

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

(21) **PI0711184-3 A2**

(22) Data de Depósito: 03/05/2007
(43) Data da Publicação: 23/08/2011
(RPI 2120)



* B R P I 0 7 1 1 1 8 4 A 2 *

(51) *Int.Cl.:*
B01D 46/00 2006.01

(54) Título: **DISPOSITIVO E MÉTODO PARA REDUZIR EMISSÕES**

(30) Prioridade Unionista: 03/05/2006 US 60/746.341

(73) Titular(es): Sabertec L.L.C.

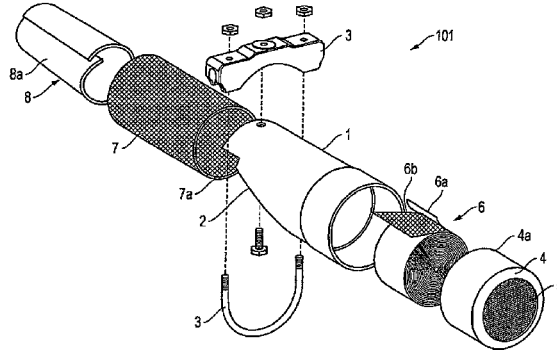
(72) Inventor(es): Sergio Varkala Sangiovani

(74) Procurador(es): Bhering Advogados

(86) Pedido Internacional: PCT US2007068097 de 03/05/2007

(87) Publicação Internacional: WO 2007/131083 de 15/11/2007

(57) **Resumo:** DISPOSITIVO E METODO PAIRA REDUZIR EMISSÕES Um dispositivo de redução de emissões que pode ser afixado de maneira desmontável a um sistema de escapamento de motor a diesel. O dispositivo compreende uma carcaça cilíndrica dotada de uma abertura chanfrada em diagonal em relação à sua parte proximal. Uma bobina é afixada na parte distal da carcaça. Uma manta fibrosa de forma cilíndrica pode ser inserida na carcaça e enrolada em uma malha metálica. Uma segunda malha fibrosa formada em cone pode ser inserida de maneira desmontável na manta fibrosa cilíndrica com o diâmetro maior do cone posicionado de maneira proximal.





PI0711184-3

DISPOSITIVO E MÉTODO PARA REDUZIR EMISSÕES

FUNDAMENTOS DA INVENÇÃO

Campo da invenção

Verificou-se a necessidade de um método e um sistema ser
5 capazes de filtrar os poluentes de gases de escapamento de
maneira eficaz e efetiva. Muito embora se encontre à
disposição uma série de dispositivos úteis para a filtragem e
catalisação de gases de combustão e reações químicas, cada um
deles é incapaz de proporcionar um método efetivo de reduzir
10 o custo com poluentes de maneira efetiva pelos motivos
relacionados neste documento. Em geral, reconhece-se que a
eficácia funcional de motores a combustão está diretamente
relacionada à capacidade do motor de liberar gás criado
durante o processo de combustão. Um elemento fundamental da
15 descarga eficiente de gás é a existência de uma quantidade
adequada de contrapressão no tempo exato que durar o processo
de combustão. Esta é uma questão que vem sendo amplamente
ignorada na criação desses dispositivos.

Em geral, um motor de combustão interna opera a partir
20 de uma explosão de uma mistura de ar/combustível que provoca
a expansão dos gases que movem o pistão de um cilindro. Ao
término deste ciclo, uma válvula de escape se abre e os gases
queimados são expelidos a grande velocidade e som. O
desempenho de um motor a combustão é afetado por diversos
25 fatores, tais como a qualidade do combustível, a pressão sob
a qual o combustível é queimado, etc.

Dada a importância da relação entre combustível e ar na
mistura de combustão, os motores da maioria dos veículos ou
dispositivos são controlados por um sistema de injeção
30 eletrônica. Quando combustível e ar são misturados, ocorre a
ignição da vela, provocando a explosão que põe em movimento
algumas peças do motor, fazendo com que o veículo ou
dispositivo se mova. O resultado desta "explosão" no interior
do motor também produz uma série de gases poluentes,
35 eliminados pelo sistema de escapamento. Alguns desses gases
são: vapor d'água (H_2O), dióxido de carbono (CO_2), nitrogênio

(N₂), monóxido de carbono (CO), hidrocarbonetos (H_xC_y), óxido de nitrogênio (N₂O), hidrogênio (H), metano (CH₄) e oxigênio (O₂). Os gases mais tóxicos aos seres humanos são: monóxido de carbono (CO), que reduz a oxigenação do sangue, afeta o sistema nervoso, piora doenças cardíacas e respiratórias e pode causar fadiga e enxaqueca em baixas concentrações e morte em altas concentrações; hidrocarboneto (H_xC_y); e óxido de nitrogênio (N₂O), que afeta os pulmões e o coração, podendo causar bronquite, retenção de ácido, e reduz a visibilidade atmosférica.

Uma vez obtido o desempenho ótimo de um motor a combustão, a medição do sistema ótimo pode ser empregada como referência em relação à qual se pode medir o efeito das diversas mudanças no sistema de escapamento, tais como coletor, conversor catalítico, diâmetros do tubo e sistemas de eliminação de ruídos. Ao alterar características do sistema, é possível minimizar a emissão dos gases tóxicos gerados durante a combustão, ao aumentar os períodos de baixa pressão entre as emissões de gás das explosões.

Além da produção de gases, a queima de combustíveis produz partículas de material (MP) que variam em composição e também em relação à temperatura operacional do motor. As partículas de material são formadas a partir da aglomeração de hidrocarbonetos que não são queimados, água e impurezas do combustível nos núcleos do elemento químico carbono. Os particulados de material podem ser inalados e se acumular em áreas remotas do pulmão humano, por exemplo, sendo amplamente considerados um agente irritante das vias respiratórias. Essas partículas causam doenças pulmonares que afetam principalmente idosos e crianças e, especificamente, durante os meses mais frios do ano, quando as temperaturas são extremamente baixas, um fato que aumenta a concentração de partículas de material. Este processo de contaminação aumenta os elementos cancerígenos que podem existir nas partículas de material. Também é importante considerar os outros efeitos indesejáveis sobre a atmosfera, tais como a redução da

visibilidade e a intensificação do "efeito estufa".

As partículas de material geralmente variam muito de tamanho. Esta variação faz com que qualquer tipo de filtro poroso fique saturado prematuramente, o que, por sua vez, provoca uma sobrecarga funcional dos componentes do motor, resultando em um aumento do consumo de combustível, redução da potência do motor, aumento do volume de gases emitidos durante o processo de combustão, aumento da temperatura e possível destruição do motor.

Conhecendo os problemas causados por esses gases, foram desenvolvidos vários componentes projetados para auxiliar o controle das emissões. Dentre os mais importantes estão unidade de controle eletrônico ("E.C.U."), sensor lambda, válvula EGR e conversor catalítico. O controle da admissão de ar/combustível realizada pela E.C.U. é simplesmente um microcontrolador (microprocessador com memórias RAM e ROM embutidas, sendo que a ROM já vem de fábrica com um programa específico gravado) com o uso de entradas de saídas analógicas e digitais, combinando sinais como temperatura e velocidade obtidos de sensores. A E.C.U. busca em seus registros as condições dos sensores. O software gravado na ROM analisa os dados e, de acordo com as informações do programa, considera potência, economia e fatores de poluição para determinar e implantar o ponto de trabalho da válvula de choque e do atuador do impulsor.

