



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

(21) **PI1000489-0 A2**

(22) Data de Depósito: 22/02/2010
(43) Data da Publicação: 18/10/2011
(RPI 2128)



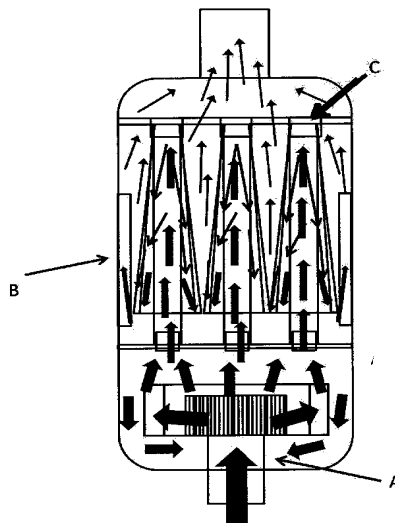
(51) *Int.Cl.:*
B01D 35/01
B01D 39/10

(54) Título: DISPOSITIVO FILTRANTE PARA REDUÇÃO DAS EMISSÕES DE ALDEÍDOS E PARTICULADOS PROVENIENTES DA COMBUSTÃO DOS MOTORES DIESEL

(73) Titular(es): CARLOS HENRIQUE RODRIGUES APEZZATTO

(72) Inventor(es): CARLOS HENRIQUE RODRIGUES APEZZATTO

(57) Resumo: DISPOSITIVO FILTRANTE PARA REDUÇÃO DAS EMISSÕES DE ALDEÍDOS E PARTICULADOS PROVENIENTES DA COMBUSTÃO DOS MOTORES DIESEL. O inovador Dispositivo filtrante composto por três estágios sendo eles: primeiro estágio o difusor, conforme figura 3, onde ocorre o amortecimento das ondas de choque advindas da exaustão do motor, fazendo o gás passar por palhetas, conforme figura 2, e onde aglutina parte da matéria particulada das emissões Diesel, no cinturão filtrante, conforme figura 6; segundo estágio formado pelos cartuchos dos elementos filtrantes, onde ocorre a filtração das partículas medianas das emissões diesel pelas cintas, conforme a figura 10 A e B, e também onde carrega-se eletricamente as partículas finas, ao escorrem sobre o tecido de aço inox e a chapa de alumínio, conforme as figuras 18 e 19, aglutinando na periferia dessas partículas os hidrocarbonetos não queimados e os aldeídos, depositando-os no corpo metálico do segundo estágio, o terceiro estágio é composto por um perfil, conforme figura 16, que encaminha os gases para a saída dos mesmos para a atmosfera. Como os testes laboratoriais de emissões automotivas, em comparação da configuração original com os resultados da configuração aplicada o Dispositivo Filtrante, certificam as reduções das emissões de aldeídos e material particulado, reduzindo a opacidade em mais de 70%.





“DISPOSITIVO FILTRANTE PARA REDUÇÃO DAS EMISSÕES DE ALDEÍDOS E PARTICULADOS PROVENIENTES DA COMBUSTÃO DOS MOTORES DIESEL”

5 A presente invenção refere-se um Dispositivo Filtrante para Redução das Emissões de Aldeídos e Particulados Provenientes da Combustão dos Motores Diesel.

Os Motores a combustão utilizados como força motriz nos veículos atuais, são máquinas com baixo rendimento térmico, que dizem que não utilizam
10 toda a energia do combustível para transformá-la em energia mecânica (tração). Para permitir que o motor funcione perfeitamente ele deve detonar o combustível para que a expansão dos gases possa gerar pressão suficiente para mover os pistões, engrenagens, e assim dar o início ao movimento do veículo. Em contrapartida antes que todo o processo de combustão do
15 combustível termine o motor deve abrir a válvula de saída dos gases, quebrando o ciclo de combustão do combustível, essa manobra faz com que se permita a continuidade do movimento dos pistões evitando-se solavancos ou que o motor pare. O combustível, teoricamente, deveria produzir em sua combustão Energia, Gás Carbônico e Água, mas como o ciclo não é perfeito,
20 surgem subprodutos como: Hidrocarbonetos, Monóxido de Carbono, Óxidos de Nitrogênio, Material Particulado, Aldeídos e Formaldeídos.

Neste contexto, existem inúmeras patentes já depositadas sobre dispositivos para reduzirem as emissões dos subprodutos emitidos pela combustão dos veículos automotores.

25 São conhecidos, por exemplo, a injeção eletrônica de combustível que em seu conceito e utilização é para aperfeiçoar a entrada de combustível na câmara de detonação do motor, reduzindo o número de moléculas de combustível que não seriam queimada no ciclo de detonação, mas não resolve o problema, pois a válvula de saída de gás tem que ser aberta antes da total
30 queima do combustível. Outro exemplo é a Recirculação das Emissões dos Gases de Escape, reutilizando o próprio gás do escape para aumentar a temperatura da queima da câmara de combustão, e reutilizar os

hidrocarbonetos não queimados para a nova combustão, essa técnica permite uma redução nas emissões de hidrocarbonetos e monóxido de carbono, mas faz elevar muito a formação de óxidos de nitrogênio que são gases que fazem parte do efeito estufa, essa técnica deve ser usada com moderação, mas não é

5 a solução. Outro exemplo é a utilização de catalisadores após as emissões que em suas reações químicas com os metais nobres os subprodutos da queima são quimicamente modificados queimando os hidrocarbonetos, transformando o monóxido de carbono em dióxido de carbono, mas para combustível com alta taxa de enxofre, tais como o diesel, o enxofre incrusta, adere fortemente nas

10 estruturas cerâmicas e desativam o efeito catalítico como também podem chegar a entupir os canais dos catalisadores danificando o motor. Para esse problema foi inventado o Regenerador Catalítico, para queimar as partículas que se incrustam nas paredes do catalisador, mas esse processo acaba reduzindo as partículas emitidas pelo combustível aumentando a toxicidade

15 dessas partículas para com o ser humano, podendo elas chegar ao pulmão e podendo ser absorvidas e dependendo da quantidade seu efeito pode ser catastrófico para a vida. Mas nenhuma das técnicas apresentadas consegue reduzir as emissões de Aldeídos e Formaldeídos das emissões. Tornando-se um campo fértil para novas pesquisas e novas invenções.

20 Os filtros são técnicas conhecidas para a separação de uma ou mais substâncias dentro de um meio onde existam várias substâncias. São de conhecimento comum existem várias técnicas para filtrar gases para a separação de partículas entre eles: Peneiras de fibras de tecido, de Tecido-Não-Tecido, metálicas, malhas; Mangas; Campo Magnético; Campo

25 Eletrostático; Gravidade; Ciclones.

A taxa de crescimento do número de veículos nos centros urbanos gera a emissão de alguns poluentes, caso dos veículos a diesel (hidrocarbonetos totais, óxidos de nitrogênio, óxidos de enxofre, material particulado, entre outros) já está regulamentado no Brasil. Apesar disso, essa alta taxa de

30 crescimento, associada a resultados de estudos epidemiológicos, trazem novas preocupações em relação à saúde da população no que se refere à exposição aos aldeídos.

O Aldeído é um composto químico orgânico que se caracteriza pela presença, em sua estrutura, do grupamento H—C=O (formila ou formilo), ligado a um radical alifático ou aromático. É obtido através da oxidação de alcoóis primários em meio ácido ou de sua desidrogenação catalítica em presença de cobre. O odor dos aldeídos que têm baixo peso molecular é irritante, porém, à medida que o número de carbonos aumenta, torna-se mais agradável. Os aldeídos de maior peso molecular, que possuem de 8 a 12 átomos de carbono, são muito utilizados na indústria de cosméticos na fabricação de perfumes sintéticos.

Os aldeídos mais simples são designados a partir dos ácidos carboxílicos correspondentes. Assim, o composto derivado do ácido butírico é chamado de aldeído butírico ou butiraldeído.

A fórmula bruta dos aldeídos corresponde a um álcool com dois átomos de hidrogênio a menos. Aldeído \rightarrow H₂C=O (formol).

A Organização Mundial da Saúde (OMS) recomenda o limite equivalente a 86,5ppb de formaldeído, para um tempo de exposição máximo de 30 minutos para a população.

Os aldeídos apresentam capacidade de irritar os olhos e as vias aéreas superiores em humanos, podem causar dores de cabeça, sensação de desconforto e de irritabilidade. Há relatos de incidência de asma causada por irritação no trato respiratório superior devido à exposição ao formaldeído.

Os aldeídos podem participar de reações na atmosfera, gerando outros compostos. Dentre complexas reações químicas que ocorrem na atmosfera, destaca-se a formação do *smog* fotoquímico, com geração maior de gases oxidantes, nos quais predomina o gás ozônio. Os gases oxidantes, além de causarem danos respiratórios aos humanos, são causadores de danos aos materiais, atacando principalmente borrachas.

