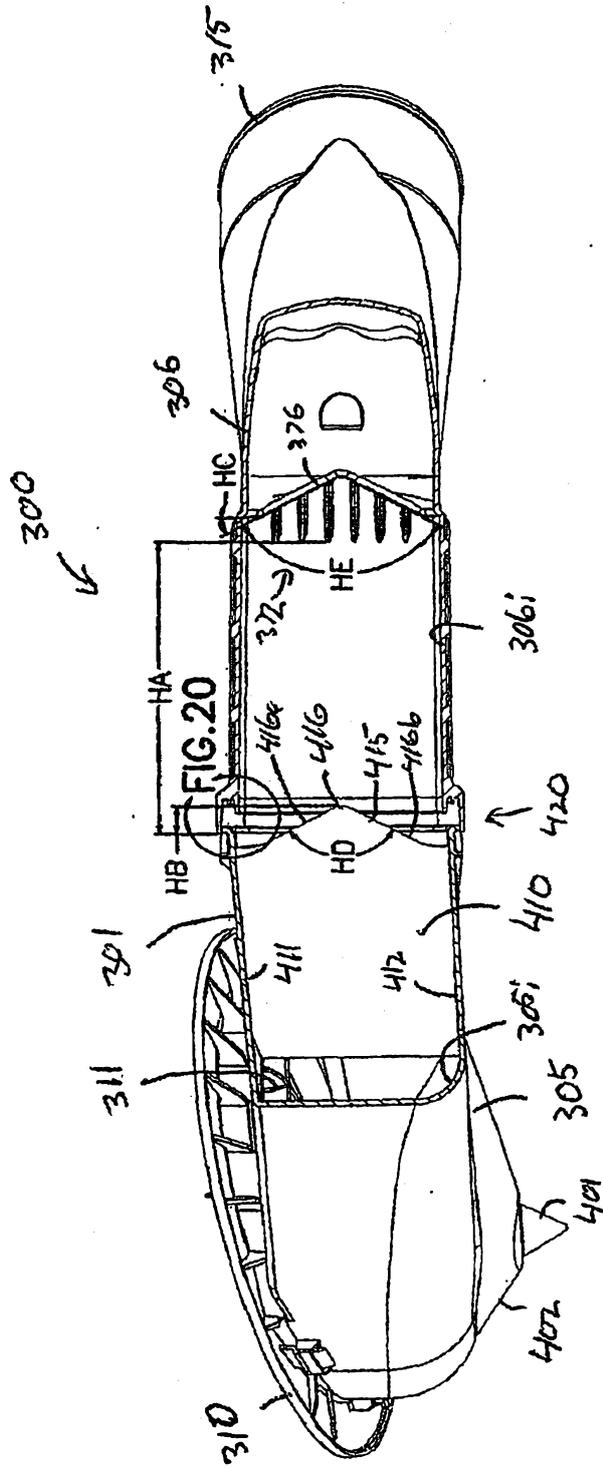


FIG. 21

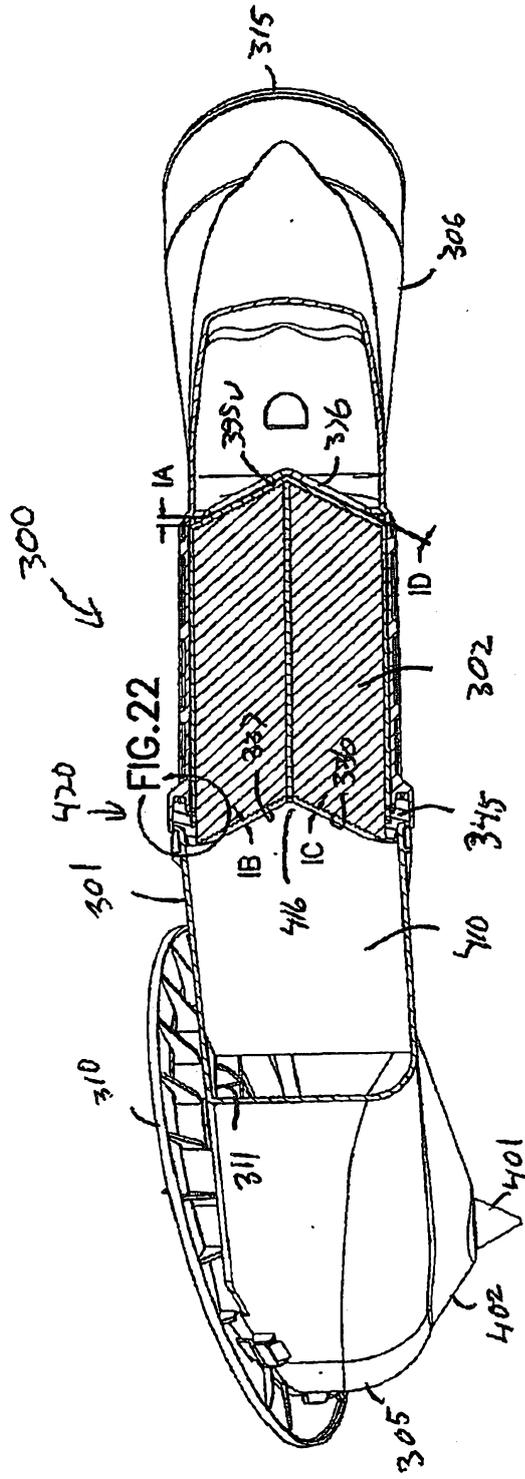


FIG. 22

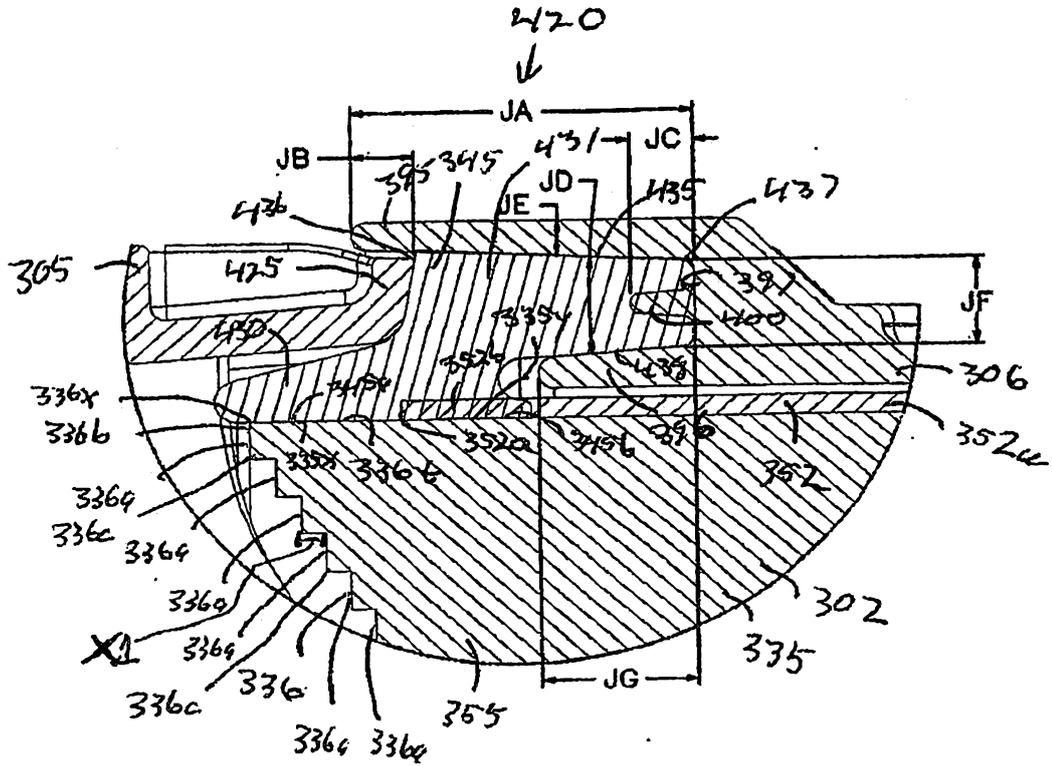