O sensor lambda normalmente se localiza no sistema de escapamento. Ele mede a quantidade de moléculas de oxigênio não consumidas no processo de combustão e que, por este motivo, foram expelidas junto com os gases queimados através do cano de descarga. Desta forma, o computador comandará a injeção de mais combustível em caso de excesso de moléculas de oxigênio ou, alternativamente, injeta menos combustível nos casos em que houver menos moléculas de oxigênio. Ao enriquecer ou empobrecer a mistura de ar/combustível, o motor funcionará com mais eficiência, poluindo bem menos, desperdiçando menos combustível e exigindo menos manutenção.

Lambda vem a ser a razão da quantidade de ar disponível para combustão para a quantidade de ar exigido para que a combustão seja estequiométrica. O valor desejado de lambda é um (1), o que indica que o combustível está perfeito.

5 Na saída do sensor há um sinal elétrico de tensão que é proporcional à quantidade de oxigênio nos gases queimados e essa tensão, por sua vez, é proporcional à razão ar/combustível. A ECU controla os ajustes na posição do atuador do impulsor e na posição da válvula de choque,
10 resultando em uma mistura de ar/combustível mais rica (mais combustível) ou mais pobre (menos combustível). Enquanto o motor está se aquecendo, a válvula de choque é mantida parcialmente fechada, proporcionando uma mistura de ar/combustível mais rica (isto é, mais combustível). No ponto
15 neutro, a válvula de choque é ajustada para um lambda de valor 1, enquanto que em baixa velocidade, o impulsor é mantido parcialmente fechado, economizando combustível. Nas demais marchas, a válvula de choque da ECU é regulada de acordo com os ajustes adotados para otimizar potência e
20 economia e reduzir a poluição. No gerenciamento eletrônico, esta válvula é controlada pelo Módulo de Controle Eletrônico, que emprega atuadores para determinar o momento e o tempo em que deve operar, sendo o seu desempenho real monitorado por um potenciômetro presente na válvula pertinente. Isto, na
25 verdade, será parte do objeto descrito no presente documento.

A válvula EGR controle o fluxo e o momento em que esses gases devem ser absorvidos na câmara de combustão. A válvula deve necessariamente estar aberta em cada uma das seguintes
30 condições: motor quente; rotação do motor superior para um dos ralentis; condições diversas de aceleração e desaceleração do motor. A quantidade de gases de escapamento existentes na câmara e o tempo pelo qual a válvula permanece aberta dependerão das mudanças no vácuo e na pressão dos gases do cano de descarga, segundo o padrão de trabalho do
35 motor. Os gases de escapamento são uma mistura de combustíveis queimados e, por este motivo, deixaram de ser

combustíveis. Além disso, se ocupam espaço demais na câmara, eles limitarão a queima da mistura de ar/combustível, diminuindo assim a sua temperatura. Uma vez ocorrendo essa redução de temperatura, o nível de formação de óxidos de nitrogênio produzidos pelo motor também se reduz.

O conversor catalítico, localizado no sistema de escapamento atrás do sensor lambda, funciona como um filtro que reage quimicamente, transformando os gases tóxicos e ainda se encontram na corrente de escapamento. Atrás do conversor catalítico está o abafador ou silenciador, que deve necessariamente atenuar o som e abafar as vibrações do choque da corrente de gases (por meio de anteparos e com o fluxo passando por uma série de canos perfurados e câmaras), absorver as ondas sonoras e controlar a contrapressão.

Tanto o conversor catalítico quanto o silenciador são projetados para exercer determinada contrapressão no sistema de escapamento. Sem o controle correto desta, o sistema de escapamento se torna extremamente prejudicial ao desempenho do motor. Os versados na técnica logo perceberão que um motor com desempenho ótimo obtém o máximo de potência a partir de um deslocamento de pistão e a devida descarga dos gases de saída serve para gerar o máximo de potência e, por conseguinte, melhor desempenho. Um sistema duplo de válvula/escapamento oferece condições restritivas, gerando a contrapressão.

Mesmo o motor a combustível, com a tecnologia atual, apresenta excesso de emissões de gases e partículas de material na atmosfera. A capacidade de obter o máximo de potência e desempenho está diretamente ligada ao escapamento dos gases do cano de descarga. O processo de escapamento deve levar em conta a emissão de gases quando o motor está operando à potência máxima. Quando o motor opera fora deste parâmetro, resultando em um escapamento excessivo, ele não terá a devida restrição dos gases para obter a melhor potência e o melhor desempenho do motor. Isto provoca áreas de baixa pressão, resultando em ondas de explosão de gases no

motor e provocando o aumento desnecessário das emissões de gases e do consumo de combustível.

A Mercedes-Benz do Brasil publicou um relatório sobre o desenvolvimento e a fabricação de dispositivos como um filtro para partículas de material intitulado "The Commercial Vehicles and the Environment", que atesta grande parte das informações acima. Além desse relatório, é de conhecimento geral que a Mercedes-Benz GAC - Alemanha realizou um teste com um filtro de partículas de material em uma frota de veículos circulando em ambiente urbano. O filtro neste estudo foi produzido a partir de uma rede de fios de cerâmica que, por sua vez, foi instalado no interior da carcaça, que substitui o silenciador instalado no cano de descarga do automóvel. Nesta configuração utiliza-se um sistema de regeneração catalítica na queima das partículas de material que são depositadas no filtro, mantendo a restrição dos gases em níveis aceitáveis à legislação ambiental corrente, uma vez que o dispositivo está colocado automaticamente em movimento durante a operação do automóvel.

Apesar da alegada eficiência dos métodos e sistemas do estado da técnica, muitos são caracterizados pelo alto custo de produção e, portanto, são impraticáveis do ponto de vista comercial, especialmente para uso nos automóveis atuais.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

O sistema e o método ora descritos referem-se a uma solução nova para o uso melhor de combustível e o tratamento de gases emitidos por motores a diesel e, mais especificamente, os gases emitidos por canos de descarga de veículos, tais como automóveis e equipamentos industriais. Constitui objeto da presente invenção reduzir a poluição ambiental e, por conseguinte, melhorar as condições de vida, tais como a qualidade e a quantidade da flora e da fauna do planeta terra. A emissão de gases poluentes na atmosfera tem contribuído significativamente para a contaminação do meio ambiente. Há uma enorme demanda por uma solução capaz de refrear os efeitos alarmantes causados pela degradação

ambiental em todo o mundo.

A presente invenção fornece uma série de vantagens ecológicas e econômicas. Por exemplo, devido ao fato de a presente invenção filtrar particulados e reduzir enormemente a quantidade de monóxido de carbono, hidrocarbonetos e outros gases produzidos pela queima de combustível, esta invenção apresenta um efeito direto na melhora do meio ambiente. Isto minimiza os efeitos danosos do fenômeno ambiental conhecido por "efeito estufa", melhorando a qualidade do ar nos centros urbanos.

