

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

(11) **PI0210523-3 B1**

(22) Data de Depósito: 04/06/2002
(45) Data da Concessão: 14/12/2010
(RPI 2084)



(51) *Int.Cl.:*
B01D 46/42
B01D 46/24
B01D 46/02

(54) Título: **FILTRO DE PARTÍCULAS PARA GÁS DE ESCAPE DE MOTORES DE COMBUSTÃO INTERNA.**

(30) Prioridade Unionista: 18/06/2001 DE 101 28 936.7, 18/06/2001 DE 101 28 937.5, 25/05/2002 DE 102 23 452.3

(73) Titular(es): HJS Fahrzeugtechnik GmbH & Co.

(72) Inventor(es): Carsten Jutka, Franz Kraft, Gerhard Jürgen Fränkle, Hans Peter Frisse, Hermann Josef Schulte, Jochen Koll

**FILTRO DE PARTÍCULAS PARA GÁS DE ESCAPE DE MOTORES DE
COMBUSTÃO INTERNA**

A presente invenção se refere a um filtro de partículas para gases de escape de motores de combustão interna, particularmente de motores de combustão interna movidos a carburante Diesel.

A DE 198 10738 C1 trouxe ao conhecimento do público filtros de partículas do tipo mencionado acima, que trabalham com sacos de filtração que apresentam superfícies filtrantes de metal sinterizado perpassadas pelo gás de escape, e são dotados de um rebaixo central. Os sacos de filtração são empilhados um em cima do outro para formar um corpo filtrante e são interligados, na região de sua abertura que está voltada para o rebaixo central, por meio de suas paredes laterais vizinhas umas das outras, de tal maneira que se instaura um fluxo que percorre as paredes do filtro. As paredes do filtro são dotadas de perfis espaçadores bilaterais, e são apoiadas umas nas outras por meio destes. Em princípio, os filtros de partículas que apresentam esse tipo de construção são bastante limitados no que diz respeito à sua configuração espacial, e particularmente, também, do ponto de vista de sua fabricação.

A DE 36 37 516 C1 trouxe ao conhecimento público o modo de compor filtros de pó, no que diz respeito a seus corpos filtrantes, de sacos de filtração em forma de cunhas, que contêm uma abertura na extremidade obtusa da cunha com seção transversal triangular, e que apresentam arestas formadas pelas laterais convergentes dos sacos, sendo que uma delas está situada defronte da extremidade

obtusa da cunha, e a outra corre longitudinalmente ao seu lado, até o vértice da extremidade obtusa da cunha. Tendo em vista a flexibilidade do material filtrante empregado, no interior dos sacos de filtração em questão estão
5 posicionados suportes permeáveis ao gás, que seguem os contornos do agente de filtragem para garantir a manutenção da forma.

A presente invenção tem como tarefa fundamental desenvolver um filtro de partículas do tipo descrito na
10 introdução, que possua grande capacidade filtrante considerando-se uma pequena ocupação de espaço, e que apresente grande variabilidade em relação à configuração do corpo filtrante, além de preencher a condição prévia de ser de fácil fabricação.

15 Esta tarefa é solucionada com um filtro de partículas, no qual a construção do corpo filtrante é realizada com delgados sacos de filtração cuneiformes e acutangulados, sendo que por meio do dimensionamento proporcionado desses sacos fica assegurada uma relação vantajosa de ocupação de
20 espaço em função da superfície filtrante, e isto levando-se em consideração particularmente as exigências específicas para filtros de partículas para motores de combustão interna, especialmente no que se refere à queima das partículas depositadas sobre a superfície filtrante,
25 especialmente de partículas de fuligem, bem como da acumulação de cinzas de óleo do motor, que permanecem irreversivelmente no filtro após a queima da fuligem.

Num ulterior desenvolvimento construtivo dos sacos de filtração em forma de cunha, bem como da disposição de uns
30 em relação aos outros, a presente invenção fornece ainda a

possibilidade de abrigar os volumes dos sacos de filtração e dos contra-espacos atribuídos a estes e limitados por estes dentro das condições especiais de operação dos filtros de partículas em conformidade com a presente
5 invenção, fazendo com que se possa levar em conta, também, as diversas intensidades de acumulação de impurezas, ou eventualmente, também, de resíduos de combustão, nas superfícies filtrantes, bem como as diferentes condições de afluxo, que são condicionadas pela posição do filtro de
10 partículas dentro do veículo.

Considerando-se a alteração da relação de volume entre os sacos de filtração e seus espacos contra-laterais, a distância entre um saco de filtração e outro pode sofrer variações de acordo com a presente invenção, o mesmo
15 acontecendo com seu posicionamento espacial e sua moldagem, sendo que é possível variar a moldagem dos sacos de filtração sem empregar recursos construtivos adicionais, tanto no que diz respeito ao traçado das paredes laterais, como também, e particularmente, no que tange a configuração
20 do truncamento da aresta longitudinal. De modo especial, pode-se utilizar para estes fins a formação das regiões das bordas das paredes laterais dos sacos de filtração por meio de deslocamento ou de dobra, sendo que simultaneamente são criadas melhores condições para a soldagem. O aumento da
25 espessura ou a formação de cavidades arqueadas ao se dobrar ou bater nas bordas pode ser combinado com a inserção de peças intercaladas, especialmente sob forma de tiras intercaladas, o que pode ser útil para melhorar as condições de soldagem e / ou para reforçar as regiões das
30 bordas, bem como seu truncamento.

Particularmente quando aliada à adoção da menor espessura possível para as paredes laterais que contêm as superfícies filtrantes, a configuração delgada e acutangulada dos sacos de filtração torna oportuna a
5 utilização de uma peça intercalada de apoio e / ou de uma peça intercalada para a condução de gases, que a seguir também será chamada de spacer, para os sacos de filtração, sendo que por meio dessa peça intermediária também é possível influir sobre a relação de fluxo dentro do saco de
10 filtração para melhorar a condução de gases, bem como no sentido de impedir a interferência recíproca no caso de condições diferenciadas de afluxo. Ademais, uma peça intermediária deste tipo também pode ser utilizada como portadora de materiais catalisadores e substâncias afins,
15 sendo que a peça intercalada também assume a função de um estabilizador térmico para compensar picos de temperaturas. De acordo com a presente invenção, o spacer é executado num material impermeável ao gás e não pode, portanto, seguir os contornos do material filtrante, o que poderia dificultar a
20 passagem do gás através do agente de filtragem.

No que diz respeito ao spacer, pode-se também injetar, de forma vantajosa e quando for o caso, agentes de redução na região dianteira e pontuda dos sacos internos de filtração, do lado do afluxo. Para este fim, pode-se
25 utilizar um sistema de tubulações em separado, que é fixado ao spacer.

Para a elaboração do spacer é necessária uma estrutura fina, ondulada ou dobrada, através da qual seja possível criar simultaneamente também canais para conduzir os gases.
30 De acordo com a presente invenção, esses canais para o

fluxo de gás também podem ser conectados uns aos outros de tal modo que uma mistura dos gases filtrados se torne possível, através da abertura de uma fenda numa chapa de metal e a formação de estruturas onduladas bilaterais. Isto apresenta a vantagem de possibilitar a distribuição do gás, que flui para dentro na borda inferior da aresta do saco de filtração, para regiões mais elevadas do saco, fazendo com que o escoamento do fluxo seja otimizado do ponto de vista da dinâmica do fluxo, através da homogeneização da corrente de gás. Esse tipo de condução de fluxo também pode ser obtido, em conformidade com a presente invenção, ao se esticar determinadas regiões de uma chapa de spacer, sendo que essas estiragens são realizadas sob forma de espaçadores, de tal maneira que estes fixem a chapa do spacer no meio dos sacos de filtração.

Além do mais, de acordo com a presente invenção, é oportuno utilizar um spacer formado de várias camadas, especialmente quando se trata de ampliar a superfície do mesmo de tal maneira que a superfície disponibilizada, que é ativada por meio de processos catalíticos, seja suficiente para desenvolver uma reação catalítica a jusante. Em conformidade com a presente invenção, o spacer pode ser constituído de diferentes materiais resistentes a altas temperaturas, especialmente de metais que podem ser utilizados, para a realização de um spacer, sob a forma de chapas ou de espumas.

A alta flexibilidade alcançada pela presente invenção no que diz respeito à configuração do corpo filtrante também possibilita que ele seja introduzido até o cone de admissão ou de escoamento do filtro de partículas e,

portanto, de melhorar o aproveitamento do espaço em geral, sendo que especialmente nessas regiões, e de modo particular, do lado do afluxo, se torna necessário um revestimento com materiais que diminuam a temperatura da fuligem, enquanto que o lado oposto ao gás bruto, o lado do gás purificado, exige um revestimento com materiais que favorecem a redução de óxido nítrico.

A concepção dos sacos de filtração como elementos cuneiformes de seção transversal delgada e comparativamente comprida, que se deixam encaixar vantajosamente uns em relação aos outros, possibilita inclusive as mais diferentes configurações do corpo filtrante sem ter que alterar a forma básica dos sacos de filtração, e fornece condições favoráveis para uma admissão adicional de temperatura nos sacos de filtração, particularmente quando do afluxo de gás bruto nos contra-espacos limitados pelos sacos de filtração, sendo que, tendo em vista seu posicionamento em conformidade com a presente invenção, os sacos de filtração se estendem praticamente como dedos contra o sentido do afluxo, e se obtém também um afluxo homogêneo no perímetro e em todo o comprimento livre dos sacos de filtração por causa da configuração em cunha com arestas cortantes dos sacos de filtração.