FIG. 23

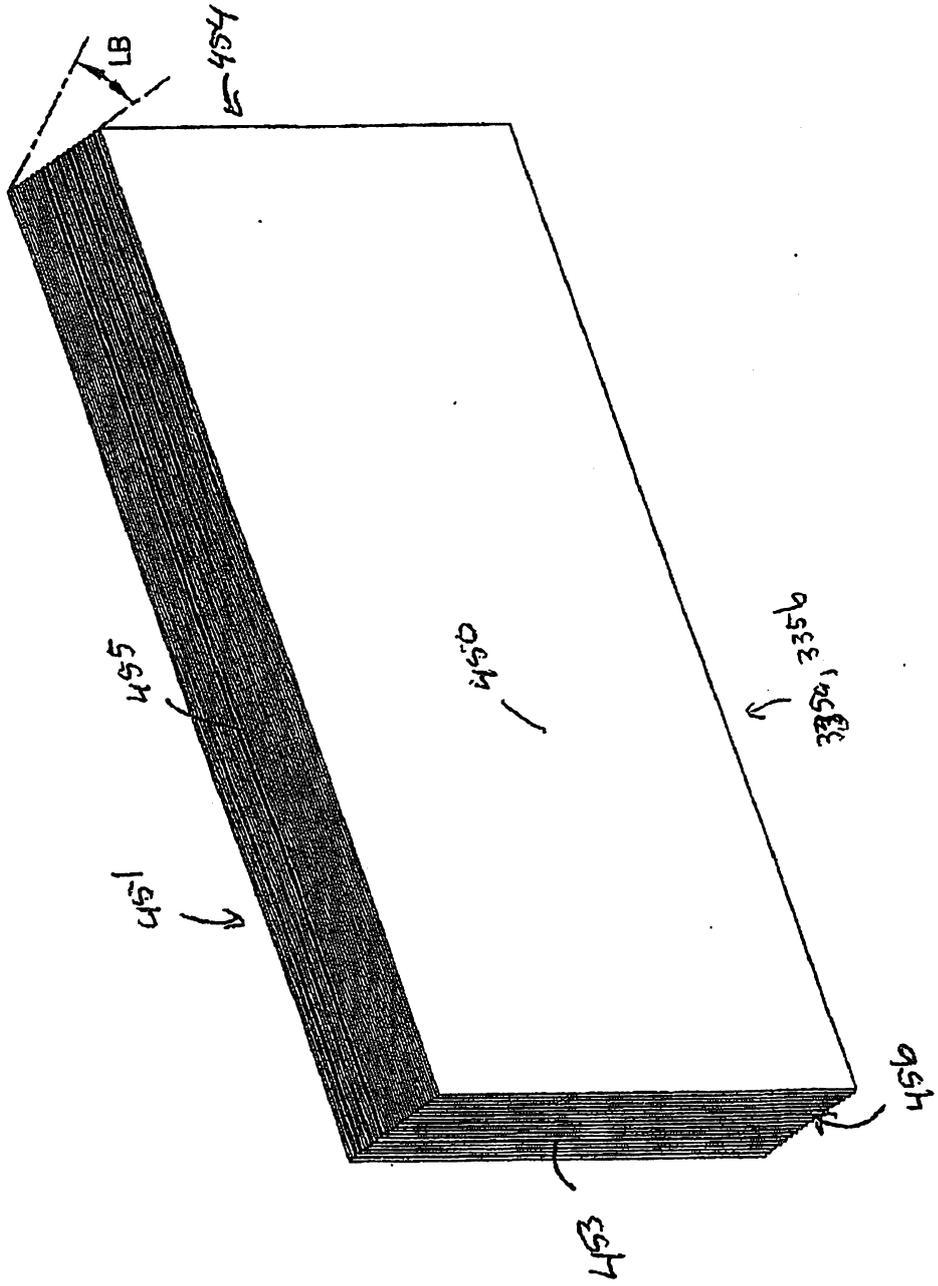


FIG. 24

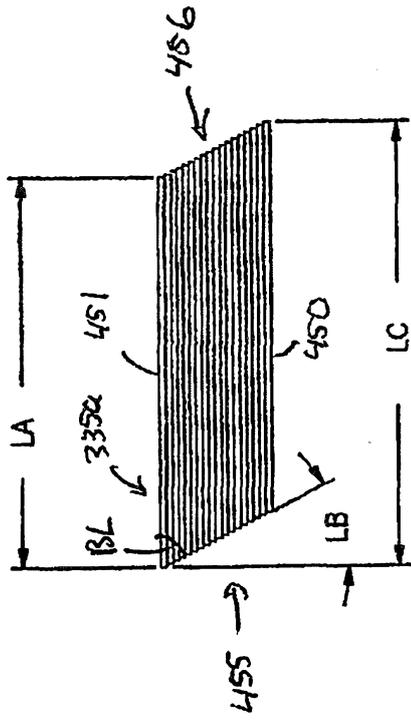


FIG. 25