As elevadas concentrações de gás ozônio têm sido motivo de atenção em vários grandes centros urbanos, dos quais se destaca a Região Metropolitana de São Paulo, que nos últimos anos tem apresentado freqüentes violações do padrão de qualidade do ar, em várias estações de medição

Ainda são potenciais causadores de danos à flora, inclusive a hortaliças, e a fauna, principalmente aos organismos unicelulares que são relativamente sensíveis ao formaldeído.

Os Formaldeídos são encontrados nos gases não queimados no interior do cilindro, sob condições de detonação. Estes gases não são responsáveis pela exaustão de aldeídos, por serem consumidos pela frente de chama no decorrer da combustão. Estudos computacionais indicam que os aldeídos não sobrevivem nos gases queimados durante a combustão no interior do cilindro. Os aldeídos na exaustão são formados como espécies intermediárias da oxidação do combustível não queimado após a combustão.

Existem várias razões para a existência de combustível não queimado na câmara de combustão do motor. Uma das principais razões é o fato da chama não conseguir alcançar a mistura não queimada que se armazena nas fendas formadas na câmara de combustão, especialmente as que se encontram entre o conjunto pistão-anéis de segmento e as paredes do cilindro. Outra razão é a mistura não queimada que se armazena nas paredes frias da câmara, onde a frente de chama se extingue. Ainda, parte do combustível admitido não consegue vaporizar-se antes da chama. Sua vaporização ocorre após a combustão, com o aumento de pressão e temperatura, não participando do processo normal de combustão. O fenômeno de absorção de combustível da mistura não queimada pelo óleo lubrificante da parede do cilindro com seu subsequente desprendimento para os gases queimados é também apontado como um importante mecanismo de formação de hidrocarboneto não queimado.

Verificaram que os aldeídos aumentam no momento da extinção da chama, embora esta concentração não corresponda às encontradas nas medições na exaustão.

Formaldeído é formado nas reações a baixas temperaturas anteriores à combustão principal e permanece na câmara até ser consumido pela chama. Ocorre que a chama não queima a totalidade.

Acetaldeídos podem causar câncer em seres humanos.

Analisando as pesquisas sobre a formação dos aldeídos das emissões dos motores a combustão chega à conclusão que sua formação ocorre após a combustão.

5 A emissão de aldeídos dos veículos a Diesel é significativa e importante ao considerar o crescimento da frota dos veículos diesel e o sua longa vida, somado que os aldeídos apresentam riscos para a saúde humana, contribuem para o aumento das taxas de morbidade e mortalidade da biota, além de participar significativamente nas reações fotoquímicas de formação de ozônio na baixa atmosfera.

10 Nos veículos movidos a óleo Diesel que contém enxofre em sua formulação, torna-se proibitivo o uso de catalisadores em seu sistema de exaustão.

15 O material particulado são originários das moléculas de combustível que não foram “queimados” por completo, ou por falta de oxigênio, ou por falha de projeto, ou temperatura e umidade. São vários fatores que levam a formação de material particulado. Essas partículas são aerodinâmicas e seu tamanho é medido em seu maior raio aerodinâmico. As partículas diferem em tamanho e forma, seu tamanho pode variar de alguns milímetros e chegar a ser do tamanho de um vírus com poucos nanômetros. Após sua geração na câmara de detonação do motor o material particulado aglutina nele mesmo e adsorvem outros elementos como o enxofre, chumbo, nitrogênio encontrados no combustível e ar, sendo que outros elementos encontrados no material particulado vêm do óleo lubrificante e dos aditivos e adulteração dos combustíveis.

25 O material particulado tem alta toxidade quanto menor o seu tamanho, pois nossas defesas naturais do corpo não conseguem detê-lo, podendo eles penetrar as paredes dos alvéolos e atingir nossa corrente sanguínea.

30 Existem diversas patentes depositadas para filtros de material particulado, como também, regeneradores catalíticos. Mas tanto para as técnicas de filtragem e quanto para as técnicas de regeneração catalítica emitem material particulado ultrafino. Aumentando a toxidade das emissões. A explicação é clara a não constatação visual do material particulado não quer

dizer que ele não exista, como foi explicado acima, o material particulado pode ter a dimensão de vírus.

A presente invenção tem como objetivo especialmente a eliminação da emissão de aldeído, acetaldeídos, formaldeídos e material particulado das emissões dos motores a combustão Diesel, sendo a melhor solução para os problemas apresentados acima, apresentando para isso um Dispositivo Filtrante capaz de Reduzir as Emissões de Aldeídos e Material Particulado, por sua técnica e design inovadores capazes de prender as moléculas dos aldeídos, acetaldeídos e formaldeídos nas partículas do material particulado e por fim retendo o material particulado que estes não saiam para o meio ambiente, cuja técnica é inédita e única. Podendo ser industrializado, pois utiliza elementos metálicos e de simples de manufatura, e, esse dispositivo poderá ser instalado em qualquer veículo, novo ou velho, fixado final do tubo de escape do motor e em sua larga utilização reduzirá as emissões de aldeídos, formaldeídos e material particulado nos grandes centros reduzindo as taxas de morbidade e mortalidade da biota, reduzindo a formação de ozônio em baixa atmosfera.

A invenção é composta por um dispositivo composto por três estágios, sendo o primeiro estágio o responsável pela quebra das ondas dos gases vindas do motor e a retenção de fragmentos grandes de material particulado, esse dispositivo aqui será chamado de difusor, passando para o segundo estágio onde o gás é encaminhado para cartuchos onde promoverá as reações químicas necessárias para a aglutinação dos aldeídos no material particulado e sua retenção nos seus filtros, e o terceiro estágio é o encaminhamento do gás para a atmosfera.

A descrição que se segue e as figuras associadas, tudo dado a título de exemplo não limitativo, farão compreender bem a invenção.

Figura 1- Apresenta o Dispositivo Filtrante para Redução das Emissões de Aldeídos e Particulados Provenientes da Combustão dos Motores Diesel.

Figura 2 – Apresenta o encaminhamento do gás no centro do difusor.

Figura 3 – Apresenta o difusor com as Palhetas e o Cinturão.

Figura 4 – Apresenta a composição e desenvolvimento das palhetas.

Figura 5 – Apresenta o posicionamento das palhetas e a orientação do fluxo dos gases.

Figura 6 – Apresenta o posicionamento do Cinturão Filtrante e o encaminhamento do fluxo dos gases.

5 Figura 7 – Apresenta o elemento filtrante.

Figura 8 – Apresenta o corte do elemento filtrante para mostrar as camisas de fixação do elemento.

Figura 9 - Apresenta o posicionamento do tubo central do elemento filtrante.

10 Figura 10 – Apresenta o posicionamento dos filtros de aço tramado do elemento filtrante.

Figura 11 – Apresenta o elemento filtrante em forma de cartucho.

Figura 12 – Apresenta o elemento filtrante e o posicionamento do tecido de aço inox.

15 Figura 13 – Apresenta o elemento filtrante e o posicionamento da chapa de alumínio

Figura 14 – Apresenta o encaminhamento dos gases dentro do dispositivo Filtrante.

20 Figura 15 – Apresenta o perfil da chapa que separa o primeiro estágio do segundo estágio.

Figura 16 – Apresenta o perfil da chapa que separa o segundo estágio do terceiro estágio.

Figura 17 – Apresenta a representação das ondas de choques das moléculas de gases dentro do difusor.

25 Figura 18 – Apresenta o cone espiral de tecido de aço inox sentido horário.

Figura 19 – Apresenta o cone espiral de chapa de alumínio sentido anti-horário.

30 A figura 1 mostra o esquema do Dispositivo Filtrante para Redução das Emissões de Aldeídos, Formaldeídos e Particulados Provenientes da Combustão dos Motores Diesel. Na figura 1 A, mostra onde deverá ser fixado o

tubo do escapamento para a entrada de gás no filtro. Na figura 1 B, mostra por onde o gás livre das emissões é liberado para o meio ambiente.

A figura 1 C, mostra o primeiro estágio do dispositivo, a figura 1 D, mostra o segundo estágio do dispositivo, e a figura 1 E, mostra o terceiro estágio do dispositivo. Entre o primeiro estágio e o segundo existe uma perfurada separando os dois meios

A figura 1 B, mostra a peça metálica que forma a base do difusor. O difusor é a peça que recebe a entrada dos gases e tem como função a de amortecer as ondas de choques vindas do tubo do escapamento fazendo-as espalharem-se radialmente pelo difusor. A figura 3 B, mostra que espalhamento do gás é recebido por palhetas que atuam amortecendo as ondas de choque por ação mecânica. Essas palhetas perfiladas radialmente conforme a figura 5, são preparadas como mostra a figura 4, a composição das palhetas para realizarem o trabalho mecânico de amortecer as ondas de choque dos gases, é uma base de tecido de aço inox sobreposta por tecido sintético composto por aramida, classificado como Tecido-Não-Tecido que suporta altas temperaturas.