Particularmente, de acordo a presente invenção os sacos de filtração podem ser reunidos com meios simples para formar um corpo filtrante, sendo que, para tanto, é oportuno circundar lateralmente o corpo filtrante formado pelos sacos de filtração por meio de um anel de retenção, o qual pode servir simultaneamente para sustentar os sacos de filtração individuais uns nos outros, para apoiar o corpo

filtrante contra um assento correspondente, especialmente uma caixa, bem como para vedar o plano que contém as aberturas dos sacos, entre o lado do gás bruto e o lado do gás purificado. Em conformidade com a presente invenção, 5 pode-se soldar os sacos de filtração uns nos outros na região do lado da saída, bem como, caso necessário também, ao anel de retenção, por meio de um processo de solda com metal líquido, no qual o corpo filtrante pode ser submerso dentro de uma massa fundida de metal, caso seja necessário, 10 depois de ter sido pré-aquecido.

Outras particularidades e características da presente invenção podem ser depreendidas pela descrição realizada a seguir. São mostrados:

Fig. 1 Uma representação em perspectiva do posicionamento 15 isolado de um saco de filtração que garante as partes de sustentação de um filtro de partículas, o qual apresenta, em função de sua estrutura rotacionalmente simétrica, um grande número de sacos de filtração dispostos de forma análoga;

20 Fig. 2 A representação simplificada de uma seção transversal de um saco de filtração em conformidade com a figura 1;

Fig. 3 + 4 Vistas frontais dos sacos de filtração em conformidade com a figura 2, correspondendo às 25 setas III e IV;

Fig. 5 A estrutura do filtro de partículas, a partir da representação de acordo com a figura 1, complementada para fornecer uma representação de conjunto;

30 Fig. 6 Um corte parcial e simplificado representando a

conexão central do filtro de partículas ilustrada na figura 1;

Fig. 7 Uma representação esquemática em perspectiva de um saco de filtração;

5 Figs. 8 a 10 Diversos aperfeiçoamentos de bordas de paredes laterais com curva para dentro, em corte correspondente a VIII - VIII da figura 7;

Fig. 11 Uma borda de parede lateral com curva para fora, em corte correspondente a XI - XI da figura 7;

10 Fig. 12 Uma vista esquemática de cima de acordo com a seta XII indicada na figura 7;

Fig. 13 Uma vista frontal de um filtro de partículas com sacos de filtração reforçados por meio de uma peça intercalada;

15 Fig. 14 + 15 Vistas de uma peça intercalada com forma de spacer, concebida para os sacos de filtração;

Fig. 16 + 17 Uma representação de um corpo filtrante com núcleo livre;

20 Fig. 18 Uma representação de princípio de um filtro de partículas com a distribuição das superfícies em cunha;

Fig. 19 Configuração com sacos de filtração encaixados para formar um filtro de partículas;

25 Fig. 20 Ilustração esquemática de um filtro de partículas com um contorno periférico irregular com utilização de sacos de filtração de acordo com a presente invenção;

30 Fig. 21 Ilustração esquemática de um corpo filtrante constituído de sacos de filtração para um filtro de partículas, cuja caixa do filtro apresenta um

cone de admissão, para dentro do qual se estende o corpo filtrante;

5 Fig. 22 + 23 Vistas esquemáticas de sacos de filtração de acordo com a presente invenção, com sua face frontal guarnecida com a abertura do saco, sendo que se pode observar diversos desenvolvimentos dos spacers previstos como peças intercaladas para os sacos de filtração;

10 Fig. 24 Uma execução de um spacer de diversas camadas interligadas e dobradas, de acordo com a figura 22;

Fig. 25 Outra representação de um saco de filtração com a inserção de um spacer de várias camadas;

15 Fig. 26 a 28 Vistas das diferentes camadas do spacer em representação isolada, porém correspondente;

20 Fig. 29 Tomando como referência uma camada de um spacer fino e ondulado, um desenvolvimento do mesmo de tal maneira que ele corra perpendicular às ondulações, esteja fendido e seja formado no sentido oposto ao dos segmentos consecutivos separados pela fenda.

Tomando como referência um filtro de partículas 1, mostrado em perspectiva numa representação de conjunto pela figura 5, a figura 1 mostra o seu princípio de construção
25 através da ilustração de um saco de filtração 2 e das peças de fixação das extremidades, fundamentais para a montagem de um filtro de partículas 1 rotacionalmente simétrico em conformidade com a figura 5, que são representadas como munhões centrais de apoio 3 numa extremidade, e como anel
30 radial de retenção interno 4 e anel radial de retenção

externo 5 na outra extremidade, sendo que, conforme também se pode depreender a partir da figura 6, o munhão de suporte 3 bem como o anel radial de retenção interno 4 são conectados por meio de um tubo de apoio 18.

5 Por meio dessa conexão resulta um reforço central e uma vedação, sendo que se mostrou particularmente vantajoso conectar firmemente o tubo de apoio 18 com apenas uma das peças de união terminais, seja o anel de retenção 4 ou o munhão de suporte 3. Resulta mais vantajosa uma conexão
10 fixa, particularmente formada por solda, em relação ao anel de retenção 4, de maneira que este último também forme, juntamente com o tubo de apoio 18 que lhe é conectado, uma conexão de união e sobreposição frontal com as extremidades radiais internas dos sacos de filtração 2. O munhão de
15 suporte 3 é inserido, preferencialmente, de modo a ser deslocado axialmente dentro do tubo de apoio 18 e, por sua vez, é conectado firmemente, preferencialmente por solda, com os sacos de filtração 2 pelo lado de dentro, por meio de seus lados angulares 7, fazendo com que as dilatações
20 diferenciadas entre o tubo de apoio 18 e os sacos de filtração 2 não provoquem deformações, e, com isto, acarretem cargas adicionais para os sacos de filtração 2.

Em relação ao comportamento de dilatação, caso sejam utilizados para o tubo de apoio 18 materiais cuja dilatação
25 corresponda aproximadamente à dos sacos de filtração 2, então pode ser também oportuno, no quadro da presente invenção, conectar firmemente, por exemplo através de solda, o tubo de apoio 18 com ambas as peças de união terminais, ou seja o anel de retenção 4 e o munhão de
30 suporte 3, criando assim uma unidade de sustentação

particularmente estável.

Uma unidade de sustentação desse tipo pode, por exemplo, também ser executada como uma unidade de sustentação construída, sendo que a unidade de sustentação
5 também pode ser utilizada para a fixação em relação a um assento, tal como uma caixa de filtro. Para tanto, pode ser útil providenciar orifícios de passagem nas peças conectadas na extremidade do tubo de apoio 18, como o anel de retenção 4 e o munhão de suporte 3, para permitir
10 conduzir axialmente um elemento tensor através delas.

No que diz respeito aos sacos de filtração 2, a representação parte do pressuposto de que eles são constituídos de metal sinterizado, sendo que a matéria-prima para a sua fabricação são finas chapas de metal
15 sinterizado apresentando estabilidade inerente, podendo ser reforçadas, caso seja necessário, através de vincagem e / ou perfilação. Em conformidade com a presente invenção, também se pode formar superfícies filtrantes a partir de esteiras ou de folhas de metal sinterizado, que são
20 aplicadas sobre respectivas armações de suporte, por exemplo, na forma de chapas perfuradas ou algo similar, sendo que a aplicação das esteiras ou das folhas instáveis de metal sinterizado sobre o suporte deve ser limitada àquelas regiões em que existe uma função filtrante, de tal
25 maneira que as regiões das bordas e das conexões, por exemplo, podem ficar de fora desse processo. Pode-se conceber utilizar também, como armações de suporte, chapas em grades, por exemplo, de metal expandido, sendo que o metal expandido representa, do ponto de vista da presente
30 invenção, uma solução muito útil em combinação com camadas

de metal sinterizado aplicadas através de um processo de sinterização. Durante esse processo, o metal sinterizado é introduzido apenas nas aberturas do suporte. Ademais, as chapas em grade, mesmo na forma de metal expandido, oferecem a vantagem de posicionar as aberturas de tal maneira que na região dos lados angulares como, por exemplo, dos lados angulares 6 e 7 de acordo com as figuras de 1 a 4, resulte uma estrutura fechada, ou pelo menos uma estrutura basicamente isenta de aberturas, o que é favorável para a soldagem das paredes laterais 9, 10 dos sacos de filtração 2. Conseqüentemente, também podem ser usadas estruturas especiais da armação de suporte, particularmente das chapas em grade, na região das arestas dos vincos dos sacos de filtração, para poder executar o processo de vincagem mesmo com arestas cortantes sem colocar em risco o revestimento de metal sinterizado que já foi efetuado, ainda que se possa realizar uma vincagem com arestas relativamente cortantes sem danificar o revestimento.

As figuras de 1 a 4 ilustram, cada uma, um saco de filtração 2 em figura geométrica, sendo que os sacos de filtração 2 apresentam uma forma fundamental quadrangular com uma seção transversal triangular. Dos quatro lados angulares 6, 7; 15, 16 do saco de filtração 2, que no exemplo de execução forma fundamentalmente um retângulo alongado no sentido longitudinal, um dos lados angulares frontais 6 e 7, no exemplo de execução, o lado angular 6, apresenta uma abertura do saco 8 que, em conformidade com a seção transversal triangular do saco de filtração 2, vai se adelgaçando radialmente para dentro, em ângulo agudo e, em

relação à seção transversal triangular, no sentido da altura, e determina a superfície do lado angular 6, de tal maneira que as paredes laterais 9 e 10 do saco de filtração 2 formam os lados da abertura do saco 8, sendo que, 5 conforme ilustram as figuras 1 e 3, pode estar prevista uma tira intercalada 11 na região da abertura do saco 8 e quase revestindo esta última, a qual se estende pelo menos pela região radial externa das paredes laterais 9 e 10 e que se sobrepõe, como um arco em forma de U com sua nervura 12, à 10 abertura triangular do saco 8 em sua largura (parede sobreposta 17). Abstraindo-se da função vantajosa de reforço - no sentido de raios de sustentação, que também poderiam ser previstos especificamente -, a utilização desse tipo de tira intercalada 11, análoga a uma peça 15 intermediária, é útil para facilitar ou até possibilitar uma soldadura frontal, particularmente uma soldadura por fusão, das paredes laterais 9, 10 de sacos de filtração 2, limítrofes um em relação ao outro no sentido periférico, sendo que a nervura 12 também oferece a possibilidade de 20 realizar a fixação em relação ao anel de retenção 5, particularmente por meio de uma soldadura.