Em uma modalidade, a presente invenção compreende uma carcaça cilíndrica dotada de uma abertura chanfrada em diagonal na sua parte proximal. A carcaça pode ser fixada de maneira destacável ao sistema de escapamento de um motor. Uma bobina é afixada na carcaça ou em sua parte distal. Uma manta fibrosa cilíndrica pode ser inserida na carcaça e enrolada em uma malha de fios. Uma segunda manta fibrosa em forma de cone com o diâmetro maior posicionado de maneira proximal pode ser inserida de modo destacável na manta fibrosa cilíndrica.

Os resultados dos testes iniciais de uma modalidade da presente invenção mostram uma redução de aproximadamente 33% da emissão de monóxido de carbono e de aproximadamente 45% da emissão de hidrocarbonetos e particulados, resultando no uso mais eficiente do combustível. Além disso, pode-se identificar as vantagens operacionais, onde a aplicação desta invenção não compromete o desempenho do motor à combustão devido a um conceito exclusivo de um sistema que reduz os períodos de baixa pressão do procedimento de exaustão de gás a partir de explosões do combustível do motor à combustão. As implicações diretas dessas características positivas são a redução do consumo de combustível e da emissão de gases. Elas deixam o motor mais próximo do ponto de desempenho máximo, evitando a sobrecarga dos seus componentes durante a operação, uma vez que apresenta melhora significativa da queima dos gases de combustão. Além disso, reduz-se a formação de impurezas no sistema, aumentando a vida útil e

reduzindo a necessidade de manutenção corretiva.

O dispositivo também apresenta vantagens do ponto de vista do próprio produto, já que o conceito construtivo mostra uma extrema simplicidade e praticidade, fatores estes
5 que contribuem para a redução dos custos fixos envolvidos na sua fabricação e, portanto, tornando o preço final acessível ao mercado consumidor.

O aspecto econômico é ainda mais evidente ao se levar em conta que o dispositivo pode ser utilizado indefinidamente,
10 pois pode ser lavado com detergentes, eliminando as partículas acumuladas, e limpo segundo as normas ambientais.

Além disso, a invenção reduz o nível de ruído emitido pelo sistema de escapamento ao atuar como silenciador, reduzindo a poluição sonora.

15 Por todos estes e outros motivos, o dispositivo e o método da presente invenção representam uma inovação no campo do controle de emissões.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

A fim de proporcionar um melhor entendimento do sistema e do método da presente invenção, faz-se referência aos
20 desenhos, onde a:

Fig. 1 mostra uma vista ampliada em perspectiva do jogo de componentes que formam uma modalidade do dispositivo da presente invenção;

25 Fig. 2 mostra a vista representando a fixação de uma modalidade do dispositivo à extremidade de um sistema de escapamento;

Fig. 3 mostra a vista de uma modalidade do dispositivo instalado na extremidade de um sistema de escapamento;

30 Fig. 4 mostra uma vista em corte lateral de uma modalidade do dispositivo indicando o fluxo das ondas de gás originárias do sistema de escapamento do motor;

Fig. 5 mostra uma vista em corte lateral de uma modalidade do dispositivo indicando o comportamento das ondas
35 de gás originárias do sistema de escapamento do motor;

Fig. 6 mostra uma vista em corte lateral interior de uma

modalidade do dispositivo dentro da carcaça do sistema de escapamento indicando o fluxo das ondas de gás;

Fig. 7 mostra modos alternativos de aplicar uma modalidade do dispositivo no sistema de escapamento de um motor;

Fig. 8 mostra uma representação de ondas de gás originárias do sistema de escapamento sem o dispositivo da presente invenção; e

Fig. 9 mostra uma representação das ondas de gás originárias do sistema de escapamento com o dispositivo da presente invenção.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

Abaixo segue uma descrição detalhada da invenção com referência aos desenhos onde os números de referência para os mesmos elementos ou similares são aplicados.

A presente invenção apresenta um dispositivo e um método eficientes para reduzir a emissão de gases tóxicos no meio ambiente, reduzindo ruídos, o consumo de combustível e aumentando o desempenho do motor, tudo de maneira econômica. O motor pode ser qualquer forma de motor à combustão como, por exemplo, motor de carro, caminhão, cortador de grama ou outro veículo ou dispositivo.

Agora, no que se refere aos desenhos, a Fig. 1 mostra uma modalidade do dispositivo 101 compreendendo uma carcaça cilíndrica 1 com uma abertura chanfrada 2 em diagonal quanto à sua parte proximal, onde é fixada por uma braçadeira 3 para prender o dispositivo 101 ao sistema de escapamento de um motor, sendo a sua parte frontal adaptada para receber e fixar uma cápsula 4. A carcaça 1 e a cápsula 4 podem ser produzidas em qualquer material capaz de suportar a temperatura e a pressão das aplicações, tais como alumínio, aço, aço inoxidável ou aluminizado. A cápsula 4 é geralmente cilíndrica, dotada de um refluxo interno 4a na sua parte frontal para receber e fixar uma tela sob pressão 5. A cápsula pode também apresentar um refluxo lateral cilíndrico 5a para receber e fixar uma combinação de bobina 6 e/ou

cilindro de manta fibrosa 7. A tela 5 pode ser metálica como, por exemplo, uma tela metálica perfurada ou malha metálica ou, alternativamente, pode ser construída ao se perfurar o material empregado para construir a cápsula. A bobina 6 pode
5 ser produzida a partir de um ou mais metais ou de outros materiais capazes de suportar o calor e a pressão de um sistema de escapamento, podendo ser construída enrolando-se dois tecidos metálicos em torno de um ponto central.

Em outra configuração, a carcaça 1 e a cápsula 4 são
10 integradas em um cilindro. Nesta caso, pode-se afixar a tela ou efetuar perfurações na extremidade distal do cilindro, podendo a bobina ser colocada no interior do cilindro, em sua extremidade distal. Ao se configurar o cilindro desta maneira, não há emendas em que a carcaça 1 e a cápsula 4 se
15 unem.

Em uma configuração, o cilindro de manta fibrosa 7 é feito ao se enrolar a manta fibrosa em uma tela condutiva perfurada 6a e/ou malha 6b, sobrepondo-se as extremidades para formar uma mola espiral. A manta fibrosa 7 pode ser
20 produzida em qualquer material que consiga suportar o calor e a pressão da aplicação. Exemplos incluem a combinação de um ou mais dos seguintes materiais: aramida, meta-aramida, poliamida, sulfeto de polifenileno, p-fenileno-1,3,4-oxadizol, politetrafluoretileno e basalto. Além disso, cada
25 caso a que se faça referência deste documento a uma manta fibrosa 7 deve ser entendido que o material pode ser removido da carcaça para substituição e/ou limpeza a qualquer tempo.