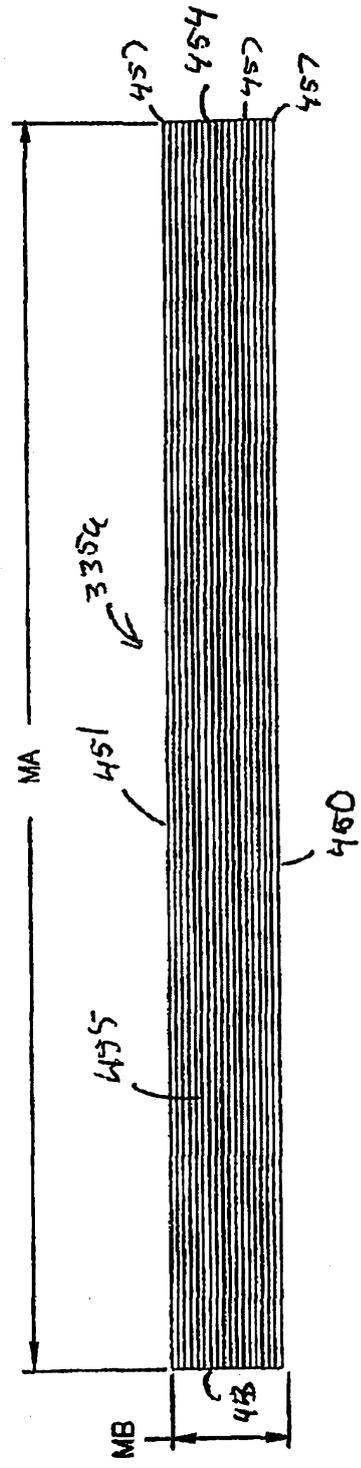


FIG. 26

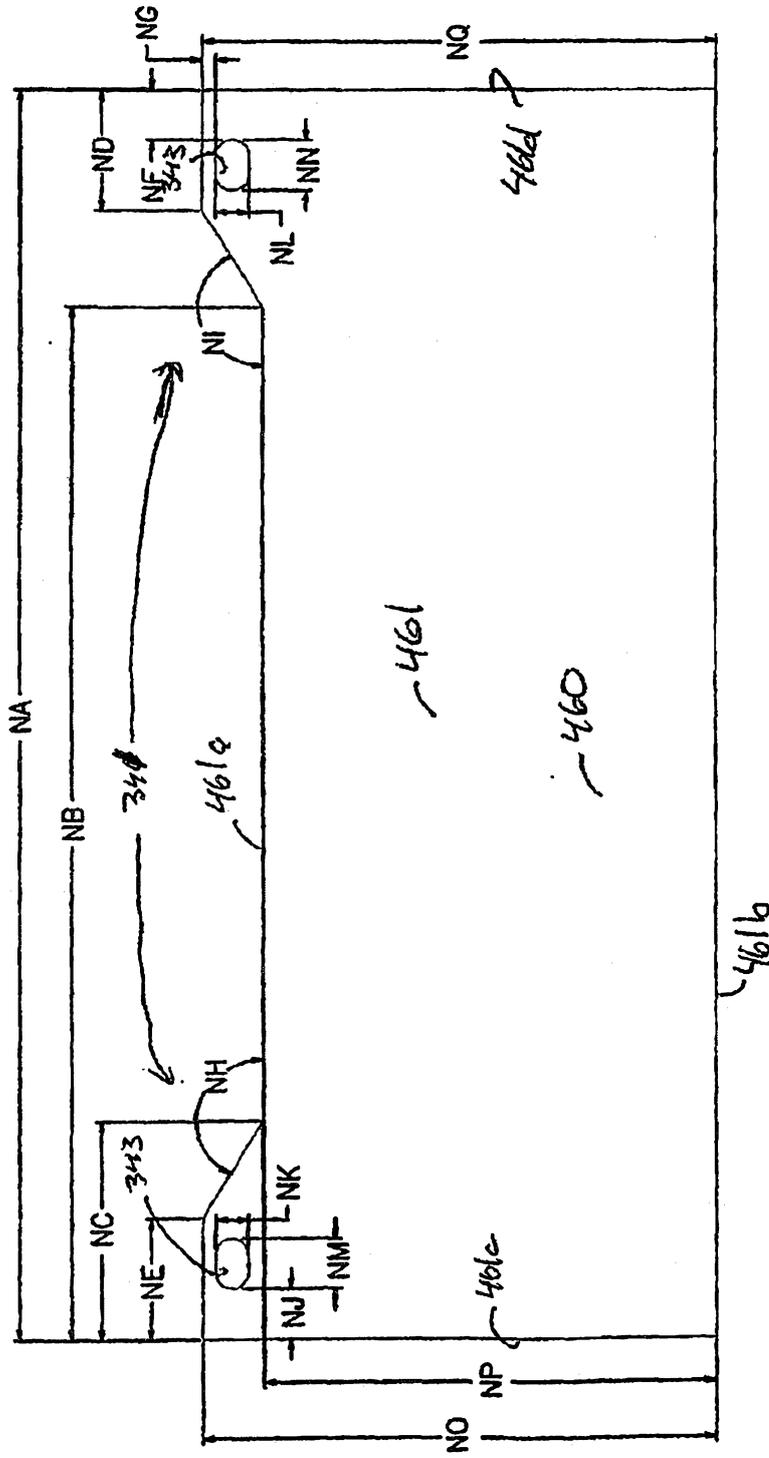




FIG. 27

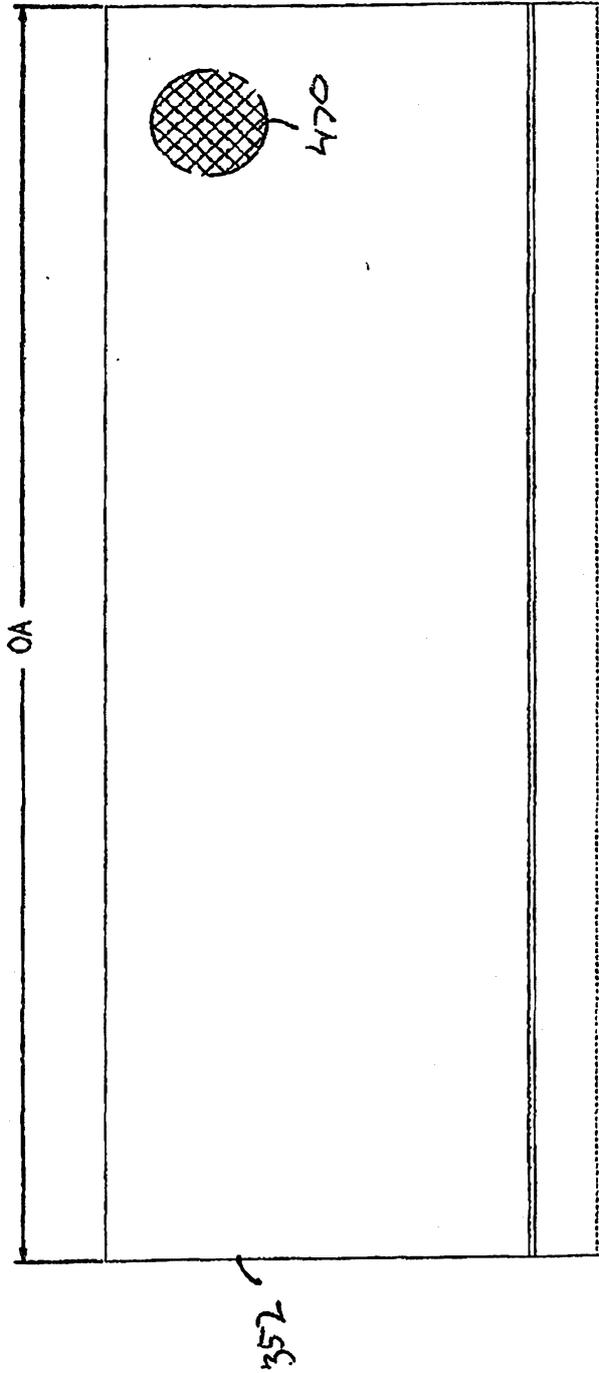