A fixação do saco de filtração 2 na posição correta em relação ao anel radial de retenção externo 5 é facilitada pelo fato de que este último é dotado de saliências 13 25 radiais triangulares, em forma de dentes, que se sobrepõem um pouco aos sacos de filtração 2 radialmente pelo lado de fora, no sentido da circunferência.

Radialmente por dentro, os sacos de filtração 2 devem ser fixados por meio do anel radial de retenção interno 4, 30 que está sobreposto radialmente à extrema região radial

interna dos sacos de filtração 2 na região do lado angular 6, sendo que o lado angular 6 está fechado nessa região de sobreposição, se for o caso, através do desengate correspondente, em que, de forma análoga às saliências 13, 5 o anel interno de retenção 4 é dotado de saliências axiais 14 em forma de dentes, que formam que suas vizinhas o espaço de contato para um saco de filtração 2. De acordo com essa disposição, os sacos de filtração 2, ou suas paredes laterais 9 e 10, formam na região da abertura dos 10 sacos 8 raios quase radiais entre o anel interno de retenção 4 e o anel externo de retenção 5, sendo que a seção transversal triangular dos sacos de filtração 2, conjugada com a rigidez suficiente das paredes laterais 9 e 10, assegura a solidez da forma dos sacos de filtração 2 15 mesmo em condições de temperaturas extremas, às quais um filtro de partículas está exposto, especialmente um filtro de partículas que opera com queima de fuligem.

A ulterior moldagem dos sacos de filtração 2 contribui para a estabilidade inerente dos mesmos, sendo que ela se 20 caracteriza pelo fato de que os sacos de filtração 2 se adelgaçam radialmente no sentido vertical, isto é, em relação a uma formação rotacionalmente simétrica do saco de filtração, para dentro em forma de cunha, e a esta forma básica está sobreposta um adelgaçamento axial em forma de 25 cunha, partindo da abertura do saco 8, de tal modo que as paredes laterais 9 e 10 convergem radialmente para dentro e, conseqüentemente, formam em relação a este lado angular 15 do saco de filtração 2 uma aresta de cunha, bem como acontece com o lado angular 7 que está localizado defronte 30 da abertura do saco 8, sendo que radialmente do lado de

dentro pode ocorrer um apoio por meio do tubo de apoio 18, que ao mesmo tempo pode receber vantajosamente a delimitação entre sacos de filtração 2 vizinhos radialmente para dentro.

5 Por meio da parede sobreposta 17, que atua como uma ponte entre as paredes laterais 9 e 10, resulta uma conexão triangular que reforça as paredes laterais 9 e 10 em relação ao saco de filtração 2, fazendo com que o núcleo circundado pelos sacos de filtração 2 possa ser deixado
10 aberto, permanecendo livre para o escoamento do gás de escape.

No que concerne a parede sobreposta 17, é oportuno que ela seja formada em uma peça única juntamente com as paredes laterais 9 e 10, a partir de um bilete chato
15 inteiriço, por exemplo, através de dobragem, ou particularmente, de vincagem, sendo que em função da configuração muito delgada e acutangulada da parede sobreposta 17, o bilete chato apresenta uma seção transversal praticamente retangular, que pode ser fabricado
20 a partir de biletos chatos de grandes superfícies com apenas poucas perdas de corte, ou também de material em rolo.

Tomando como referência o exemplo de execução apresentado, uma estrutura com aproximadamente 50
25 (cinquenta) sacos de filtração 2 conectados uns aos outros foi montada, sendo que um grande número de corpos filtrantes rotacionalmente simétricos formam os sacos de filtração 2, fazendo com que resulte para estes últimos um ângulo de cunha de aproximadamente 7° que abre radialmente
30 para fora, o que, para um comprimento axial dos sacos que

no exemplo de execução apresentado equivale a aproximadamente o dobro da altura dos sacos, corresponde a um ângulo de cunha axial que se abre em sentido oposto à abertura do saco 8 de aproximadamente 3 a 4°. A largura da parte posterior da cunha que se encontra na região da abertura do saco 8, isto é, a largura da parede sobreposta na região da abertura do saco 8 fica a aproximadamente a um oitavo da altura do saco de filtração 2, cujo comprimento é designado na figura 2 com o número 23. Em relação a um corpo filtrante com 60 (sessenta) sacos de filtração, isto dá um ângulo de cunha que abre radialmente para fora de aproximadamente 6°, sendo que demonstrou ser oportuna uma configuração em que a largura da abertura do saco 8 gire em torno da sexta à nona parte da altura do saco de filtração 2.

Em conformidade com a presente invenção, para filtros de partículas operando com queima de fuligem, em particular para filtros de partículas cujo corpo filtrante é rotacionalmente simétrico, larguras da parte posterior da cunha B entre 5 e 12 mm mostraram ser bastante vantajosas, em relação aos sacos de filtração (2) em forma de cunha, sendo que preferencialmente, devem apresentar de 6 a 8 mm. Isto está ligado especialmente a soluções em que um corpo filtrante é dotado de sacos de filtração em cunha, agrupados em torno de um centro e - considerando-se uma largura da parte posterior da cunha de entre 5 e 12 mm, especialmente de 6 a 8 mm -, o número de sacos de filtração no diâmetro do corpo filtrante fica na faixa de

$$0,26 \times D < n < 0,52 \times D$$

em que D representa o diâmetro do corpo filtrante e n o

número de sacos de filtração.

Isto vale de forma análoga também para corpos filtrantes cujos perímetros não são redondos, quando é utilizado como equivalente para sua respectiva superfície filtrante uma superfície filtrante de igual tamanho para um 5 corpo filtrante com seção transversal circular ou com seção transversal em anel circular com um núcleo pequeno determinado pela convergência dos sacos de filtração, e inversamente, de tal modo que diferentes configurações de 10 formas possam ser adotadas para os corpos filtrantes sem maiores necessidades de experimentação e testes, ao se empregar sacos de filtração cuneiformes em conformidade com a presente invenção.

Ademais, um ângulo de cunha axial α que se abre em 15 sentido contrário à abertura do saco 8 demonstrou ser útil para os sacos de filtração, especialmente quando de uma quantidade correspondente de sacos de filtração 2, para o qual vale:

$$1^\circ < \alpha < 4,5^\circ$$

20 Neste contexto, é oportuno que haja uma relação entre a largura da parte posterior da cunha B na região da abertura do saco 8 e o comprimento da cunha L correspondente ao comprimento do saco de filtração 23, qual seja:

$$25 \quad 10 < L / B < 80,$$

particularmente, $10 < L / B < 60$.

Além disto, é necessário determinar a superfície filtrante F em relação à máxima massa de ar m que circula sobre o filtro, para a qual vale:

$$30 \quad 200 < m/F < 350,$$

sendo que a massa de ar m está em kg/h e a superfície F é expressa em m^2 .

Com um corpo filtrante otimizado deste modo, são obtidos resultados particularmente positivos também do
5 ponto de vista do custo.

Uma faixa média particularmente interessante na prática gira, conforme a presente invenção, em torno de:

$$250 < m/F < 270,$$

e uma forma de execução que lhe corresponde, projetada para
10 motores superalimentados a diesel para veículos com uma cilindrada de aproximadamente 2 litros para um volume máximo de passagem de ar de 450 kg/h e uma superfície filtrante de $1,7 m^2$, apresenta, em conformidade com a presente invenção, a seguinte configuração, relativamente a
15 um corpo filtrante com sacos de filtração agrupados em torno de um centro, especialmente para um corpo filtrante cuja seção transversal possui forma circular, e compreendendo aproximadamente 60 sacos de filtração: um comprimento de 250 mm para os sacos de filtração, uma
20 largura da parte posterior da cunha de aproximadamente 7 mm, bem como uma altura de aproximadamente 60 mm.

Na figura 2, o hachurado das regiões das bordas ao longo dos lados angulares 6, 7 e 15 indica que é vantajoso que as paredes laterais 9, 10 sejam conectadas ali de forma
25 fina, por exemplo, através de soldadura por resistência, fazendo com que a fabricação dos sacos de filtração 2 possa ser facilmente executada em relação a este item também.

Na região de suas extremidades situadas defronte das aberturas dos sacos 8, os sacos de filtração 2 são
30 conectados centralmente com o munhão de suporte 3, sendo

que o munhão de suporte 3 engrena no espaço anular circundado pelos lados angulares 15 dos sacos de filtração 2, e que preferencialmente os sacos de filtração 2 devem ser soldados com o munhão de suporte 3 na região do canto, 5 entre seus lados angulares 15 radiais internos e os lados angulares 7 situados defronte das aberturas dos sacos 8, conforme pode ser observado na figura 6.