Um diafragma 8 é formado ao se enrolar uma manta fibrosa 8a em cone com o raio maior posicionado de maneira proximal e
30 o raio menor posicionado de maneira distal. Em uma modalidade da invenção, a manta fibrosa 8a é enrolada de tal maneira que as extremidades sobrepostas na extremidade estreita do cone são presas uma à outra e, em outra configuração, as extremidades sobrepostas na extremidade estreita do cone se
35 sobrepõem sem se prenderem uma à outra. O diafragma 8 pode ser produzido em qualquer material que consiga suportar o

calor e a pressão da aplicação. Dentre os exemplos está a combinação de um ou mais dos materiais a seguir: aramida, meta-aramida, poliamida, sulfeto de polifenileno, p-fenileno-1,3,4-oxadizol, politetrafluoretileno e basalto. Além disso, 5 cada caso a que se faça referência deste documento a um diafragma 8 deve ser entendido que o material pode ser removido da carcaça para substituição e/ou limpeza a qualquer tempo.

Uma vez montada, a extremidade proximal da carcaça 1 é 10 presa ao sistema de escapamento de um motor. Uma maneira em que se pode fixar uma modalidade da presente invenção a um sistema de escapamento é mostrada nas Figuras 2 e 3. O dispositivo pode ser fixado ou permanentemente ou de maneira destacável ao sistema de escapamento. Na configuração 15 mostrada nas Figuras 2 e 3, o dispositivo é preso com uma cavilha em U que circunda o cano de descarga do motor e atravessa a carcaça, sendo presto por pinos de máquina.

O efeito produzido por cada explosão do combustível em um motor à combustão provoca uma onda de gases em alta 20 pressão (mostrada nas Figuras 4, 5, 6, 8 e 9) que é enviada rapidamente ao coletor. A onda seguirá pelo sistema de escapamento até ser expelida na atmosfera através de um cano de descarga. Entre as explosões em série que convertem a energia química em energia mecânica, ocorrem períodos de 25 baixa pressão. Estes variam quanto ao ritmo das explosões. Quanto mais rápido o motor trabalha, menor o número de áreas de baixa pressão. Um resultado do uso deste dispositivo é a transformação desses períodos variáveis de baixa pressão em pequenos períodos constantes. Por conseguinte, o sistema de 30 exaustão está pronto para produzir a contrapressão necessária para o melhor uso no sistema envolvendo válvulas, escapamento de gás e injeção de combustível. O resultado é a menor emissão de gases e o consumo de combustível.

Conforme mostrado na Fig. 4, o gás 402 deixa o cano de 35 descarga 401 e ingressa na extremidade proximal do dispositivo 101. Na modalidade ilustrada, o gás atravessa

primeiro o diafragma 8 e, devido à forma cônica do diafragma, de maneira que se deixa uma parte do gás 402 escapar pela lateral do cone, conforme visto acima, as laterais do diafragma 8 não podem ser unidas. Parte do gás 402 também
5 passa pelo diafragma, quando particulados no gás 402 são removidos e o gás limpo escapa para a atmosfera. Por fim, uma parte do gás se origina da extremidade distal do diafragma 8 e ingressa na extremidade proximal da bobina 6.

A Fig. 5 mostra uma vista em corte lateral de uma
10 modalidade do dispositivo, indicando o fluxo das ondas de gás oriundas do sistema de escapamento do motor. Durante as explosões em série que transformam a energia química em mecânica ocorrem períodos de baixa pressão. Esses períodos de baixa pressão variam quanto ao ritmo das explosões.

15 Conforme ilustrado nas Figuras 6 e 7, o dispositivo 101 realiza várias funções em sua operação, podendo ser instalado em qualquer parte do sistema de escapamento, ou seja, antes do coletor 601 ou antes do conversor catalítico 602, ou antes ou depois do silenciador 603, ou intercaladamente, ou
20 depois. Em poucas palavras, a eficácia do dispositivo da presente invenção não depende do posicionamento no interior do sistema de escapamento.

Para que o dispositivo 101 possa ser instalado em várias partes do sistema de escapamento, conforme descrito no
25 parágrafo acima e ilustrado nas Figs. 6 e 7, em uma modalidade alternativa o dispositivo 101 é instalado internamente em uma carcaça de abrigo 9 dotada de uma entrada 9a e uma saída 9b para o gás 402. O seu funcionamento depende do fato de o motor à combustão estar funcionando e emitindo
30 gás 402 para gerar as explosões. Períodos de baixa pressão (LP) são produzidos durante a baixa rotação do motor. Quando o gás 402 ingressa no dispositivo 101, a amplitude é reduzida pela configuração cônica do diafragma 8, sendo que este efeito reduz a energia potencial do gás 402, bem como a sua
35 velocidade, distribuindo-a pela área que sofreu o impacto do gás 402 na bobina 5 e espalha a energia do choque da onda 402

pela bobina 6.

A bobina 6 provoca uma restrição no fluxo de gás 402, limitando a compressão necessária para reduzir os períodos de baixa pressão (LP) entre as ondas de gás 402. Este efeito
5 provoca uma cadeia de eventos nas ondas de gás 402 durante o escapamento, reduzindo os períodos de baixa pressão entre as ondas. Ao aumentar a velocidade do ciclo das explosões, a pressão das ondas 402 no diafragma 8 e na bobina 6 aumenta. O aumento da pressão nas paredes do diafragma 8 faz que as
10 fibras admitam um maior fluxo de saída de gás entre si, equilibrando-se com a energia elástica do material fibroso, regulando assim o excesso da contrapressão devolvida ao sistema. O aumento do ciclo das explosões também aumenta as ondas de choque na bobina 6 pela energia armazenada a partir
15 do seu efeito de mola. Quando a bobina é formada enrolando-se dois metais juntos, a energia das ondas de choque de gás 402 faz com que a bobina 6 se mova na direção oposta à sua memória mecânica, produzindo assim uma lacuna maior entre os seus segmentos paralelos e regulando a contrapressão com o
20 aumento da admissão de fluxo de ondas de gás 402. Com a energia do choque da onda, a energia elástica da bobina 6 aumenta e a bobina acaba por permitir um maior fluxo entre as placas revestidas em um movimento circular. Uma vez restabelecido o equilíbrio da bobina 6, a mesma retorna à sua
25 configuração inicial.

Quando a velocidade das explosões atinge o ponto em que os períodos de baixa pressão (LP) são mínimos, isto faz com que se mova a contrapressão oferecida pelo diafragma 8, na sobreposição do material em sua forma cônica, permitindo um
30 fluxo extra de gases e normalizando assim a contrapressão do sistema de escapamento. Ao se realizar o movimento para a sobreposição do material do diafragma 8, o mesmo oferece um aumento radial da lateral proximal do cone, tendo a sua abertura máxima limitada pela manta fibrosa 7. Isto faz com
35 que as ondas de gases 402 se choquem radialmente contra as paredes da manta fibrosa 7, permitindo uma contrapressão

regulável em relação aos gases que ingressam em suas paredes e à passagem forçada até a saída dos gases. A carcaça metálica 1 concentra e direciona a saída dos gases através da sua saída em corte diagonal 2, direcionada para o solo. Este efeito produz uma contrapressão controlável no sistema de escapamento, tirando vantagem do sistema de escapamento em relação a válvulas, resultando em uma melhora no desempenho do motor e reduzindo o consumo de combustível.