FIG. 28

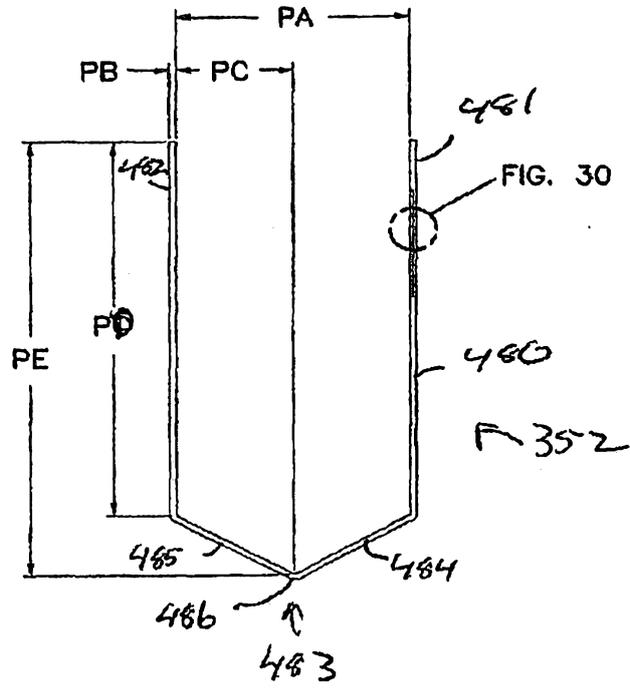


FIG. 30

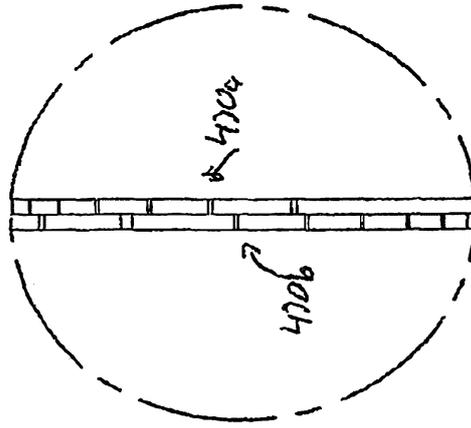


FIG. 29