Um filtro de partículas 1, simétrico ao eixo central 22, é mais vantajoso quando construído da maneira conforme 10 mostra a figura 5 através da seta 19, com o afluxo frontal contra as extremidades fechadas dos sacos de filtração 2, sendo que o gás bruto é admitido entre os espaços em cunha 20 - que funcionam como contra-espaços em relação aos sacos de filtração 2 - que se adelgaçam no sentido do fluxo (seta 15 19) e são localizados entre sacos de filtração 2 contíguos, flui radialmente para dentro do espaço interno dos sacos de filtração 2, através das paredes laterais 9, 10, e abandona os sacos de filtração do lado do escoamento (seta 21) por meio da abertura dos sacos 8. A forma em cunha apresentada 20 pelos sacos de filtração 2 acoplados ao filtro de partículas 1 oferece vantajosas possibilidades de limpeza para os espaços gerados nos interstícios.

Um filtro de partículas 1 construído desta maneira oferece grandes superfícies filtrantes num espaço reduzido, 25 e é particularmente adequado também para ser embutido em caixas de filtros não ilustradas aqui, que de modo convencional devem ser integradas dentro do sistema de exaustão do gás de escape, sendo que a configuração do filtro de partículas 1 também é vantajosa para solucionar 30 situações em que o filtro de partículas 1 deve ser removido

para fins de limpeza, sem maiores dificuldades.

A montagem, de acordo com a presente invenção, de um filtro de partículas 1 com superfícies filtrantes cuneiformes, apresentando sacos de filtração 2 de metal sinterizado, sendo que as extremidades frontais e obtusas da cunha dos sacos de filtração são dotadas de aberturas dos sacos 8, e cujas paredes laterais 9, 10 em forma de áreas em cunha terminam cada uma contra a extremidade da cunha situada defronte da abertura do saco 8 e contra um dos lados angulares 15 que corre entre as extremidades da cunha, como flanco de cunha, formando uma aresta de cunha, é também particularmente adequada, em função das superfícies filtrantes planas e de grandes dimensões formadas como superfícies cuneiformes pelas paredes laterais 9, 10, para configurações em que as superfícies filtrantes são constituídas de esteiras flexíveis de metal sinterizado ou de folhas de metal sinterizado, às quais são atribuídas armações de suporte específicas para a formação das paredes laterais dos sacos de filtração 2, por exemplo, na forma de chapas perfuradas ou de armações de suporte construídas de outra maneira, como particularmente chapas em grades de metal expandido, fazendo com que as paredes laterais 9, 10 apresentem um estrutura de diversas camadas, com a vantagem de que as estruturas de metal sinterizado, além de sua função portante, também desempenham uma função filtrante por sua própria concepção.

As figuras de 7 a 12 apresentam desenvolvimentos esquematizados dos sacos de filtração em conformidade com a presente invenção, mostrando como eles são vantajosos do ponto de vista da fabricação (figuras 8 a 11), bem como sob

o ponto de vista da realização de diversos volumes dos sacos de filtração 2 em relação aos seus contra-espacos, onde são designados como contra-espacos os espacos em cunha 20 (figura 5) limitados pelos sacos de filtração 2 e abertos em sentido contrário, e que são situados cada um entre os sacos de filtração 2 contíguos, e sendo que, de acordo com a concepção da presente invenção, estes contra-espacos recebem vantajosamente o afluxo do gás de escape não purificado - o gás de escape bruto. O sentido do afluxo está indicado através da seta 19. Disto resulta a acumulação de partículas bloqueadas pelos filtros nas superfícies externas dos sacos de filtração 2, ao passo em que o gás de escape purificado, que entra nos sacos de filtração especialmente pelas paredes laterais, sai pelas aberturas dos sacos 8, conforme ilustra a seta 21 da figura 5.

Tomando como base o saco de filtração 2 ilustrado na figura 7, as figuras de 8 a 10 mostram cortes que passam através da aresta longitudinal do saco de filtração 2 alocada junto do lado angular 15, cuja formação é análoga à aresta transversal situada junto do lado angular 7. Nas figuras de 8 a 10 são mostradas as paredes laterais 9, 10 do saco de filtração 2 que terminam junto da aresta longitudinal formada pelo lado angular 15, e as paredes laterais 9, 10 sofrem uma deformação na região de sua borda situada junto de seu lado angular 15, sendo que a deformação 25 ou 26 em questão é ilustrada nas figuras 8 e 9 como uma deformação dupla e pode ser criada por vincagem, curvatura, enrolamento ou qualquer processo similar. Caso necessário, também é possível fazer meramente uma

deformação simples ou, fugindo daquilo que foi mostrado, uma deformação múltipla 25, 26, sendo que as paredes laterais 9, 10, que uma contra a outra chegam a se transformar em peças intermediárias por meio das 5 deformações 25, 26 na região do lado angular 15, são tornadas mais espessas através das deformações. Na região desse espessamento, que de acordo com a presente invenção também pode ser comprimido com vistas a se poder obter uma melhor soldadura, por exemplo, pode-se prever 10 adicionalmente a inserção de uma peça intercalada ou uma peça intermediária, em conformidade com a presente invenção, como pode ser observado pela peça intercalada 27, sendo que a peça intercalada 27 é formada, por exemplo, com a inserção de uma tira. Na configuração conforme ilustrada 15 pela figura 9, esta tira está inserida entre as deformações 25, 26, e a figura 10 mostra uma configuração em que está prevista meramente uma deformação simples 28, conforme se pode observar na parede lateral 10, e esta deformação é executada por meio de uma peça intercalada 30. De forma 20 análoga, isto também pode acontecer para a parede lateral situada defronte, e que não está representada aqui. Entretanto, em conformidade com a presente invenção, também pode estar previsto um espessamento desse tipo unicamente em relação a uma das paredes laterais 9 ou 10, na região do 25 lado angular 15, e, em correspondência desta, também na região do lado angular 7, sendo que isto vale em relação às configurações em conformidade com as que são mostradas nas figuras 8 e 2.

Em função das respectivas configurações das 30 deformações 25, 26, 28 e / ou das peças intercaladas 27,

30, bem como de suas dimensões, resulta, para as arestas situadas junto dos lados angulares 7 e 15, um truncamento ou um alargamento e, em consequência disto, uma ampliação do volume do saco de filtração 2.

5 Uma modificação das relações existentes entre o volume do saco de filtração 2 em questão e os respectivos contra-espacos cuneiformes 20 que lhe são atribuídos também pode ser obtida, em conformidade com a presente invenção, ao se posicionar os sacos de filtração, dentro do conjunto
10 filtrante, um separado do saco de filtração que lhe é contíguo, fazendo com que, portanto, suas paredes laterais 9, 10 com suas respectivas bordas livres não fiquem encostadas diretamente, na região da abertura do saco 8, ao bordo lateral correspondente do saco de filtração 2 que lhe
15 é vizinho.

Conforme se pode observar na figura 11, um espaço em ponte deste tipo pode resultar do fato de que, ao contrário do que acontece nas figuras de 8 a 10, paredes laterais 9, 10 em questão apresentam deformações voltadas para fora em
20 relação ao respectivo saco de filtração 2, sendo que as deformações correspondentes são designadas com os números de referência 31 e 32 na figura 11, na qual a parede lateral 10 do saco de filtração 2, que, na ilustração da figura 6, é a subsequente e não está mostrada, é
25 representada apenas de forma tracejada. Uma deformação 31 ou 32 também pode ser atribuída a apenas um dos sacos de filtração consecutivos, e com uma deformação 31 ou 32 e / ou uma peça intercalada que não pode ser vista na figura 11
30 logra-se uma configuração vantajosa e útil com vistas a uma conexão de sacos de filtração consecutivos na região do

plano em que estão posicionadas as aberturas dos sacos 8.

Uma outra possibilidade de influenciar as relações de volume entre sacos de filtração 2 e contra-espacos 20, conforme mencionado acima, está representada na figura 12, em cuja vista de cima esquematizada está indicado para as paredes laterais 9, 10 um traçado convexo ou côncavo, de acordo com a seta XII da figura 7.

A figura 13 mostra uma vista de cima do lado frontal de uma estrutura, que corresponde em princípio à representação em conformidade com a figura 5, de um filtro de partículas 33, sendo que as aberturas dos sacos 8 dos sacos de filtração 2 são alocadas no lado frontal ilustrado, e sendo que se pode perceber, na vista de cima, que há peças intermediárias de suporte e / ou peças intermediárias para a condução do gás posicionadas dentro dos sacos de filtração 2, na forma de assim chamados spacers 34.

As figuras 14 e 15 mostram, em vista esquemática (figura 14) ou em perspectiva (figura 15), a configuração de um spacer 34 deste tipo, em forma de um perfil ondulado que se apóia, conforme pode ser observado na figura 13, bilateralmente com suas cristas de ondas contra as paredes laterais 9, 10 de um saco de filtração 2, sendo estas posicionadas uma defronte da outra. Em correspondência com a seção transversal cuneiforme dos sacos de filtração 2, um achatamento do perfil ondulado ocorre na direção dos lados angulares que formam as arestas do respectivo saco de filtração 2, aos quais a borda longitudinal 36 corresponde à aresta longitudinal e a borda transversal 37 corresponde à aresta transversal do spacer 34 fino no seu conjunto.

Vistas de cima frontais desta peça intermediária são indicadas através das linhas onduladas 38 e 39. Ademais, as figuras 14 e 15 ilustram que, em relação ao sentido 40 em que o fluxo percorre os respectivos sacos de filtração, em cuja abertura do saco 8 está alocada a borda transversal 41 da peça intermediária 34, os canais 35 formados pelo contorno ondulado da peça intermediária correm ligeiramente compartilhados no sentido contrário à borda longitudinal que corresponde à aresta longitudinal, tomando como referênci

10 a o sentido do fluxo 40, para poder utilizar o melhor possível o perfil transversal do saco de filtração para os gases de escape que entram pelas paredes laterais e percorrem o saco de filtração.