Conforme a figura 17 B, mostra as ondas de choque conduzidas pelos gases, e na figura 17 D mostra um modelo simples de molécula de gás para exemplificar a apresentação desta patente. Na figura 17 C, mostra um modelo simples do material particulado envolvido pelas moléculas dos gases.

Com atuação de suas palhetas, o Difusor rompe as ondas de choque, conforme a figura 17 B e A, transformando essa energia em movimento e encaminha o gás para o Cinturão do difusor.

Ao romper as ondas de choque dos gases o difusor reduz a velocidade do fluxo dos gases, faz que ocorra um aumento de temperatura, pois as moléculas de gases chocam-se uma com a outra, como mostra na figura 17 E, o material particulado não possui propriedade elástica igual a dos gases, conforme a figura 17 F, nestes choques as partículas começam a aglutinarem uma com as outras, e, também, com moléculas mais pesadas, como THC e os aldeídos e formaldeídos.

O calor provocado pelo choque das moléculas de gases gera sutis reações químicas, como a oxidação do monóxido de carbono, transformando-o em dióxido de carbono e a queima dos hidrocarbonetos voláteis.

5 Conforme a figura 17 B, o material particulado é uma partícula aerodinâmica que é conduzida pela movimentação das moléculas de gases

As Palhetas são formadas por uma combinação de Tecido Não Tecido e tela de aço inoxidável, conforme a figura 4. E como mostra a figura 5, as palhetas são posicionadas lado a lado, radial, em uma estrutura circular, onde cada aleta esteja pressionando a sua próxima. Essa pressão entre as palhetas
10 é causada pela a memória do aço inoxidável querer voltar a sua forma original, conforme a figura 4 D, esse efeito é conhecido como “efeito mola”.

A pressão aumenta dentro do difusor fazendo que as palhetas sofram uma deformidade até o gás conseguir passar por entre elas, conseguindo vencer o efeito mola, conforme a figura 5. Após a passagem do gás as palhetas
15 voltam para sua posição original.

Na saída dos gases das palhetas, os gases são espirrados contra um cinturão composto por um filtro de aço tramado que envolve o difusor, conforme mostra a figura 6. No Cinturão os gases conseguem passar enquanto
20 as partículas mais grossas se fixam neste filtro. Esse efeito ocorre pelo desprendimento do material particulado do movimento imposto pelas moléculas de gases. O material particulado é envolvido pela força inercial e possui pouca elasticidade, enquanto as moléculas dos gases se movimentam pelas diferenças de pressão e possuem a propriedade elástica. Podendo trocar a sua trajetória sem que haja perdas significativas de energia como acontece com o
25 material particulado.

Conforme a figura 14 A, a pressão de entrada do gás, é muito maior do que a pressão do primeiro estágio dentro do dispositivo filtrante, isso acarreta a diminuição da velocidade das moléculas dos gases, as ondas de choque são dispersas pelo difusor.

30 Conforme a Figura 1 C e D, entre o primeiro estágio e o segundo estágio há uma chapa metálica de separação, conforme a figura 15. Na figura 15 A, mostra a furação onde passará os gases para entrada nos elementos filtrantes.

Os gases após a passagem pelo cinturão encontram uma região de baixa pressão, esse meio é criado pela chapa de fixação dos cartuchos, conforme figura 15, e ela faz que os gases se acumulem até que a uma determinada pressão encaminhe essa massa de gás para as entradas dos elementos filtrante, conforme figura 17 C, observa-se que as ondas de choque já foram difundidas e bem amortecidas.

A espera dos gases no encaminhamento para as entradas dos cartuchos faz que os materiais particulados continuem se aglutinando e se coagulando, quer dizer tornando-se maiores.

Conforme a figura 7 C e a figura 8 B, os gases entram nos cartuchos pelas camisas metálicas que estão posicionadas e fixadas no perfil da chapa que separa o primeiro do segundo estágio, conforme a figura 15 A. As camisas permitem a entrada do gás, como, também, o posicionamento e fixação dos cartuchos.

Conforme a figura 7 e a figura 11 mostram o cartucho do elemento filtrante. Ele é composto de cinco elementos: Tubo de aço tramado, Cinta filtrante, tecido de aço inox, chapa de alumínio e tampa de restrição

Conforme a figura 9 A, o tubo de aço tramado envolve a camisa de entrada de gás, figura 9 B, e a tampa de restrição, figura 9 C. - é o tubo onde há o encaminhamento e espalhamento dos gases e do material particulado dentro do cartucho.

A cinta filtrante um, conforme a Figura 10 A, é uma cinta de aço tricotado colocado no início do tubo perfurado após a sua fixação com a camisa que permite que os gases passem, mas que fixe o material particulado em seus fios.

A cinta filtrante dois, conforme a Figura 10 B, é uma cinta de aço tricotado colocado no fim do tubo perfurando antes da tampa de restrição do cartucho, permite que os gases passem, mas que fixe o material particulado em seus fios.

As duas cintas devidamente posicionadas realizam importantes funções, para determinadas condições de utilização do dispositivo filtrante. A função primordial é fazer que as moléculas de gases troquem de direção. A cinta

filtrante um trabalha em fixar material particulado quando o motor trabalha em regime sem carga, em baixa rotação, já a cinta filtrante dois, trabalha para a fixação do material particulado para quando o motor estiver trabalhando em regime de plena carga.

5 Conforme a figura 17 A, representa o cone de tecido de aço inox - é um cone espiral onde o seu raio menor está fixado na tampa de restrição do cartucho, figura 8 A, e seu raio maior encontra-se no início do posicionamento da cinta um, conforme a figura 12 A.

10 A forma cônica com seu ângulo específico e com sua forma espiral, em sentido horário conforme a figura 18 faz com que o gás escorra, suavemente, desacelerando, permitindo que o gás e o material particulado fino passem por suas fibras. O material particulado fino ao escorrer pelo tecido de aço inox adquire carga elétrica. Permitindo que esse material particulado fino aglutine em outro material particulado, como também, aglutinem as moléculas de
15 hidrocarbonetos e de aldeídos, modificando-se e aumentando seu diâmetro.

 Conforme a figura 13 A, representa uma chapa de alumínio em forma de um cone espiral sobre posto ao cone de Tecido de Aço Inox, figura 12 A, onde o seu raio menor está fixado na fixado na tampa de restrição do cartucho, figura 9 C, e o seu raio maior encontram-se acima do início do posicionamento da cinta um, figura 10 A. A forma cônica com seu ângulo específico e maior do
20 que do Tecido de Aço Inox, e com sua forma espiral, em sentido anti-horário, conforme a figura 19 e figura 13 A, faz com que o gás troque de sentido e escorra, suavemente, e desacelerando, permitindo as partículas menores fixem nas paredes da chapa, e também contra as paredes do dispositivo, do segundo
25 estágio conforme a figura 14 B.

 As partículas eletricamente carregadas irão se depositar tanto na chapa de alumínio quanto na parede de aço que envolve o segundo estágio do dispositivo.

30 A figura 9 A mostra a tampa de restrição do cartucho – é uma tampa de Tecido-Não-Tecido que envolve o final do Tubo de Chapa Perfurado, é como uma válvula de segurança, tendo ela as características elásticas de permitir a uma dada pressão o escoamento dos gases do segundo estágio para o terceiro

estágio do dispositivo, conforme a figura 14 C. Esta característica é dada pela formação das moléculas que a compõem, a força de coesão entre as moléculas com sua capacidade elástica, podendo sob pressão abrir poros maiores e permitir o escoamento dos gases sem que passem por dentro dos
5 cartuchos. Evitando assim, qualquer retrocompressão indesejada causada por algum fator desconhecido e não desejado pelo sistema.

A tampa de restrição do cartucho é posicionada e fixada, conforme figura 16 C,

A figura 16 representa uma chapa que restringe a saída direta dos
10 gases, quando estes saem dos cartuchos do elemento filtrante e divide o segundo estágio para o terceiro estágio, conforme figura 1 D e Figura 1 E. A figura 16 B, mostra configuração da furação da chapa para que haja o perfeito escoamento do gás dentro do dispositivo, fazendo com que os gases sigam uma trajetória específica, e também, que gere uma pressão específica para
15 que haja o último tempo para aglutinação do material particulado do gás nas paredes internas do dispositivo.

Aplicado o Dispositivo Filtrante para Redução das Emissões de Aldeídos e Particulados Provenientes da Combustão dos Motores Diesel. Em veículo Diesel, mostrou em testes, rigorosamente realizados sob as normas
20 estabelecidas da ABNT, a redução de mais de 70% de formação de fumaça, opacidade advinda do tubo de escape quando comparado em sua configuração normal e quando aplicado o dispositivo filtrante, não afetando o desempenho do veículo.