Tanto a bobina quanto a manta fibrosa 6 e 7 que constituem parte do dispositivo 101 atuam como filtros de partícula de material. Na bobina 6, a coleta de partículas de material é realizada pelo acúmulo do choque de partículas nas paredes da malha da manta fibrosa 7a e da bobina 6b. As partículas se aglutinam em virtude da perda de velocidade e de suas próprias características físicas. A manta fibrosa 7 e 8a coleta as partículas de material que não passam pelo tecido. Esses dois sistemas de coleta de partículas de material são eficientes podem ser limpos e reutilizados.

A bobina 6 pode ser construída a partir de diferentes metais, como alumínio, zinco, cobre, ferro e outros, a fim de gerar um diferencial elétrico ou de tensão que torna os íons disponíveis ao sistema. Esses íons gerados na bobina 6 afetam a capacidade catalítica nos gases emitidos nos motores à combustão a baixas temperaturas, ou até o fim do processo de catálises de gases iniciado no sistema catalítico dos motores à combustão que, devido à velocidade das ondas 402 no sistema de escapamento, não proporcionaram tempo suficiente para concluir as reações catalíticas necessárias, ou mesmo quando houve esta desativação, por diversos motivos (temperatura, contaminação do óleo do motor, excesso de SO_2) no conversor catalítico.

Outro efeito importante é a redução dos ruídos emitidos pelo dispositivo, em virtude do amortecimento das ondas de choque dos gases contra a bobina 6 e das mantas fibrosas 7a e 8a.

Muito embora os presentes sistema e método tenham sido

divulgados segundo a modalidade preferida da invenção, as pessoas pouco versadas na técnica compreenderão a possibilidade de haver outras modalidades. Ainda que a discussão precedente tenha se concentrado em modalidades
5 específicas, entende-se que foram contempladas outras modalidades. Em termos específicos, embora as expressões "em uma modalidade" ou "em outra modalidade" sejam ora empregadas, as mesmas têm por fim designar em geral possibilidades de modalidade, e não restringir a invenção a
10 essas modalidades específicas. Esses termos podem referir-se às mesmas ou outras modalidades e, salvo indicação em contrário, podem ser combinadas em modalidades agregadas. Os termos "um(a)", "uns/umas" e "o(s)/a(s)" significam "um(a) ou mais", salvo especificação em contrário.

15 Quando apenas uma modalidade é descrita no presente documento, será imediatamente evidente que se pode empregar mais de uma modalidade em lugar de uma modalidade única. Similarmente, quando uma ou mais modalidades são descritas aqui, ficará entendido que uma única modalidade pode ser
20 substituída por esse dispositivo.

À luz de uma grande variedade de filtros possíveis, a finalidade das modalidades é terem caráter ilustrativo, não devendo ser consideradas um fator a restringir o âmbito da invenção. Pelo contrário, o que se reivindica como invenção
25 são todas as modificações que podem surgir segundo o espírito e o âmbito das reivindicações a seguir e os seus equivalentes.

Nenhuma das descrições nesta especificação deve ser entendida no sentido de sugerir que um elemento, etapa ou
30 função específica seja um elemento essencial que se deva necessariamente incluir no âmbito das reivindicações. O âmbito do objeto patentado é definido única e exclusivamente pelas reivindicações autorizadas e pelos equivalentes das mesmas. Salvo menção expressa, outros aspectos da presente
35 invenção, conforme descritos nesta especificação, não limitam o âmbito das reivindicações.

REIVINDICAÇÕES

1. Dispositivo para reduzir emissões, **caracterizado** por compreender:

uma carcaça;

5 uma bobina;

no qual a bobina é afixada à extremidade distal da referida carcaça e a extremidade proximal da referida carcaça é afixada à saída de escapamento de um motor à combustão.

2. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** por incluir ainda uma manta fibrosa em forma de cilindro, afixada a uma malha condutiva e posicionada no interior da carcaça.

3. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** por incluir ainda um diafragma em forma de cone com a sua abertura maior posicionada de maneira proximal e posicionado no interior da referida carcaça.

4. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 2, **caracterizado** por incluir ainda um diafragma em forma de cone com a sua abertura maior posicionada de maneira proximal e posicionado no interior do referido cilindro.

5. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de a carcaça ser feita de alumínio, aço, aço aluminizado ou aço inoxidável.

6. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de a referida bobina ser construída enrolando-se dois tecidos de metal diferente em torno de um ponto central.

7. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de a referida carcaça ser afixada de maneira desmontável à referida saída de escapamento.

8. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 2, **caracterizado** pelo fato de a referida manta fibrosa ser produzida a partir de um ou mais dos seguintes materiais: aramida, meta-aramida, poliamida, sulfeto de polifenileno, p-fenileno-1,3,4-oxadizol, politetrafluoretileno e basalto.

9. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 2,

caracterizado pelo fato de a referida malha condutiva ser posicionada em torno do perímetro da referida manta fibrosa.

10 10. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 3, **caracterizado** pelo fato de o diafragma ser feito de um mais dos materiais a seguir: aramida, meta-aramida, poliamida, sulfeto de polifenileno, p-fenileno-1,3,4-oxadizol, politetrafluoretileno e basalto.

10 11. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 3, **caracterizado** pelo fato de o diafragma ser afixado de maneira destacável à referida carcaça.

12. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de a bobina estar posicionada no interior de uma cápsula afixada à extremidade distal da referida carcaça.

15 13. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 12, **caracterizado** pelo fato de a referida cápsula possuir uma tela posicionada na sua extremidade distal.

14. Método para reduzir emissões, **caracterizado** por compreender:

20 a afixação da extremidade proximal de uma carcaça à saída de escapamento de um motor à combustão, onde uma bobina está posicionada na extremidade distal dessa carcaça;

25 15. Método, de acordo com a reivindicação 14, **caracterizado** por incluir ainda o posicionamento, no interior da referida carcaça, de uma manta fibrosa em formato de cilindro, afixada a uma malha condutiva.

30 16. Método, de acordo com a reivindicação 14, **caracterizado** por incluir ainda o posicionamento, no interior da referida carcaça, de um diafragma em forma de cone e com a sua abertura maior posicionada de maneira proximal.

17. Método, de acordo com a reivindicação 15, **caracterizado** por incluir ainda o posicionamento, no interior do referido cilindro, de um diafragma em forma de cone e com a sua abertura maior posicionada de maneira proximal.

35 18. Método, de acordo com a reivindicação 14, **caracterizado** pelo fato de a referida carcaça ser feita de

alumínio, aço, aço aluminizado ou inoxidável.

19. Método, de acordo com a reivindicação 14, **caracterizado** pelo fato de a referida bobina ser construída ao se enrolarem dois tecidos de metal diferente em torno de um ponto central.

20. Método, de acordo com a reivindicação 14, **caracterizado** pelo fato de a referida carcaça ser afixada de maneira destacável à referida saída de escapamento.

21. Método, de acordo com a reivindicação 15, **caracterizado** pelo fato de a referida manta fibrosa ser feita de um ou mais dos seguintes materiais: aramida, meta-aramida, poliamida, sulfeto de polifenileno, p-fenileno-1,3,4-oxadizol, politetrafluoretileno e basalto.

22. Método, de acordo com a reivindicação 15, **caracterizado** pelo fato de a referida malha condutiva estar posicionada em torno do perímetro da manta fibrosa.