A fixação do spacer 34 no respectivo saco de filtração 2 ocorre preferencialmente na região dos respectivos lados angulares 7 ou 15, que correspondem à aresta transversal ou à aresta longitudinal, sendo que a peça intermediária deve ser utilizada simultaneamente como peça intercalada, no sentido exposto pelas figuras 9 e 10.

20 Preferencialmente, tendo em vista a sua função de conduzir o gás, o spacer 34 é executado de forma fina e fechada, por exemplo, através de uma chapa de reforço, sendo que podem ser atribuídas ao spacer, além da função de suporte para as paredes laterais 9, 10 mais finas possíveis e formadas por superfícies sinterizadas, também funções

25 relativas ao tratamento posterior do gás de escape, por exemplo, através de revestimentos catalíticos. Além do mais, a peça intermediária também forma um estabilizador térmico, contribuindo, assim, para uma homogeneização da

30 distribuição de temperatura.

Ao passo em que as figuras de 1 a 5 ilustram um filtro de partículas com núcleo fechado e constituído de sacos de filtração, as figuras 16 e 17 apresentam uma configuração de um filtro de partículas 42 com um núcleo aberto 44 ao longo do comprimento do corpo filtrante 43, sendo que o núcleo 44 é fechado na região das aberturas do saco, não visíveis aqui, dos sacos de filtração 2, e sendo que os sacos de filtração 2 são fixados, na região do plano de suas aberturas do saco, por meio de um anel radial de retenção externo 45 e um anel radial de centragem interno 46 e, por sua vez, formam uma espécie de conexão em raio entre o anel de retenção 45 e o anel de centragem 46 com suas arestas transversais formadas pelos lados angulares 7, sendo que se pode proceder à fixação do corpo filtrante 43 numa caixa correspondente, que não é representada aqui, por meio do anel de retenção 45. Na extremidade oposta, existe apenas uma fixação radial externa para os sacos de filtração 2, realizada por meio de um anel de retenção 47, sendo que os anéis de retenção são conectados a seus respectivos sacos de filtração, por exemplo, por meio de soldadura. Do lado radial interno, os sacos de filtração 2 confinam uns contra os outros com suas arestas longitudinais, e se apóiam de forma recíproca, sendo que não é necessária uma conexão à prova de gás e um perpassar radial do fluxo no sentido de obter uma admissão mais uniforme possível nas superfícies filtrantes apresenta vantagens também na região radial interna das paredes laterais.

Em relação ao anel de retenção 45, a figura 17 mostra sua fixação nos sacos de filtração 2 de forma ampliada,

sendo que o anel de retenção 45, de acordo com a presente invenção também pode ser conectado aos sacos de filtração, caso necessário, por fundição.

Em conformidade com a presente invenção, é possível também criar corpos filtrantes com sacos de filtração cuneiformes de acordo com a presente invenção, sendo que estes corpos filtrantes se afastam da configuração rotacionalmente simétrica que foi mostrada e explicada nos exemplos de execução anteriores. Assim, pode-se formar também corpos filtrantes ovais, por exemplo, através da altura diferente dos sacos de filtração, bem como corpos filtrantes não redondos, cuja perímetro é contraído.

Um exemplo desse tipo é ilustrado pela figura 19, na qual sacos de filtração 2 cuneiformes com a mesma extensão e aberturas dos sacos 8 voltados para o mesmo plano são encaixados em sentido contrário um ao outro, fazendo com que daí resulte um corpo filtrante 48 retangular em sua forma básica. Em conformidade com a presente invenção, se pode dotar este corpo filtrante retangular, inclusive para a conexão recíproca dos sacos de filtração 2, de uma sobreposição 49 do lado da tampa e do lado do fundo, que é formada pelos sacos de filtração 50 adjacentes uns aos outros pelo lado posterior e com uma de suas paredes laterais ajustada contra os sacos de filtração 2 do corpo filtrante retangular 48. Com isto, pode-se ganhar um volume de filtração adicional, e isto com a adaptação das caixas 51 achatadas e ovais utilizadas na prática para filtros de partículas. Numa configuração deste tipo também pode ser previsto um revestimento catalítico correspondente, sendo que, de acordo com a presente invenção, é oportuno baixar

por meio deste a temperatura de inflamação da fuligem e /
ou promover a redução de óxido nítrico e / ou a produção de
NO₂. Para tanto, é útil optar por um revestimento
catalítico no sentido de baixar a temperatura de inflamação
5 da fuligem e da produção de NO₂ do lado do gás bruto e, do
lado do gás purificado ter em mente a decomposição
catalítica de óxidos nítricos.

De modo similar, a figura 20 mostra esquematicamente e
em vista de cima uma disposição de sacos de filtração em
10 forma de linha sobre os lados dos sacos de filtração 52 que
contêm as aberturas dos sacos, que relativamente à seção
transversal triangular dos sacos apresenta disposição
oposta. É mostrado, ainda, que quando da disposição em
camadas de diversas linhas 53, 54 de sacos de filtração
15 dispostos em sentidos opostos, é possível formar contornos
cujos perímetros são totalmente irregulares, como pode vir
a ser útil em veículos, por exemplo, por motivos de espaço.

A figura 18 mostra, em outro desenvolvimento da
presente invenção, uma forma de execução adicional de um
20 filtro de partículas com um corpo filtrante 55, que é
composto dos sacos de filtração 56 e 57, sendo que este
tipo de configuração é particularmente útil no caso de
filtros de partículas que apresentam um grande diâmetro, e
nos quais se daria, em função da importante altura dos
25 sacos de filtração, uma largura particularmente grande da
parte posterior da cunha na região radial externa dos sacos
de filtração, que traria como consequência uma relação
desfavorável entre superfície filtrante e volume do filtro.
Para evitar que isto ocorra, os sacos de filtração 56 que
30 se estendem pela altura entre o núcleo 58 e o perímetro 59

apresentam em sua região radial externa achatamentos dos ângulos de cunha, de maneira que entre sacos de filtração 56 consecutivos surjam cunhas abrindo radialmente para fora, nas quais são alocados sacos de filtração 57 radialmente mais curtos.

A figura 21 mostra esquematicamente um corte através de um filtro de partículas 1 em conformidade com a presente invenção, sendo que deste último só é mostrada a região de entrada do lado do gás bruto - o sentido de afluxo é indicado por meio da seta 60 -, na qual a caixa 61 do filtro de partículas é dotada de um cone de entrada 62. O número de referência 63 designa o corpo filtrante composto, de acordo com a presente invenção, de sacos de filtração 64, o qual se estende até dentro do cone de entrada 62 para otimizar o aproveitamento do espaço. Uma admissão fundamentalmente homogênea dos sacos de filtração 64 é assegurada pela configuração escalonada do corpo filtrante 63 na região do cone de entrada 62 e pelo afastamento previsto em relação à caixa do filtro 61. Uma configuração correspondente também pode ser útil do lado da saída, em conformidade com a presente invenção.

As figuras 22 a 24 ilustram diversos aperfeiçoamentos de spacers 65, 66, concebidos como peças intermediárias de suporte e / ou peças intermediárias para condução de gás, tomando como referência o spacer 65 representado pela figura 24 num desenvolvimento fino. Pode-se observar ali que, no alongamento cruzado de seus perfis ondulados, as camadas individuais 67, 68 se sobrepõem, gerando um turbilhão intensivo nos gases purificados que fluem através do saco de filtração.

No exemplo de execução mostrado na figura 22, o spacer 65 é dotado, numa dobragem triangular, de uma camada externa 67 que forma praticamente um invólucro para as camadas internas, das quais uma camada 68 é representada, sendo que as camadas 67, 68 formam triângulos dobrados um dentro do outro, em formato aproximadamente isóscele, de acordo com o contorno dos sacos de filtração 69, que são indicados unicamente em seu contorno e que, conforme já foi descrito, apresentam paredes laterais 9, 10 e uma parede sobreposta 17 que forma a parte posterior do saco. À parede sobreposta 17 corresponde uma parte posterior 70 do spacer, em cuja região são conectadas as camadas do spacer 67 e 68, por exemplo, através de solda, e na qual a ondulação das camadas sobrepostas pode ser interrompida para obter uma melhor soldadura, conforme está indicado nas figuras. No quadro da presente invenção, entretanto, também pode existir uma ondulação de percurso contínuo, sendo que, independentemente das respectivas configurações, revelou-se oportuno manter uma superfície livre para a circulação do gás na região da parede sobreposta 17 também, através de um distanciamento entre a parte posterior 70 e a parede sobreposta 17, o que pode vir a ocorrer também, por exemplo, através de abaulamentos 71 em forma auricular da parte posterior 70, na transição para os lados 72, 73 da camada externa 67. Na figura 22, a camada externa 67 com seus lados 72, 73 se estende até dentro da região da aresta da cunha formada pelo lado angular 15, e a camada interna 68 é correspondentemente encurtada devido a limitações de espaço, ao passo que a figura 23 ilustra uma configuração oposta, isto é, uma camada interna 74, que se estende até

dentro da região da aresta da cunha 15, enquanto a camada externa 75 é encurtada devido a limitações de espaço. A fixação dos respectivos spacers dentro dos sacos de filtração correspondentes pode ocorrer também, nas formas de execução aqui descritas, de modo a que eles sejam conectados com os sacos de filtração na região de um ou mais lados angulares 7 ou 15, por exemplo, em conformidade com a presente invenção, através da soldadura das paredes laterais 9, 10, sendo que estas servem de camada intermediária.