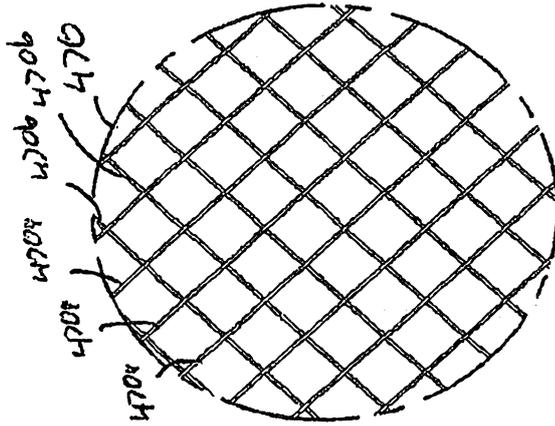


FIG. 31

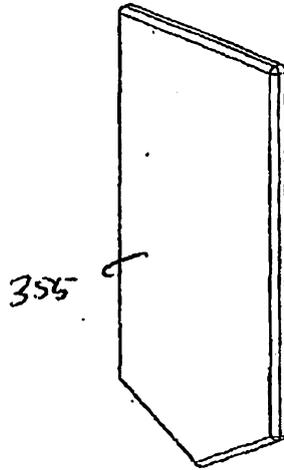


FIG. 32

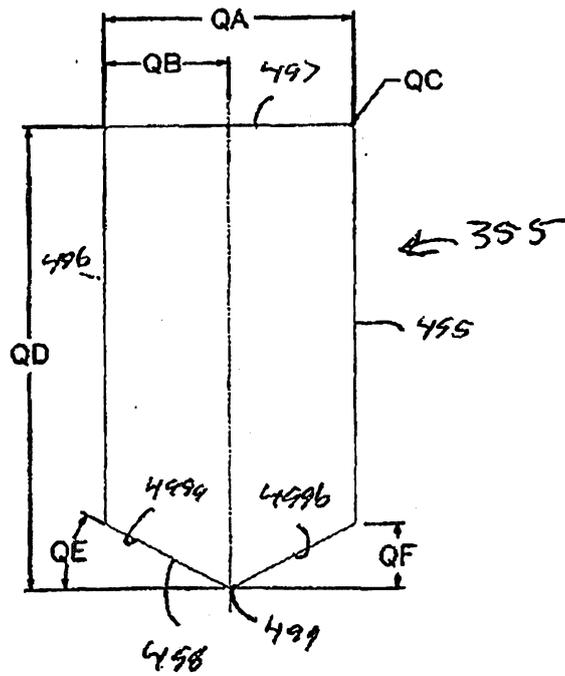