23. Método, de acordo com a reivindicação 16, **caracterizado** pelo fato de o referido diafragma ser feito de um ou mais dos materiais a seguir: aramida, meta-aramida, poliamida, sulfeto de polifenileno, p-fenileno-1,3,4-oxadizol, politetrafluoretileno e basalto.

24. Método, de acordo com a reivindicação 16, **caracterizado** pelo fato de o referido diafragma ser afixado de modo destacável à carcaça.

25. Método, de acordo com a reivindicação 16, **caracterizado** pelo fato de a referida bobina estar posicionada no interior de uma cápsula presa à extremidade distal da carcaça.

26. Método, de acordo com a reivindicação 25, **caracterizado** pelo fato de a referida cápsula possuir uma tela posicionada em sua extremidade distal.

27. Método para reduzir emissões, **caracterizado** por compreender:

meios de fixar a extremidade proximal de uma carcaça à saída de escapamento de um motor à combustão, onde uma bobina está posicionada na extremidade distal da referida carcaça.

28. Método, de acordo com a reivindicação 27, **caracterizado** pelo fato de incluir ainda uma manta fibrosa em forma de cilindro e meios para afixar a malha condutiva à referida manta fibrosa.

5 29. Método, de acordo com a reivindicação 27, **caracterizado** pelo fato de incluir ainda meios de posicionar, no interior da referida carcaça, um diafragma em forma de cone e com a sua abertura maior posicionada de maneira proximal.

10 30. Método, de acordo com a reivindicação 28, **caracterizado** pelo fato de incluir ainda meios de posicionar, no interior do referido cilindro, um diafragma em forma de cone e com a sua abertura maior posicionada de maneira proximal.