Em testes laboratoriais, realizados em Curitiba, Paraná. No instituto
25 Lactec – Leme, Laboratório de emissões automotivas. O resultado da análise de gases do dispositivo filtrante em comparação aos resultados do veículo em sua configuração original foi:

33% (trinta e três) por cento de redução das emissões de hidrocarbonetos.

30 17% (dezessete) por cento de redução das emissões de monóxido de carbono.

9% (nove) por cento de redução das emissões de óxidos de nitrogênio.

37% (trinta e sete) por cento de redução de material particulado.

4,6% (quatro vírgula seis) por cento de redução de formaldeídos.

22,4% (vinte e dois vírgula quatro) por cento de redução de aldeídos totais.

5 53,2% (cinquenta e três vírgula dois) por cento de redução de acetaldeído.

Como mostra os resultados dos testes, está mais que comprovado a eficiência do Dispositivo Filtrante para Redução das Emissões de Aldeídos e Particulados Provenientes da Combustão dos Motores Diesel. Pois as pesquisas para reduzir emissões dos veículos produzidos nas indústrias automobilística são gastos milhões de reais para chegar a reduzir 1% de qualquer gás.

Uma característica causada pela geometria do design do dispositivo filtrante por amortecer as ondas de choques no difusor, o ruído emitido se torna bem menor em comparação com o mesmo motor em configuração original.

Outra característica observada e tão importante quantas outras anteriores citadas, é que o Dispositivo Filtrante desta presente patente de invenção não produz nenhuma outra partícula menor. Por que quando se regenera cataliticamente o material particulado, quer dizer, quando ele é “queimado” parte desse material tem reduzido o seu diâmetro e aumentando exponencialmente a toxicidade dessa poluição, como explicado anteriormente.

A utilização dessa patente de invenção do Dispositivo Filtrante aplicado no tubo de escape dos motores a óleo Diesel traz notória diferença de odor das emissões, quando comparado o motor em sua configuração original, isso é causado pela redução das emissões de aldeídos realizado pelo Dispositivo Filtrante.

Este inovador Dispositivo Filtrante pode ser facilmente instalado no tubo de exaustão do veículo diesel, sem alterar o seu consumo específico nem sua potência. E, assim sendo instalado em toda a frota de motores diesel tanto para os novos modelos eletrônicos, como para os modelos antigos que ainda circulam pelas ruas e estradas, reduzirá em muito os danos provocados por sua poluição á natureza e aos seres humanos, poupando, anualmente,

inúmeras vidas perdidas por doenças que levam a morte, relacionadas a esta nefasta poluição.

REIVINDICAÇÕES

5 **1. Dispositivo Filtrante para Redução das Emissões de Aldeídos e Particulados Provenientes da Combustão dos Motores Diesel**, caracterizado por conter três estágios para ocorrer a filtragem dos gases.

2. Dispositivo Filtrante para Redução das Emissões de Aldeídos e Particulados Provenientes da Combustão dos Motores Diesel, caracterizado pelo difusor metálico para amortecer as ondas de choque que envolve os gases da exaustão dos motores Diesel.

10 **3. Difusor metálico** de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo conjunto de palhetas radialmente posicionadas.

4. Palhetas de acordo com a reivindicação 3, caracterizada pela construção em sanduíche com tela de aço inox e tecido-não-tecido.

15 **5. Palhetas** de acordo com a reivindicação 3, caracterizado por realizar o efeito mola.

6. Palhetas de acordo com a reivindicação 3, caracterizado por difundir as ondas de choque.

20 **7. Palhetas** de acordo com a reivindicação 3, caracterizado por espalhamento dos gases radialmente para os mesmo atingirem o cinturão filtrante de aço tricotado.

8. Difusor metálico de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo cinturão de aço tricotado, posicionado perpendicularmente ao conjunto das palhetas.

25 **9. Dispositivo Filtrante para Redução das Emissões de Aldeídos e Particulados Provenientes da Combustão dos Motores Diesel**, caracterizado retenção de material particulado pelo cinturão de aço tricotado, posicionado perpendicularmente ao conjunto das palhetas.

30 **10. Dispositivo Filtrante para Redução das Emissões de Aldeídos e Particulados Provenientes da Combustão dos Motores Diesel**, caracterizado pelo perfil metálico que separa o primeiro estágio do segundo estágio.

11. **Dispositivo Filtrante para Redução das Emissões de Aldeídos e Particulados Provenientes da Combustão dos Motores Diesel**, caracterizado pelo cartucho do elementos filtrantes

5 12. **Cartucho dos elementos filtrantes** de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pela camisa metálica que fixa o cartucho dos elementos filtrantes no perfil metálico que separa o primeiro estágio do segundo estágio.

13. **Cartucho dos elementos filtrantes** de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pela tampa de restrição de tecido-não-tecido que ao aumento da pressão interna, proporcionalmente, aumenta o diâmetro dos seus poros.

10 14. **Cartucho dos elementos filtrantes** de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo tubo de aço tramado para onde o gás é encaminhado.

15 15. **Cartucho dos elementos filtrantes** de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelas cintas filtrantes de aço tricotado.

16. **Cartucho dos elementos filtrantes** de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo cone de tecido de aço inox espiralado de sentido horário, com seu raio menor fixado na tampa de restrição.

17. **Cartucho dos elementos filtrantes** de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo cone de chapa de alumínio espiralado de sentido anti-horário, com seu raio menor fixado na tampa de restrição.

20 18. **Dispositivo Filtrante para Redução das Emissões de Aldeídos e Particulados Provenientes da Combustão dos Motores Diesel**, caracterizado por reter o material particulado nas cintas filtrantes de aço tricotado.

25 19. **Dispositivo Filtrante para Redução das Emissões de Aldeídos e Particulados Provenientes da Combustão dos Motores Diesel**, caracterizado por fazer o material particulado fino adquirir carga elétrica quando escorrega sobre o cone espiral de tecido de aço inox.

30 20. **Dispositivo Filtrante para Redução das Emissões de Aldeídos e Particulados Provenientes da Combustão dos Motores Diesel**, caracterizado pela aglutinação das moléculas de hidrocarbonetos e dos aldeídos ao material particulado fino eletricamente carregado.

21. **Dispositivo Filtrante para Redução das Emissões de Aldeídos e Particulados Provenientes da Combustão dos Motores Diesel**, caracterizado por depositar as partículas de material particulado aglutinado com hidrocarbonetos e aldeídos nas paredes metálicas do segundo estágio.

5 22. **Dispositivo Filtrante para Redução das Emissões de Aldeídos e Particulados Provenientes da Combustão dos Motores Diesel**, caracterizado por perfil metálico que separa o segundo estágio do terceiro estágio.

10 23. **Dispositivo Filtrante para Redução das Emissões de Aldeídos e Particulados Provenientes da Combustão dos Motores Diesel**, caracterizado por reduzir as emissões de hidrocarbonetos aglomerados no material particulado.

15 24. **Dispositivo Filtrante para Redução das Emissões de Aldeídos e Particulados Provenientes da Combustão dos Motores Diesel**, caracterizado por reduzir as emissões totais de aldeídos aglomerados no material particulado.

20 25. **Dispositivo Filtrante para Redução das Emissões de Aldeídos e Particulados Provenientes da Combustão dos Motores Diesel**, caracterizado por não reduzir a potência do motor.

26. **Dispositivo Filtrante para Redução das Emissões de Aldeídos e Particulados Provenientes da Combustão dos Motores Diesel**, caracterizado por reduzir o ruído proveniente do tubo de escape dos motores diesel

25 27. **Dispositivo Filtrante para Redução das Emissões de Aldeídos e Particulados Provenientes da Combustão dos Motores Diesel**, caracterizado por ser acoplado no tubo de exaustão dos motores diesel.

30 28. **Dispositivo Filtrante para Redução das Emissões de Aldeídos e Particulados Provenientes da Combustão dos Motores Diesel**, caracterizado por não alterar o consumo específico de combustível do motor Diesel.

29. **Dispositivo Filtrante para Redução das Emissões de Aldeídos e Particulados Provenientes da Combustão dos Motores Diesel**,

caracterizado por filtrar emissões de motores a óleo Diesel com alta taxa de enxofre no combustível.

5 **30. Dispositivo Filtrante para Redução das Emissões de Aldeídos e Particulados Provenientes da Combustão dos Motores Diesel,** caracterizado por não emitir partículas menores com maior toxicidade aos seres humanos.

10 **31. Dispositivo Filtrante para Redução das Emissões de Aldeídos e Particulados Provenientes da Combustão dos Motores Diesel,** caracterizado por quando instalado no tubo de exaustão reduzir, sensivelmente, o odor da fumaça dos motores diesel.