FIG. 33

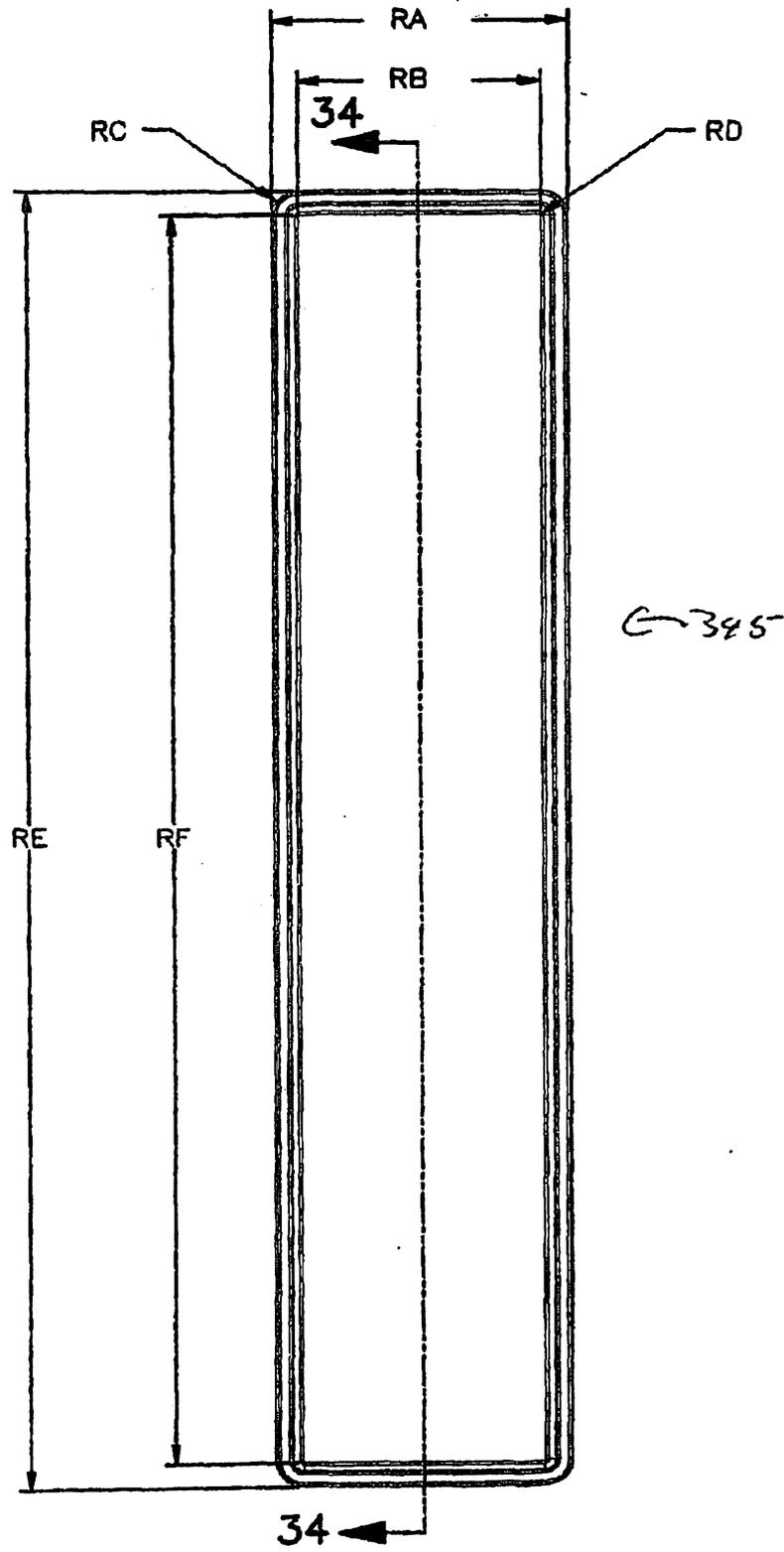


FIG. 34

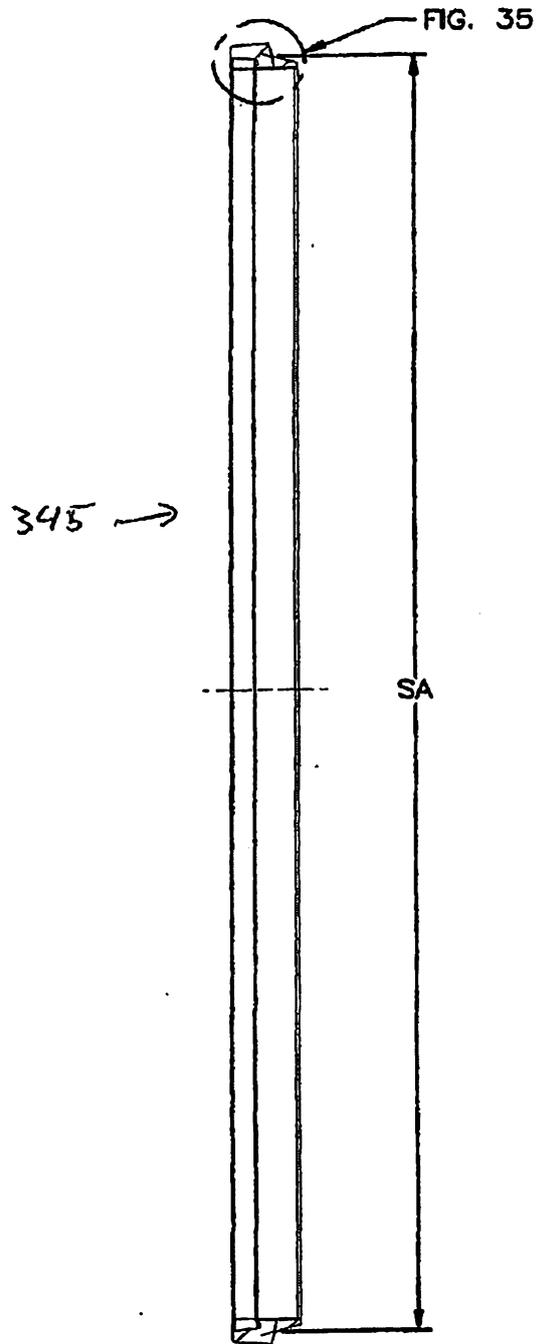




FIG. 36