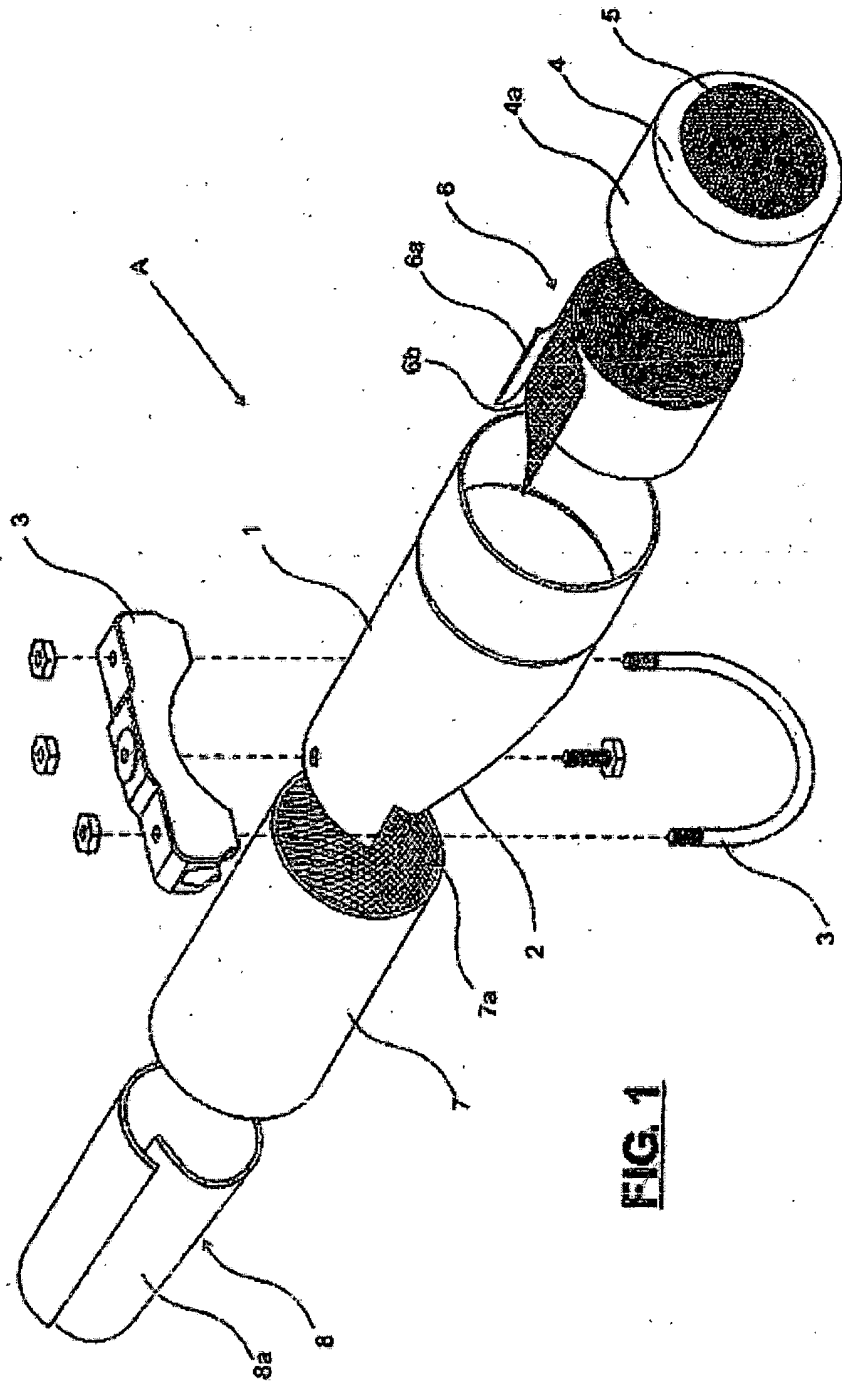


FIG. 1

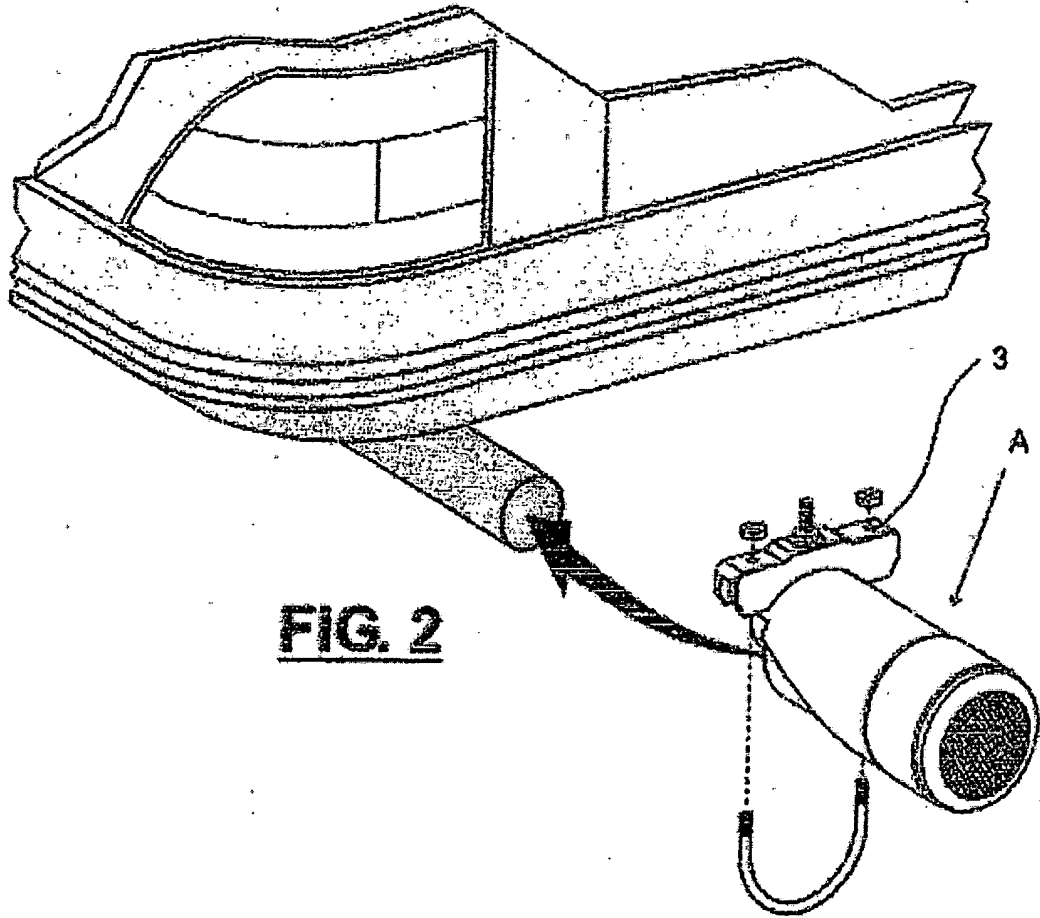


FIG. 2

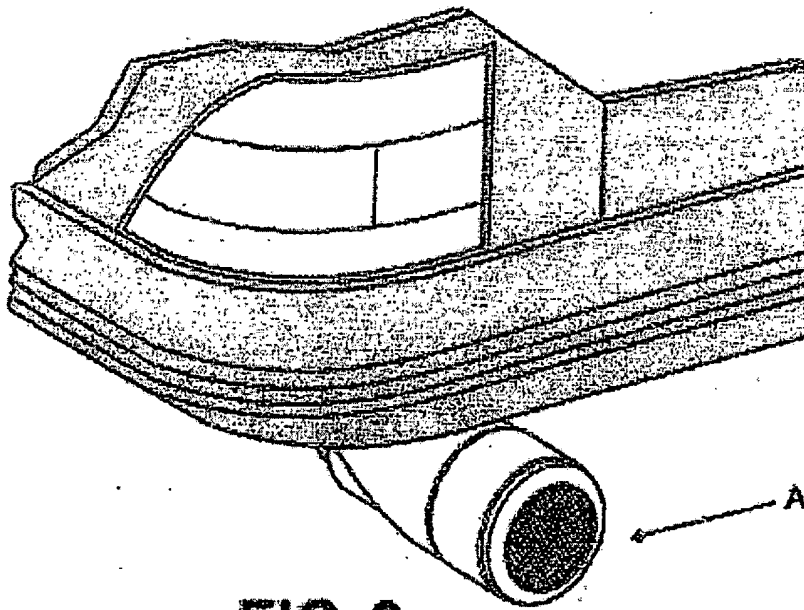
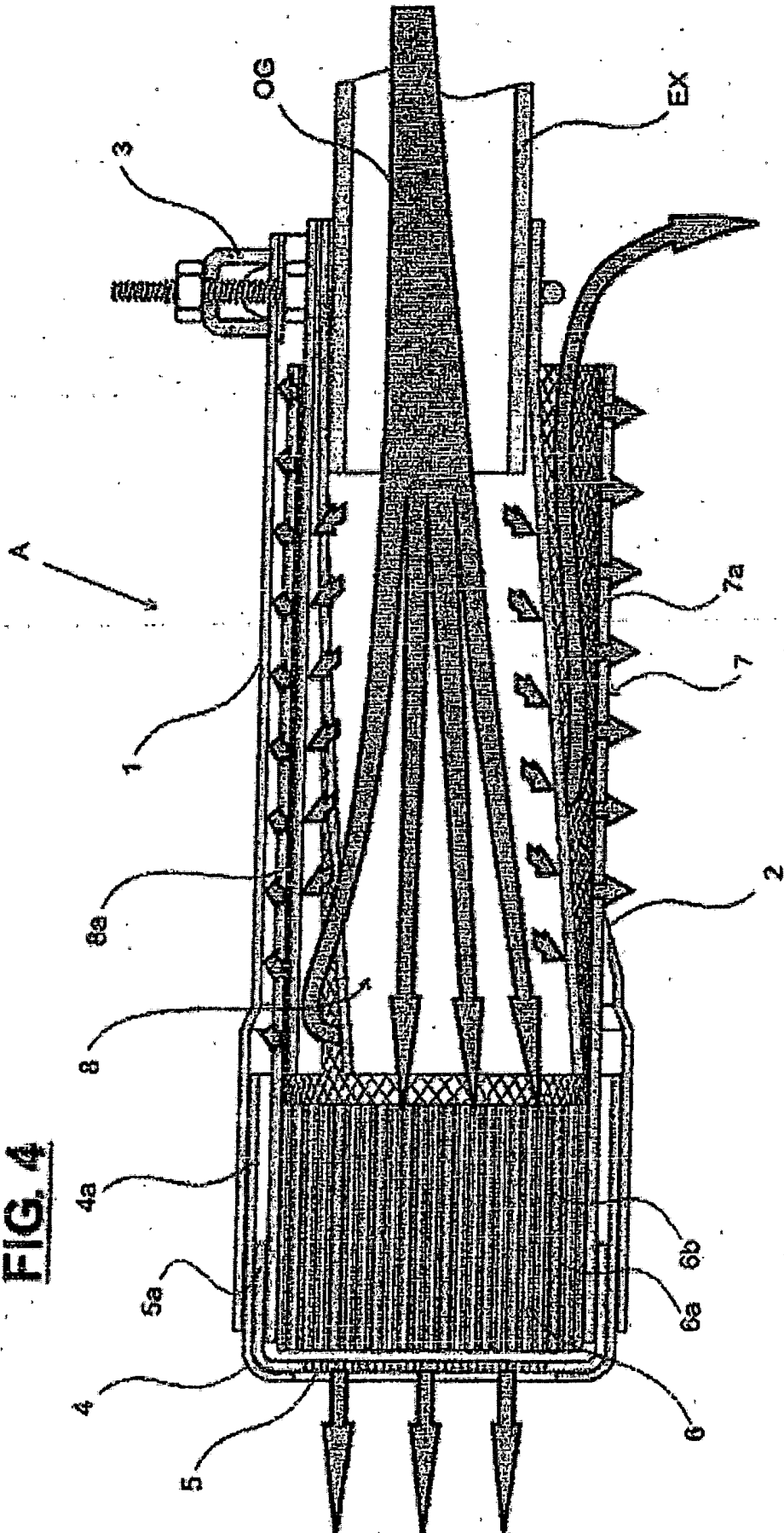