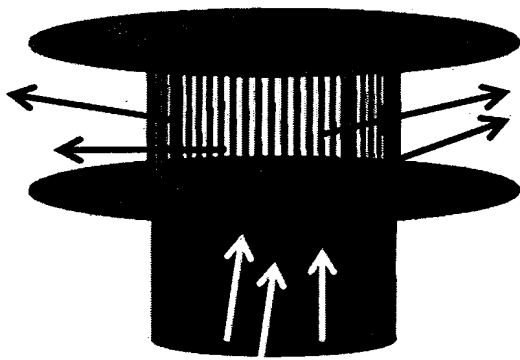
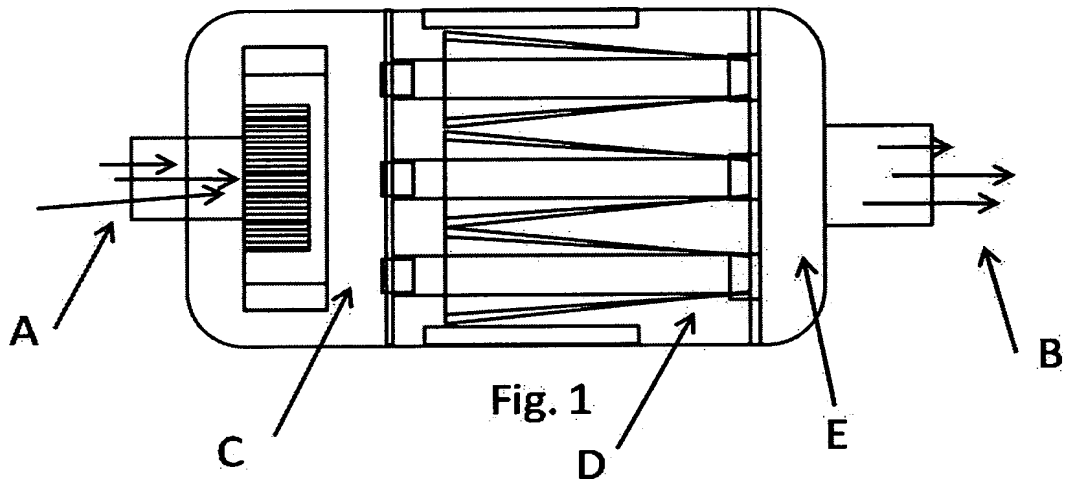