As figuras 25 a 28 ilustram, tomando como referência um saco de filtração 76, uma construção de um spacer 77 de camadas múltiplas, sendo que as figuras de 26 a 28 ilustram as camadas 78, 79, 80, cujas seções transversais são escalonadas de acordo com o espaço existente dentro do saco de filtração 76 em forma de cunha, e cujos percursos ondulados, que terminam de forma achatada contra as arestas de cunha, se entrecruzam, de tal maneira que aqui também é obtida uma turbulência intensiva no gás que flui através do saco de filtração 76. As camadas individuais de 78 a 80 podem, fato que não é representado detalhadamente aqui, ser conectadas umas às outras por soldadura, por exemplo, formando assim um pacote, sendo que a turbulência dos gases purificados, alcançada por meio de um spacer 77 construído desta maneira, é útil, particularmente quando é aliada a um revestimento catalítico das camadas do spacer de 78 a 80, sendo que se pode cogitar revestir as camadas individuais de 78 a 80 de forma distinta, bem como utilizar materiais diferentes para elas.

Ademais, a figura 29 mostra um corte esquematizado,

localizado conforme indicado pela linha de corte A - A na figura 26, em segmentos axiais consecutivos, da estampagem em sentido contrário das cristas das ondulações 83, 84 para os canais individuais em forma de onda 82 de uma camada de spacer, o que é possibilitado por meio de uma fenda correspondente, executada transversalmente em relação ao percurso do respectivo canal em forma de onda 82, sendo que as nervuras remanescentes 85 são indicadas na figura 29.

Por meio de spacers do tipo mencionado acima, que normalmente preenchem funções de suporte e / ou de condução de gás, pode-se efetuar também uma absorção térmica e, portanto, uma homogeneização da temperatura, verificando-se especialmente o decréscimo de picos de temperaturas, o que se revela oportuno para a obtenção de temperaturas de operação homogêneas, particularmente em combinação com revestimentos catalíticos.

Em conformidade com a presente invenção, os spacers também podem ser constituídos de espumas metálicas de poros abertos, ou de materiais similares, de acordo com a presente invenção.

REIVINDICAÇÕES

1. Filtro de partículas de exaustão para limpar gases de escape de motores de combustão interna, particularmente de motores de combustão interna movidos a 5 carburante Diesel, que apresentam superfícies filtrantes de metal sinterizado e que formam, conjuntamente, um corpo filtrante, caracterizado pelo fato de que os sacos de filtração (2) são concebidos em forma de cunhas e apresentam uma extremidade da cunha com seção transversal 10 triangular que contém a abertura do saco (8), bem como arestas de cunha (lados angulares 7, 15) formadas pelas laterais convergentes dos sacos (9, 10), sendo que uma delas está situada defronte da extremidade obtusa da cunha como aresta transversal (lado angular 7), e a outra corre 15 como aresta longitudinal (lado angular 15) entre a aresta transversal e o vértice da extremidade obtusa da cunha, situados entre os sacos de filtração (2) em direção oposta e que correspondem aos espaços de seus sacos são determinados por meio dos sacos de filtração (2) na região 20 de pelo menos uma das arestas espessadas em suas paredes laterais interligada a um saco de filtração (2) colocado próximo a ela, ordenando assim o espessamento para criar a distância entre cada um dos dois sacos de filtração (2).

2. Filtro de partículas de exaustão, de acordo a 25 reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que os sacos de filtração (2) são dotados de uma peça intercalada (27) na região de pelo menos uma das arestas espessadas de suas paredes laterais.

3. Filtro de partículas de exaustão, de acordo com 30 uma das reivindicações 1 ou 2, caracterizado pelo fato de

que os sacos de filtração (2) apresentam, na região de pelo menos uma das arestas espessadas de suas paredes laterais (9, 10), uma região de parede lateral dobrado e / ou vincado para dentro (deformação 25, 26; 28; 31, 32).

5 4. Filtro de partículas de exaustão, de acordo com uma das reivindicações 1, 2 ou 3, caracterizado pelo fato de que os sacos de filtração (2) apresentam uma relação entre a altura da cunha (24) e a largura da parte posterior da cunha (B) da parede sobreposta (17) entre 5 e 12.

10 5. Filtro de partículas de exaustão, de acordo a reivindicação 4, caracterizado pelo fato de que a relação entre a altura da cunha (24) e a largura da parte posterior da cunha (B) gira em torno de 8.

15 6. Filtro de partículas de exaustão, de acordo com uma das reivindicações 1, 2, 3, 4 ou 5, caracterizado pelo fato de que os sacos de filtração (2) são posicionados formando um conjunto agrupado em torno de um eixo central em relação ao corpo filtrante (43) e de que os sacos de filtração (2) possuem uma abertura (8) formada pelas
20 laterais convergentes dos sacos (9, 10).

25 7. Filtro de partículas de exaustão, de acordo com uma das reivindicações 1, 2, 3, 4, 5 ou 6, caracterizado pelo fato de que os sacos de filtração (2) são dotados de um spacer (34) concebido como peça intermediária para suporte e / ou para a condução de gás e / ou serve para absorver temperaturas e / ou como portador de um revestimento catalítico.

30 8. Filtro de partículas de exaustão, de acordo com uma das reivindicações 1, 2, 3, 4, 5, 6 ou 7, caracterizado pelo fato de que um ajuste da parte externa radial é

pretendido sobre um anel de retenção (47) na aresta transversal dos sacos de filtração (2) cuja forma aproxima-se da angular aguda (lado angular 7).

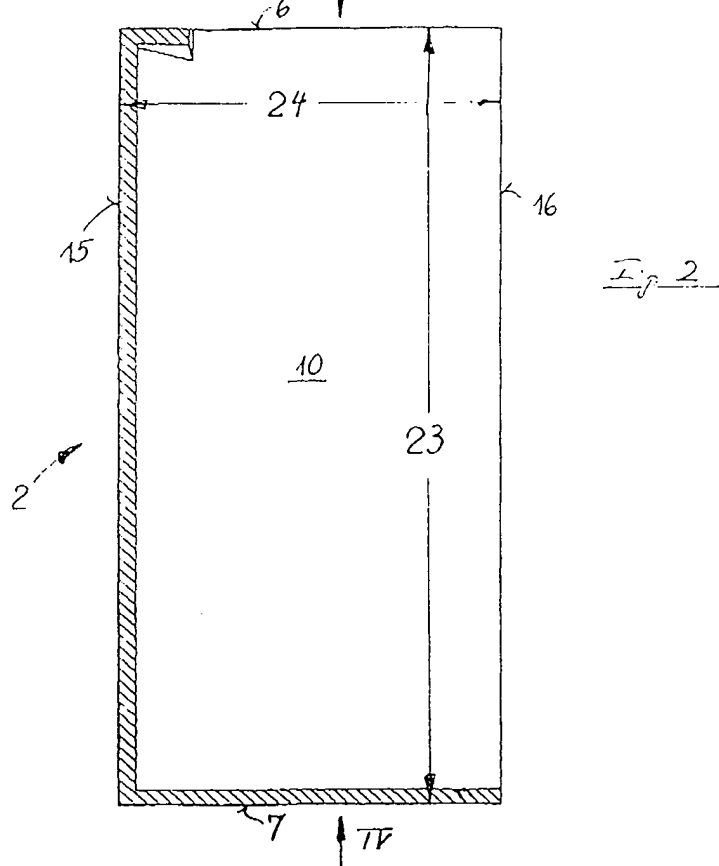
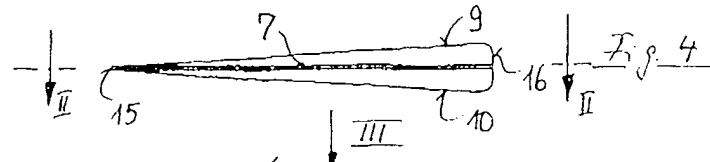