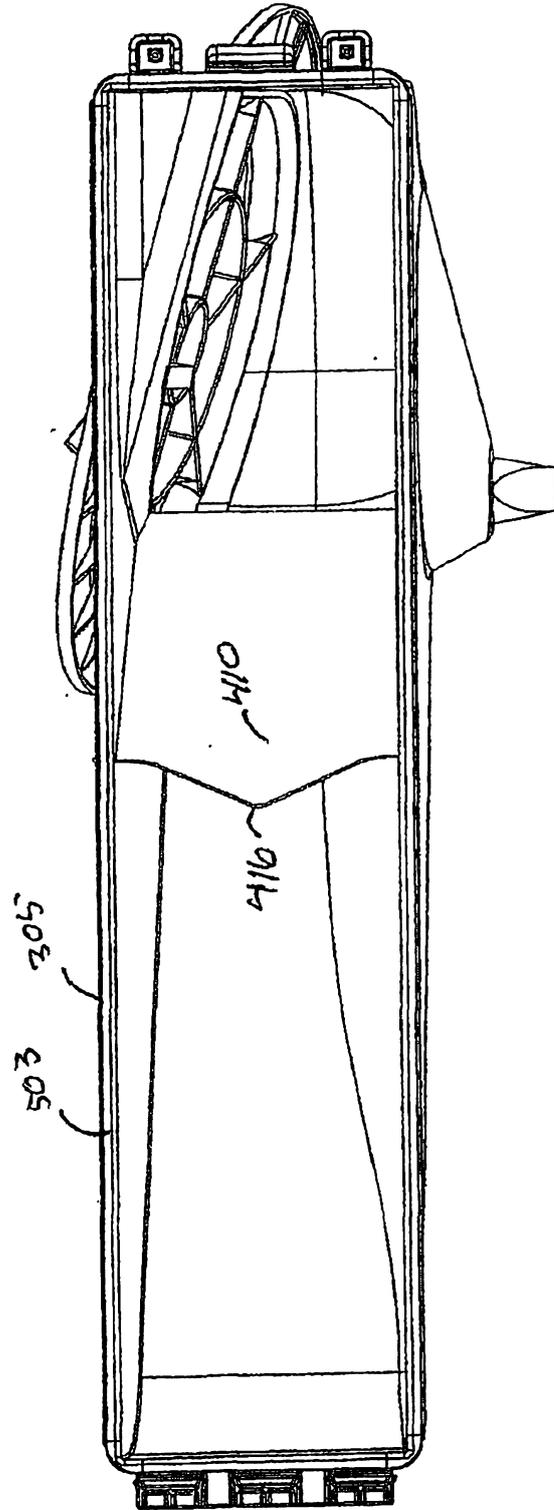




FIG. 38

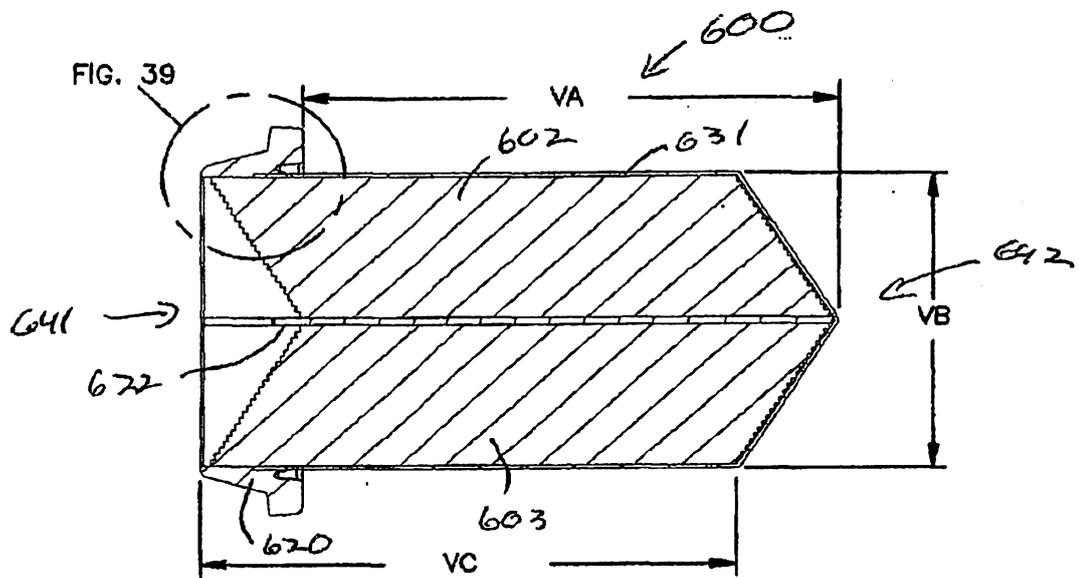
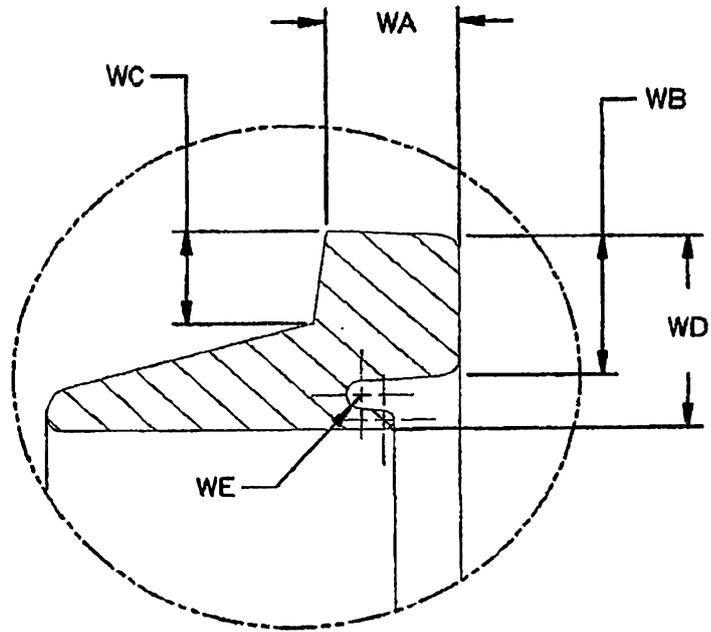