Fig. 2

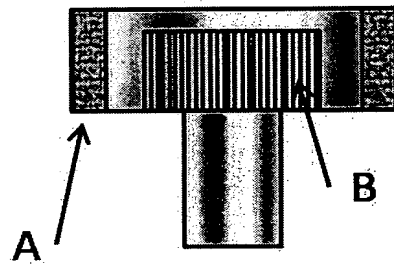


Fig. 3

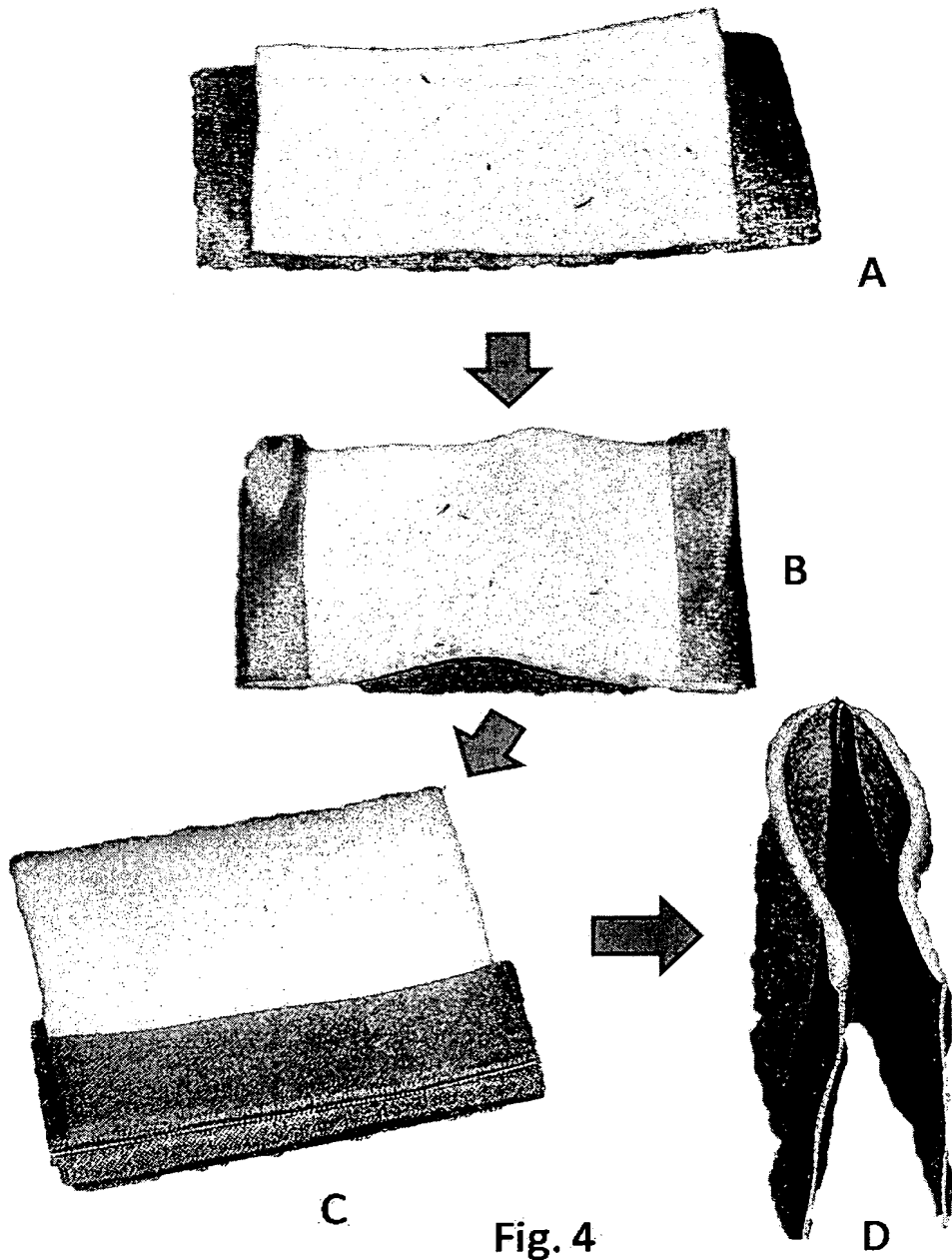


Fig. 4

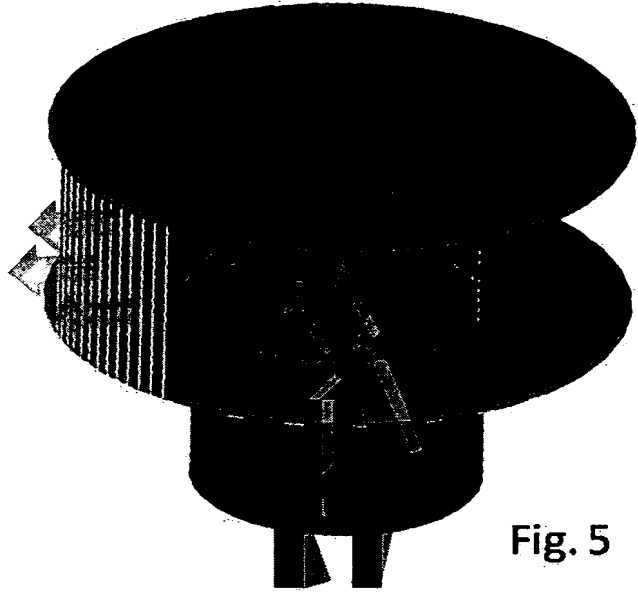


Fig. 5

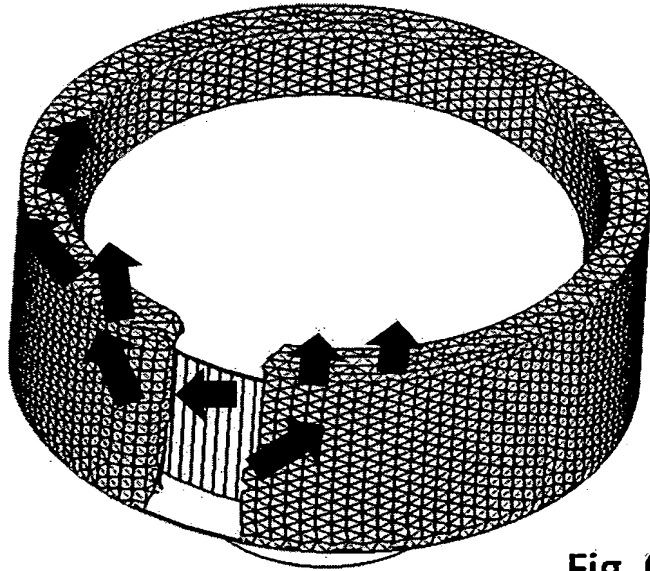


Fig. 6

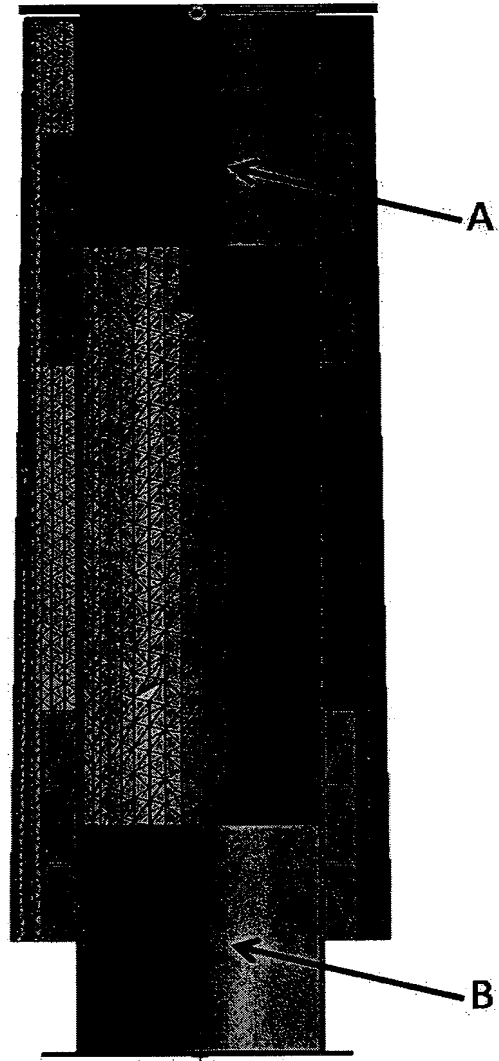
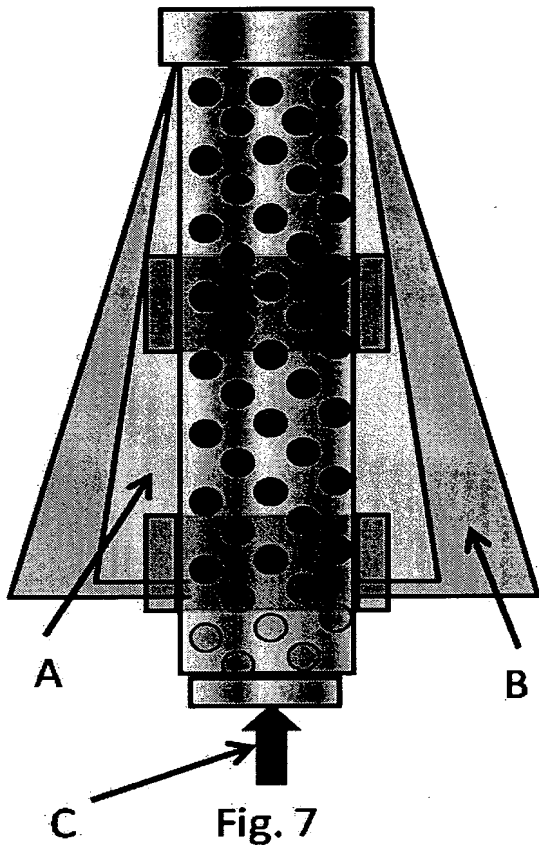
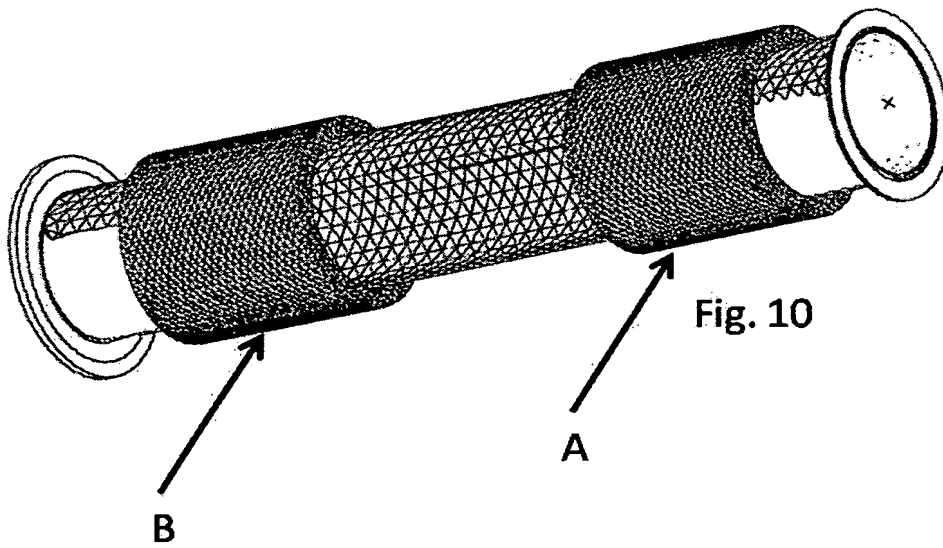
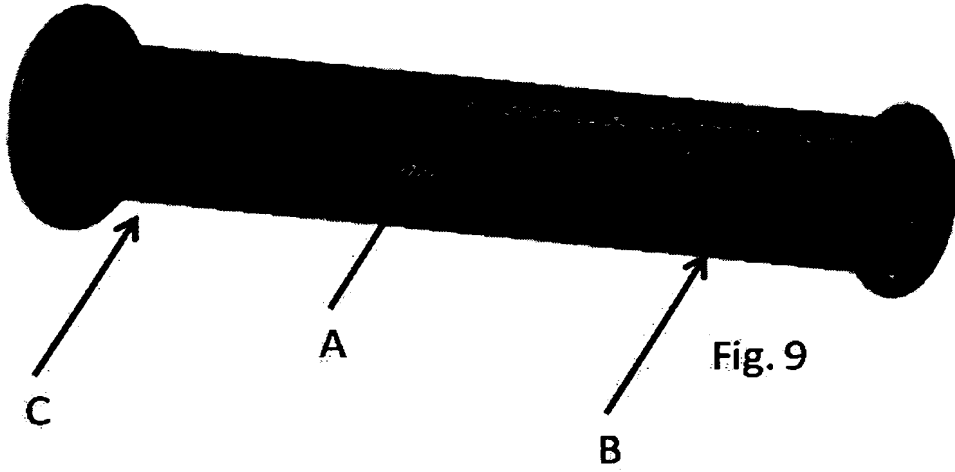