Fig. 2

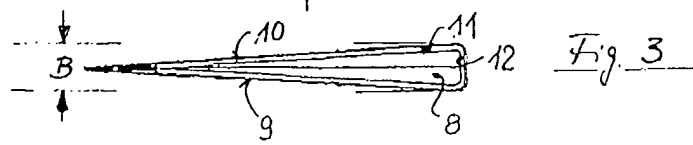
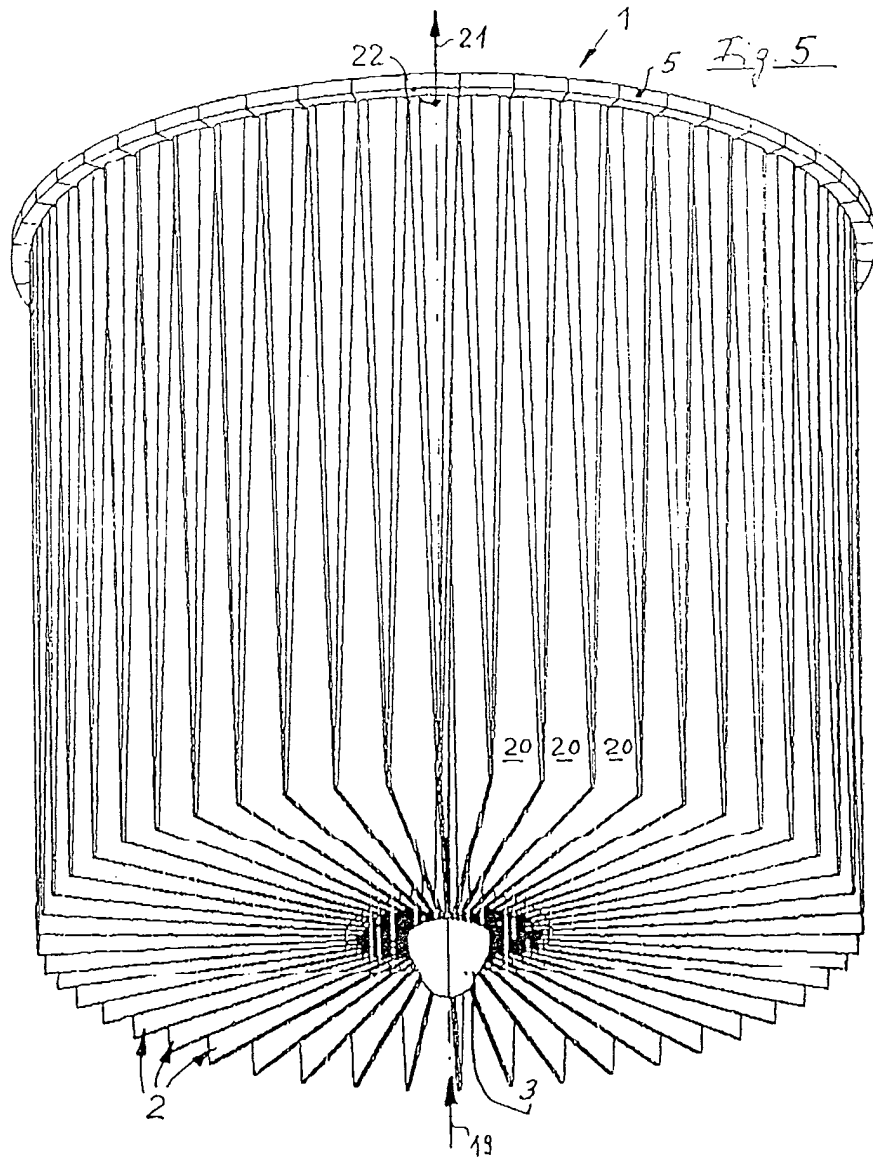
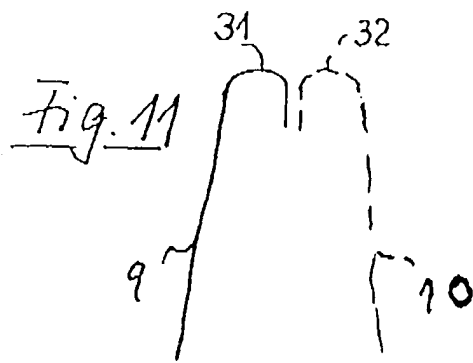
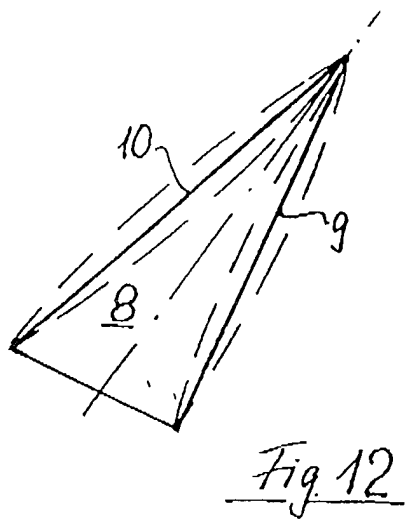
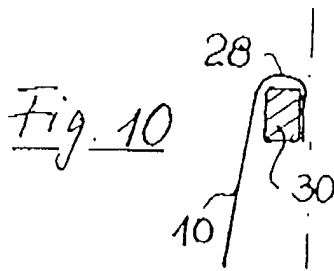
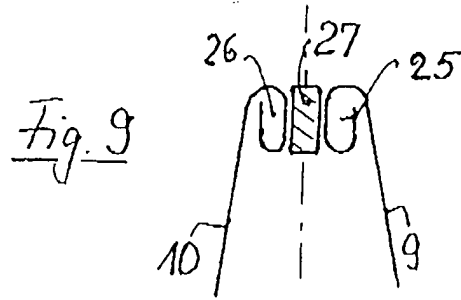
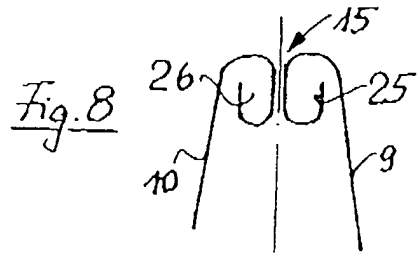
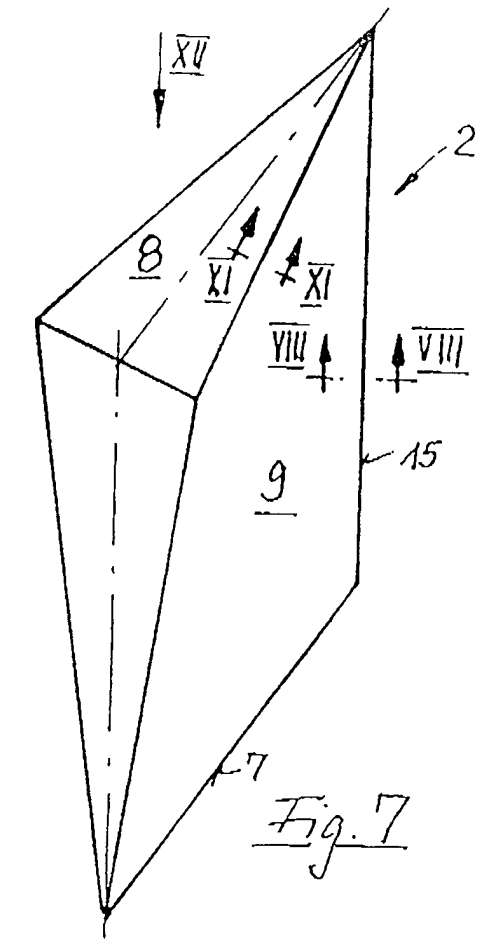


Fig. 3





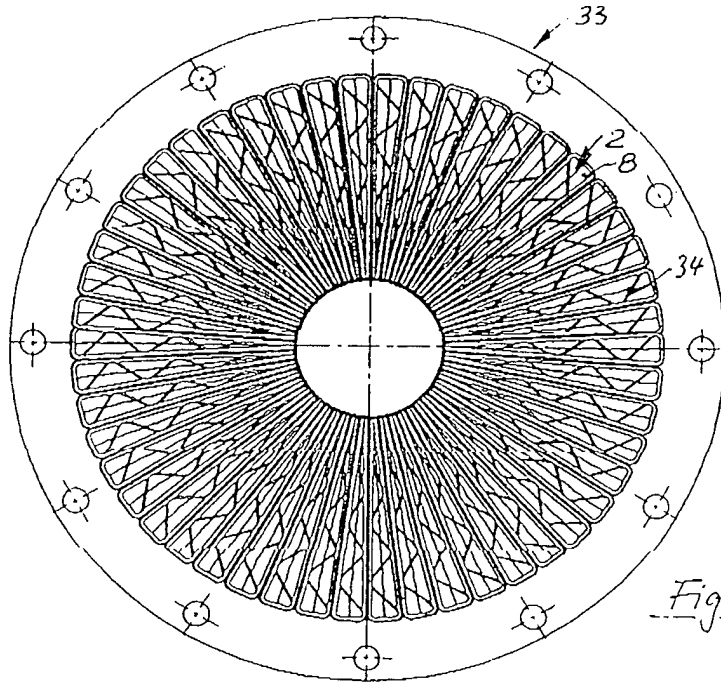


Fig. 13

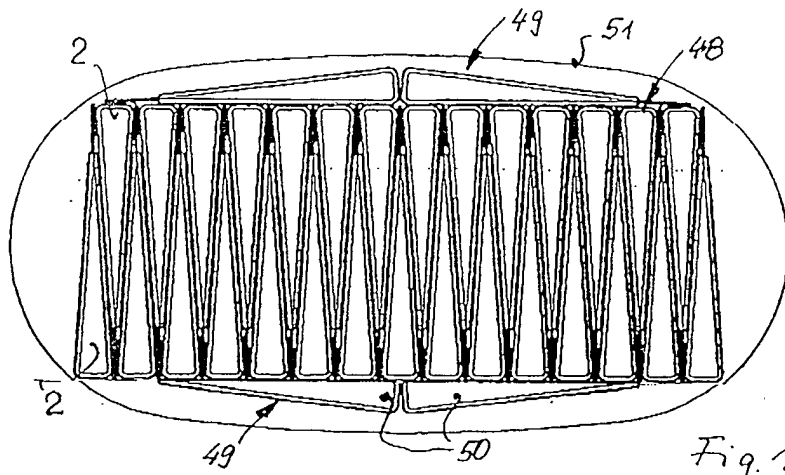
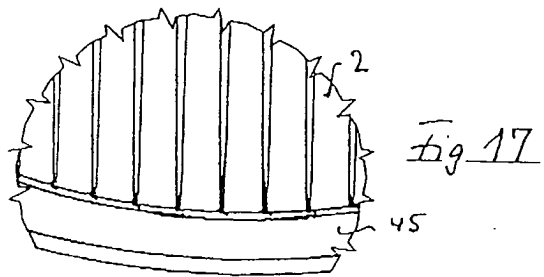
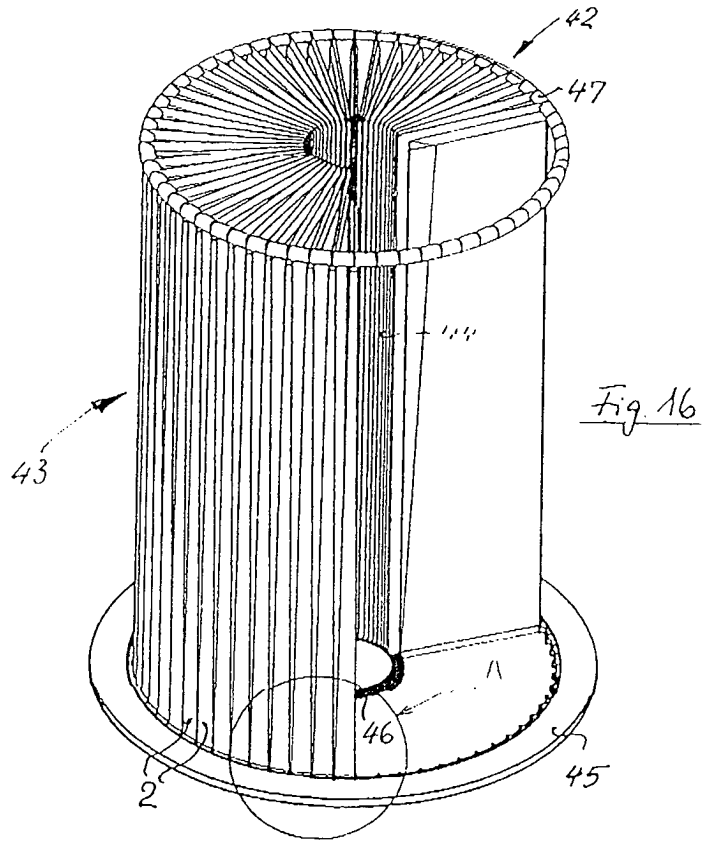