FIG. 39



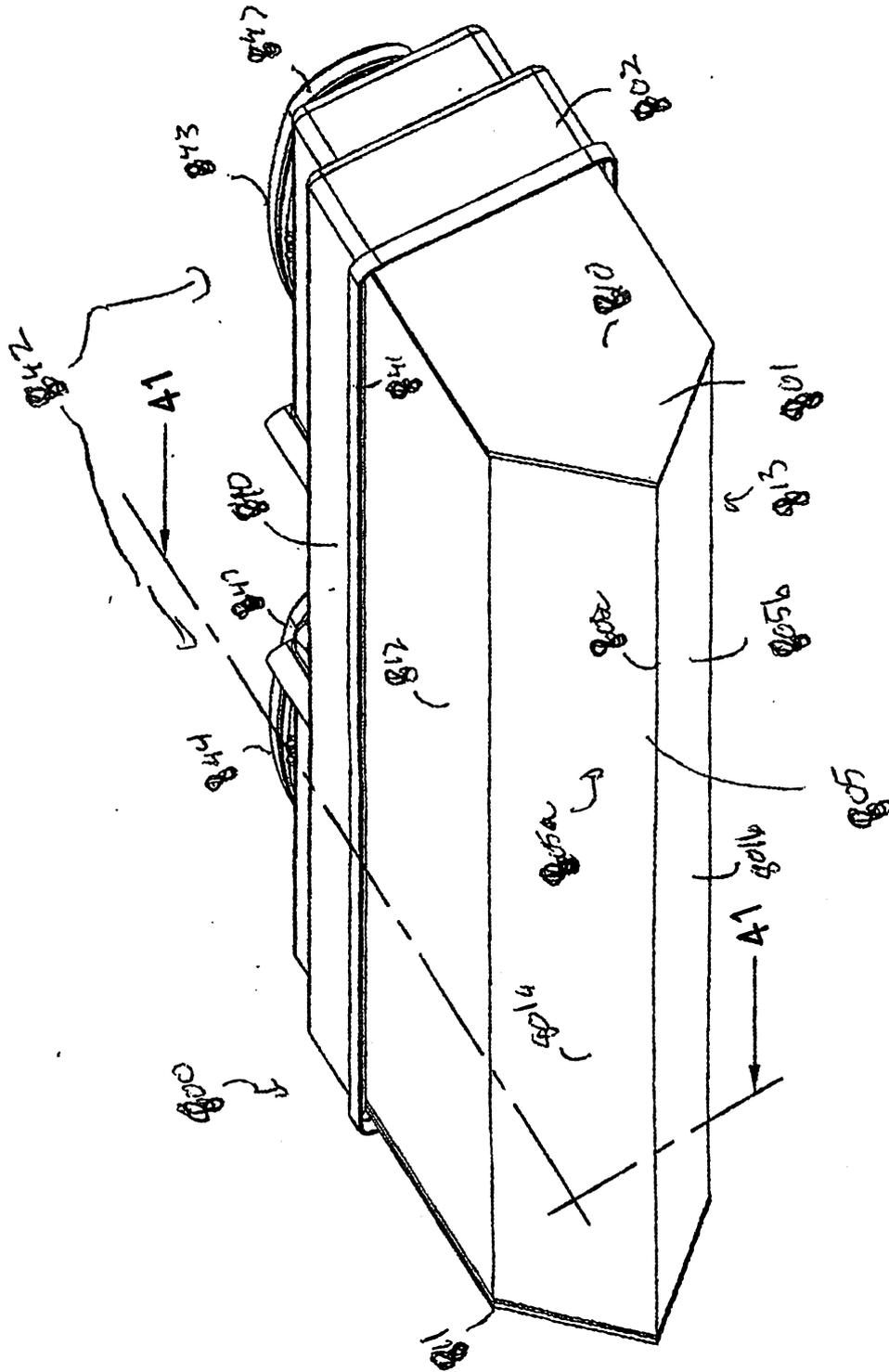


FIG. 40

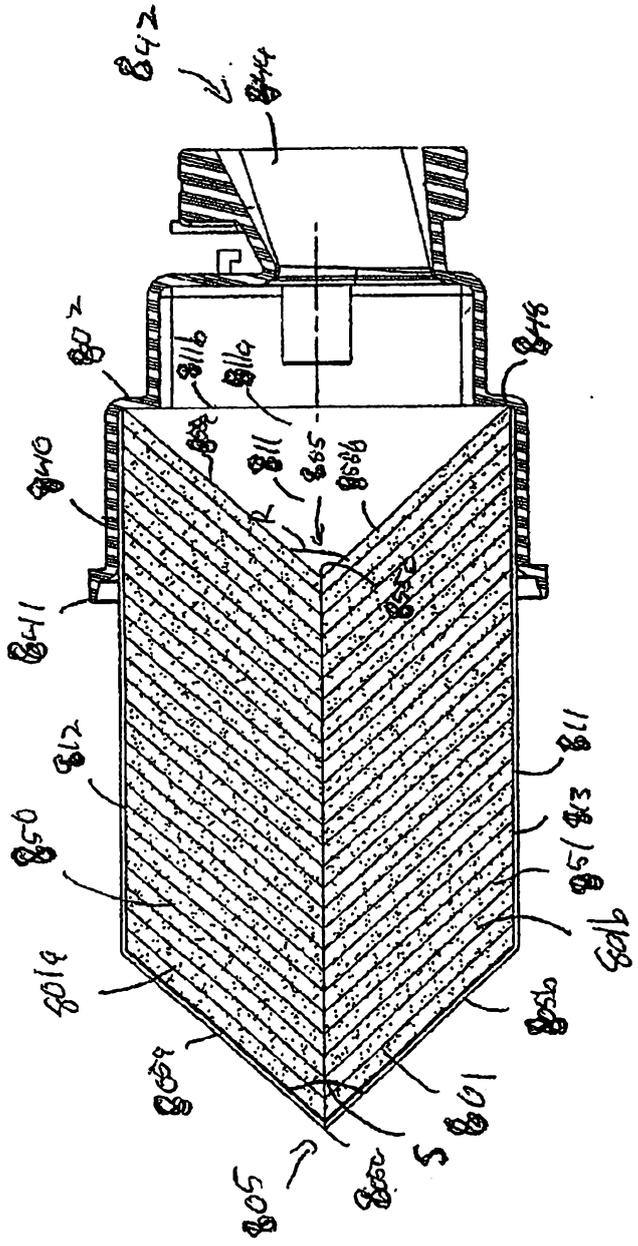


FIG. 41

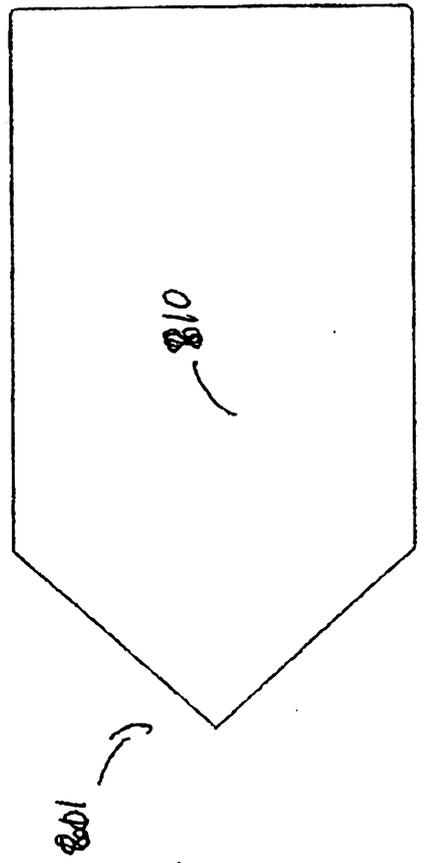


FIG. 42