Fig. 8



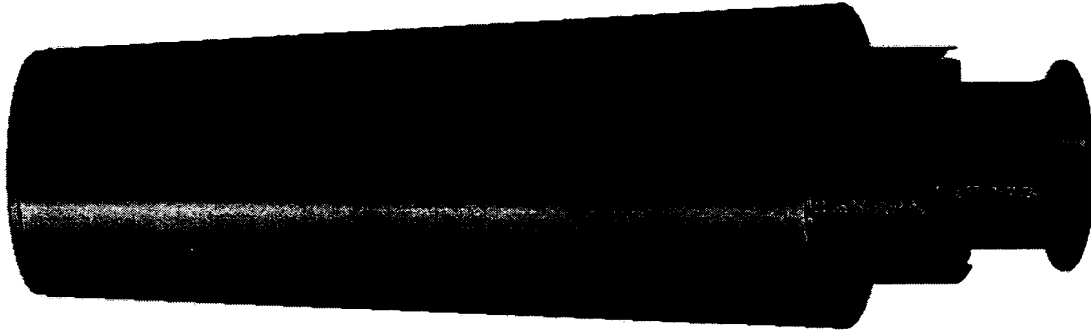


Fig. 11

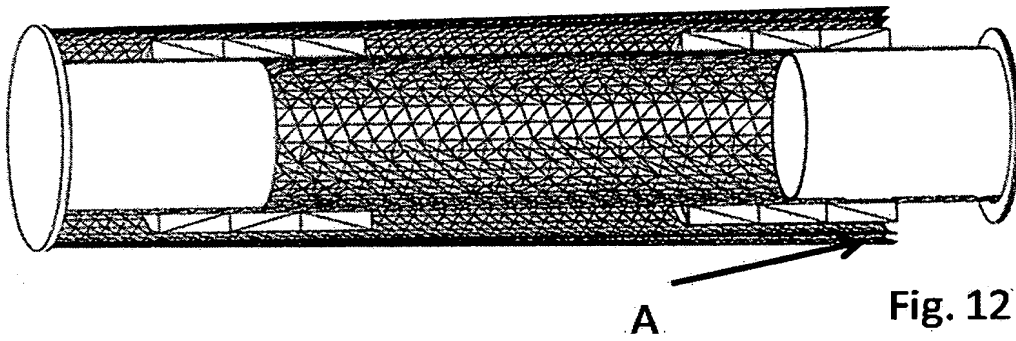


Fig. 12

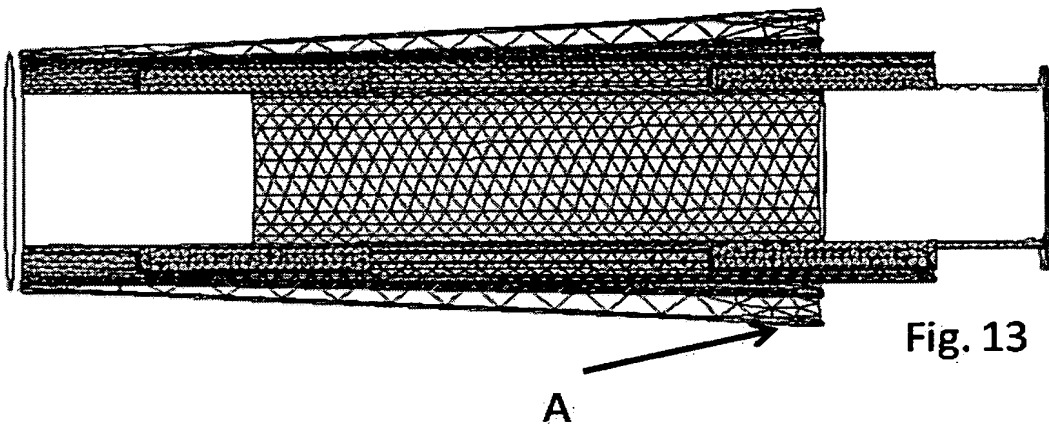


Fig. 13

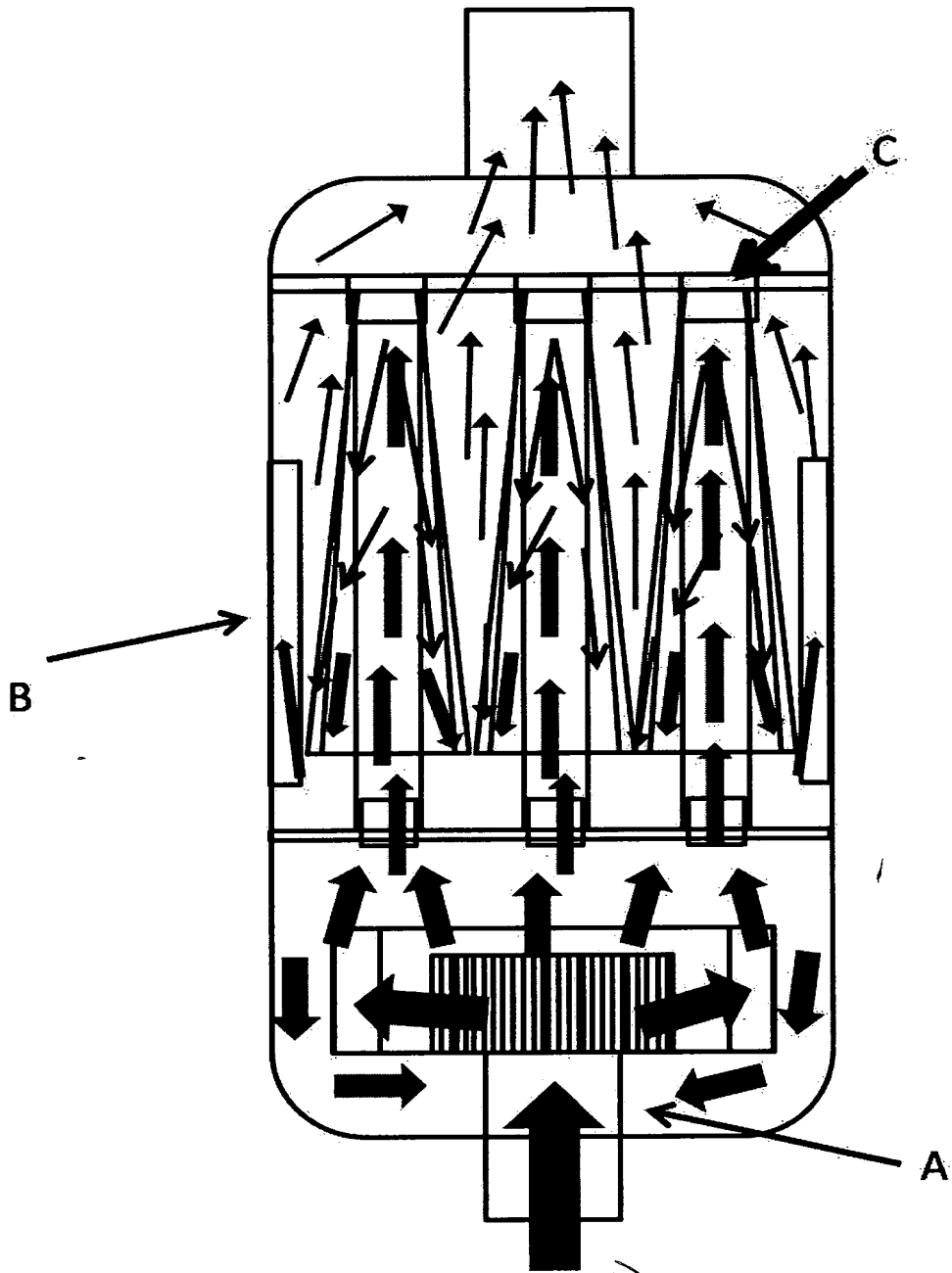


Fig. 14

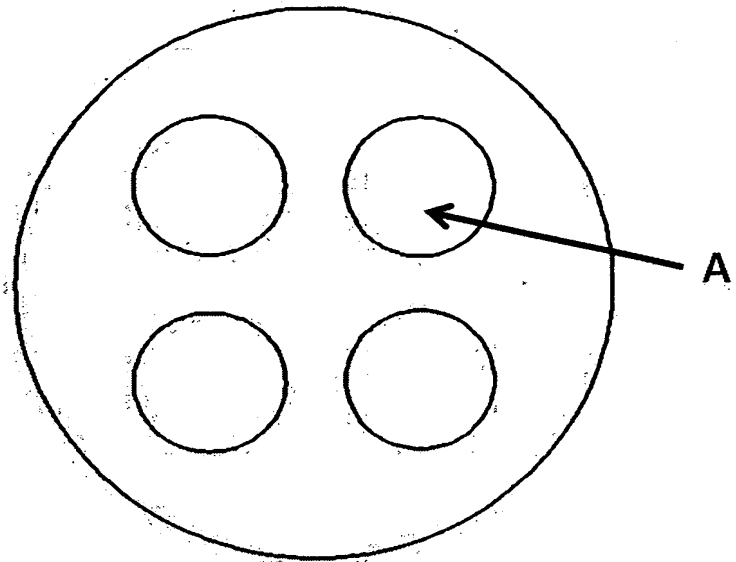


Fig. 15

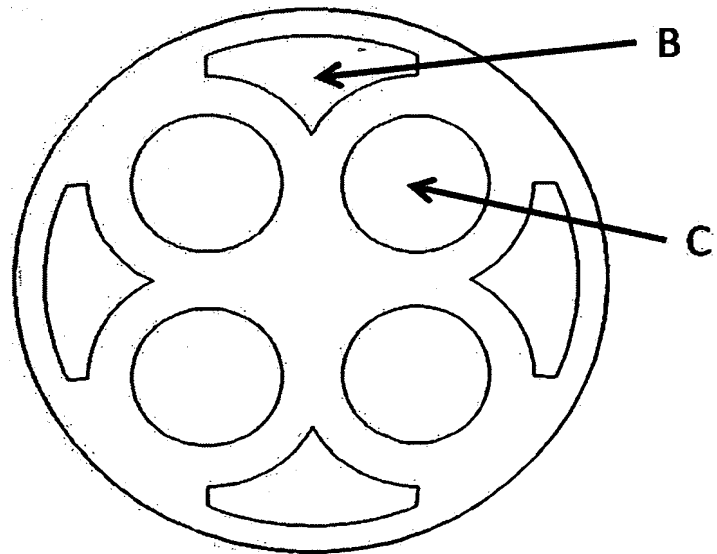


Fig. 16

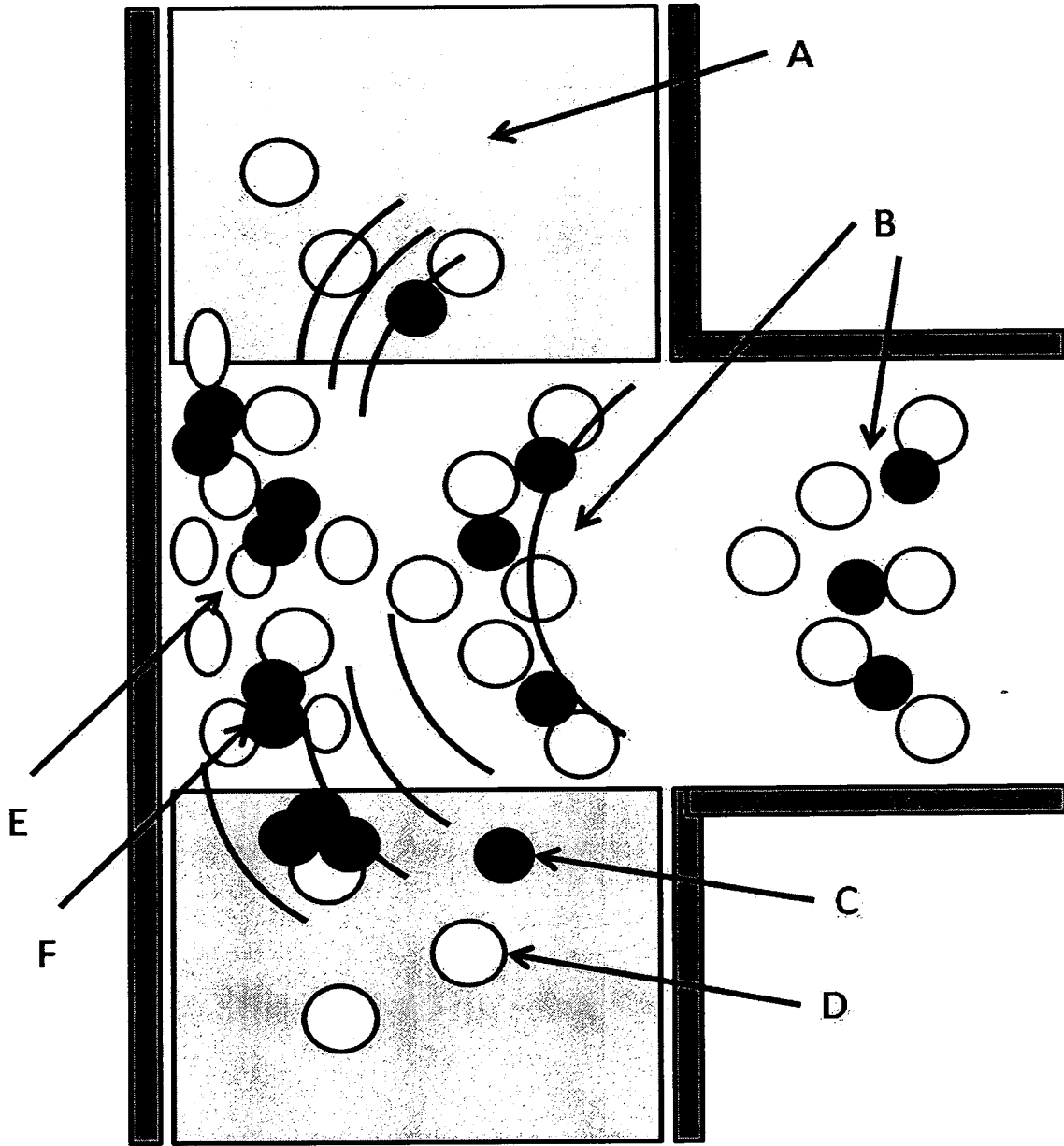


Fig. 17

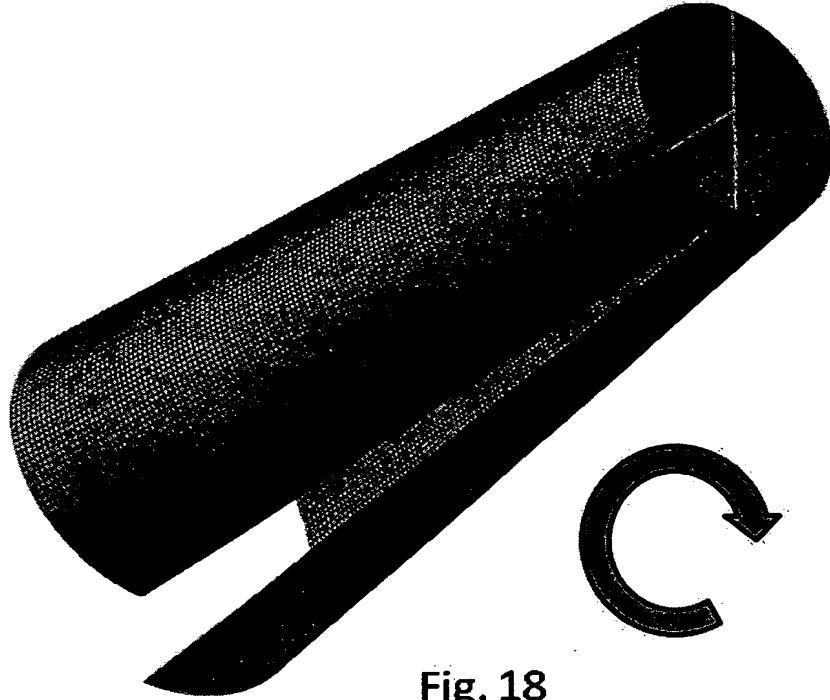


Fig. 18

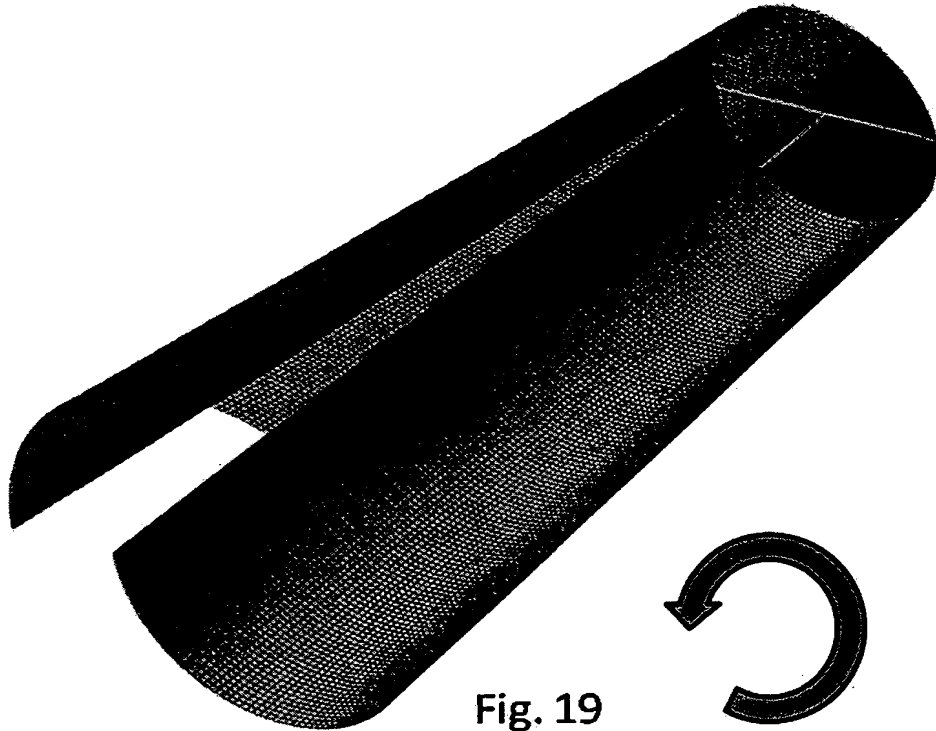


Fig. 19

RESUMO

Patente de Invenção: **"DISPOSITIVO FILTRANTE PARA REDUÇÃO DAS EMISSÕES DE ALDEÍDOS E PARTICULADOS PROVENIENTES DA COMBUSTÃO DOS MOTORES DIESEL"**.

O inovador Dispositivo filtrante composto por três estágios sendo eles: primeiro estágio o difusor, conforme figura 3, onde ocorre o amortecimento das ondas de choque advindas da exaustão do motor, fazendo o gás passar por palhetas, conforme figura 2, e onde aglutina parte da matéria particulada das emissões Diesel, no cinturão filtrante, conforme figura 6; segundo estágio formado pelos cartuchos dos elementos filtrantes, onde ocorre a filtração das partículas medianas das emissões diesel pelas cintas, conforme a figura 10 A e B, e também onde carrega-se eletricamente as partículas finas, ao escorrem sobre o tecido de aço inox e a chapa de alumínio, conforme as figuras 18 e 19, aglutinando na periferia dessas partículas os hidrocarbonetos não queimados e os aldeídos, depositando-os no corpo metálico do segundo estágio, o terceiro estágio é composto por um perfil, conforme figura 16, que encaminha os gases para a saída dos mesmos para a atmosfera. Como os testes laboratoriais de emissões automotivas, em comparação da configuração original com os resultados da configuração aplicada o Dispositivo Filtrante, certificam as reduções das emissões de aldeídos e material particulado, reduzindo a opacidade em mais de 70%.