Fig. 19



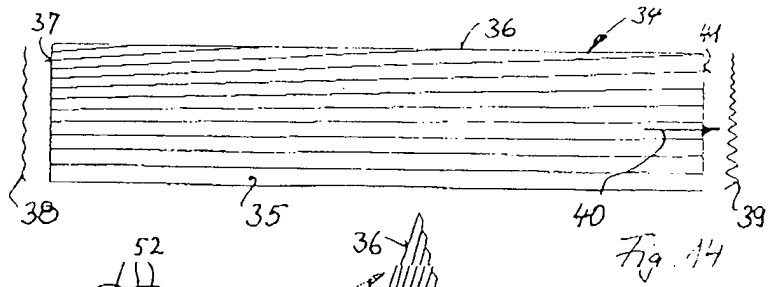


Fig. 14

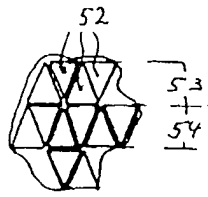


Fig. 20

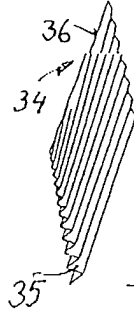


Fig. 15

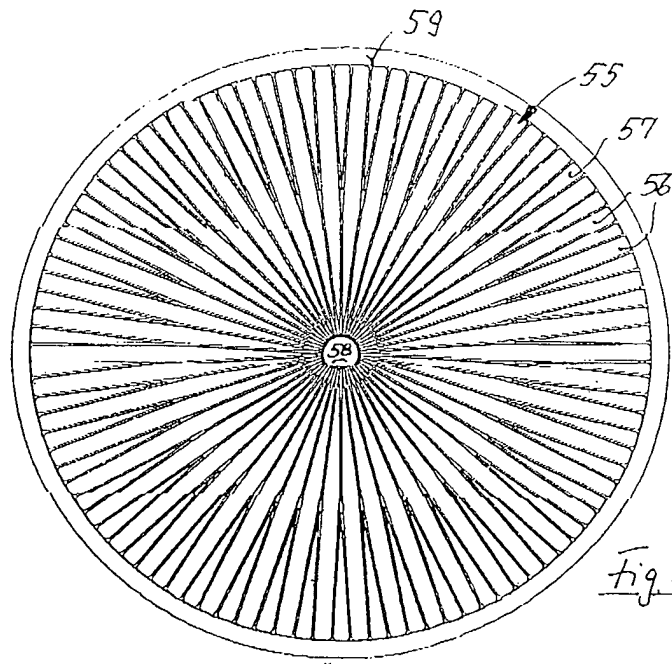


Fig. 18

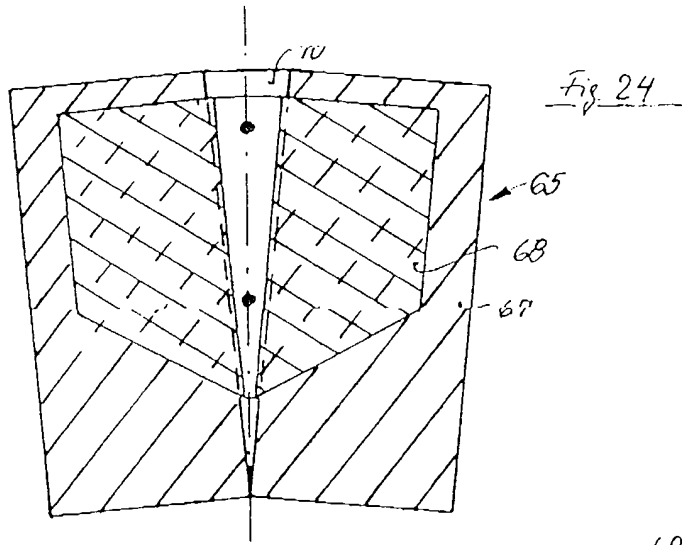


Fig. 24

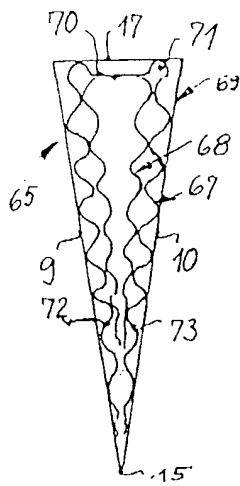


Fig. 22

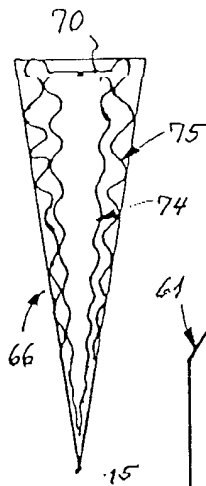


Fig. 23

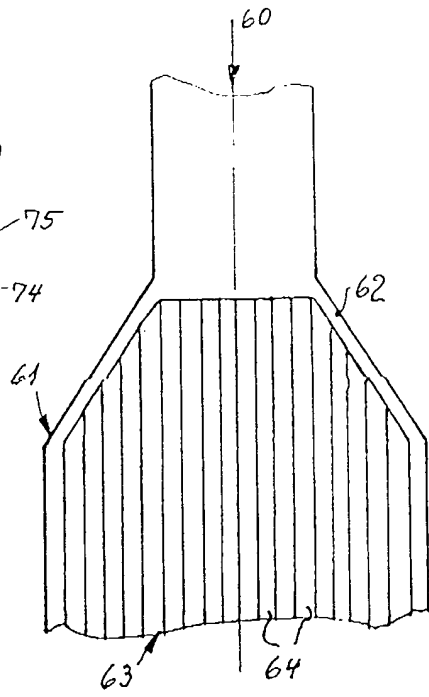


Fig. 21

Fig. 25

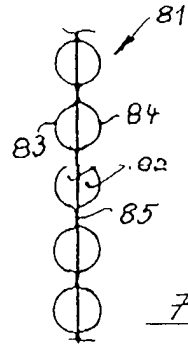
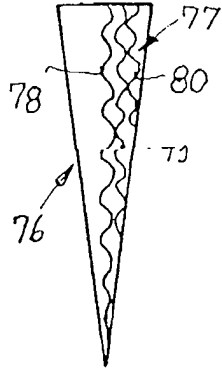


Fig. 29

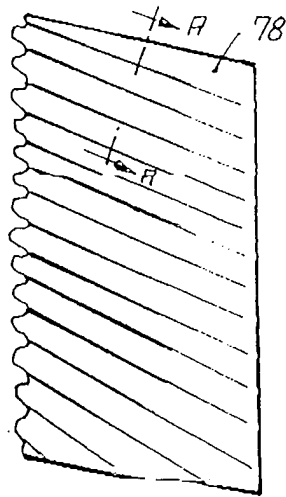


Fig. 26

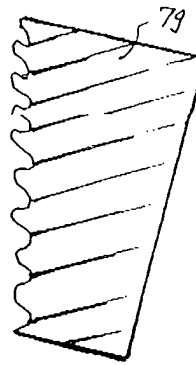


Fig. 27

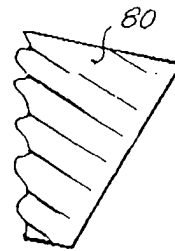


Fig. 28

**FILTRO DE PARTÍCULAS PARA GÁS DE ESCAPE DE MOTORES DE
COMBUSTÃO INTERNA**

Para um filtro de partículas composto de sacos de
filtração é aconselhado executar as superfícies filtrantes
5 em forma de sacos de filtração cuneiformes de metal
sinterizado, sendo que é alocada uma abertura do saco na
extremidade obtusa da cunha e sendo que as superfícies da
cunha, que atuam como paredes laterais dos sacos de
filtração, terminam contra a extremidade da cunha situada
10 defrente da abertura do saco e contra um dos flancos de
cunha que correm entre as extremidades da cunha formando,
cada um, uma aresta de cunha, de tal maneira que tomando
como referência o sentido do fluxo que percorre o filtro de
partículas, de um lado os sacos de filtração adjacentes
15 formam espaços em cunha de grandes superfícies e limitados
um contra o outro e, do outro lado, os espaços internos das
cunhas que recebem o afluxo por meio das superfícies
filtrantes possibilitam uma saída de grande superfície para
os gases, por meio das aberturas dos sacos.