FIG. 3

FIG. 4



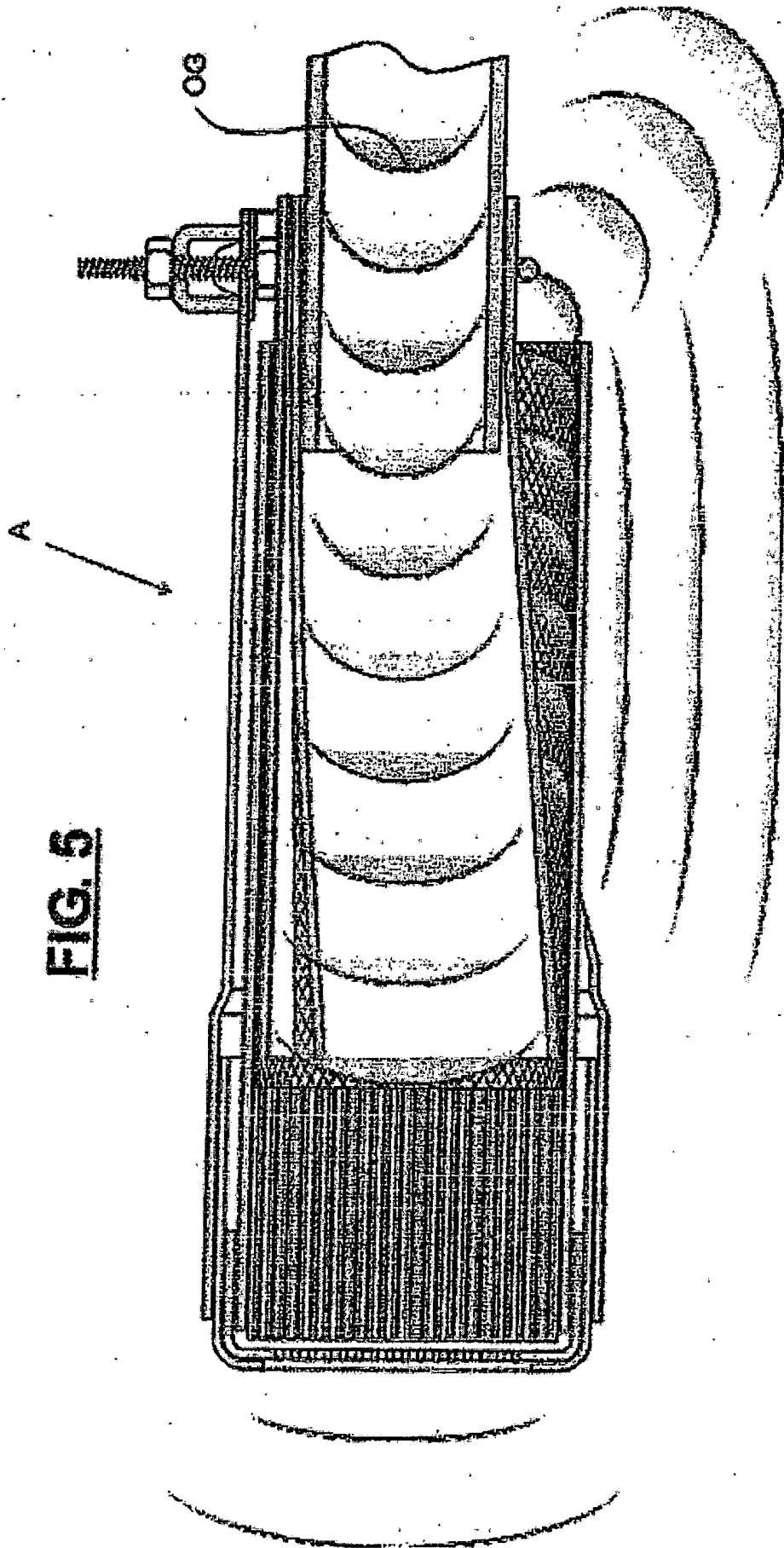


FIG. 5

FIG. 6

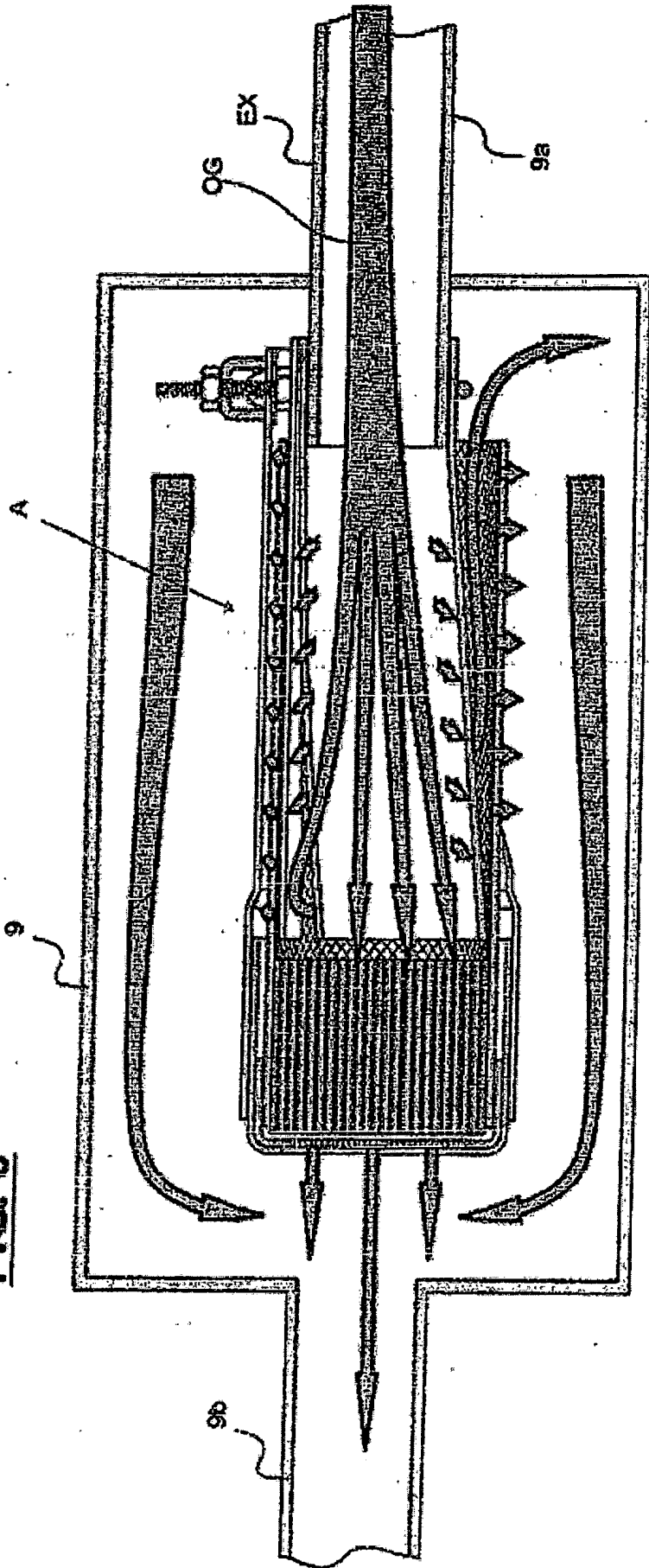


FIG. 7

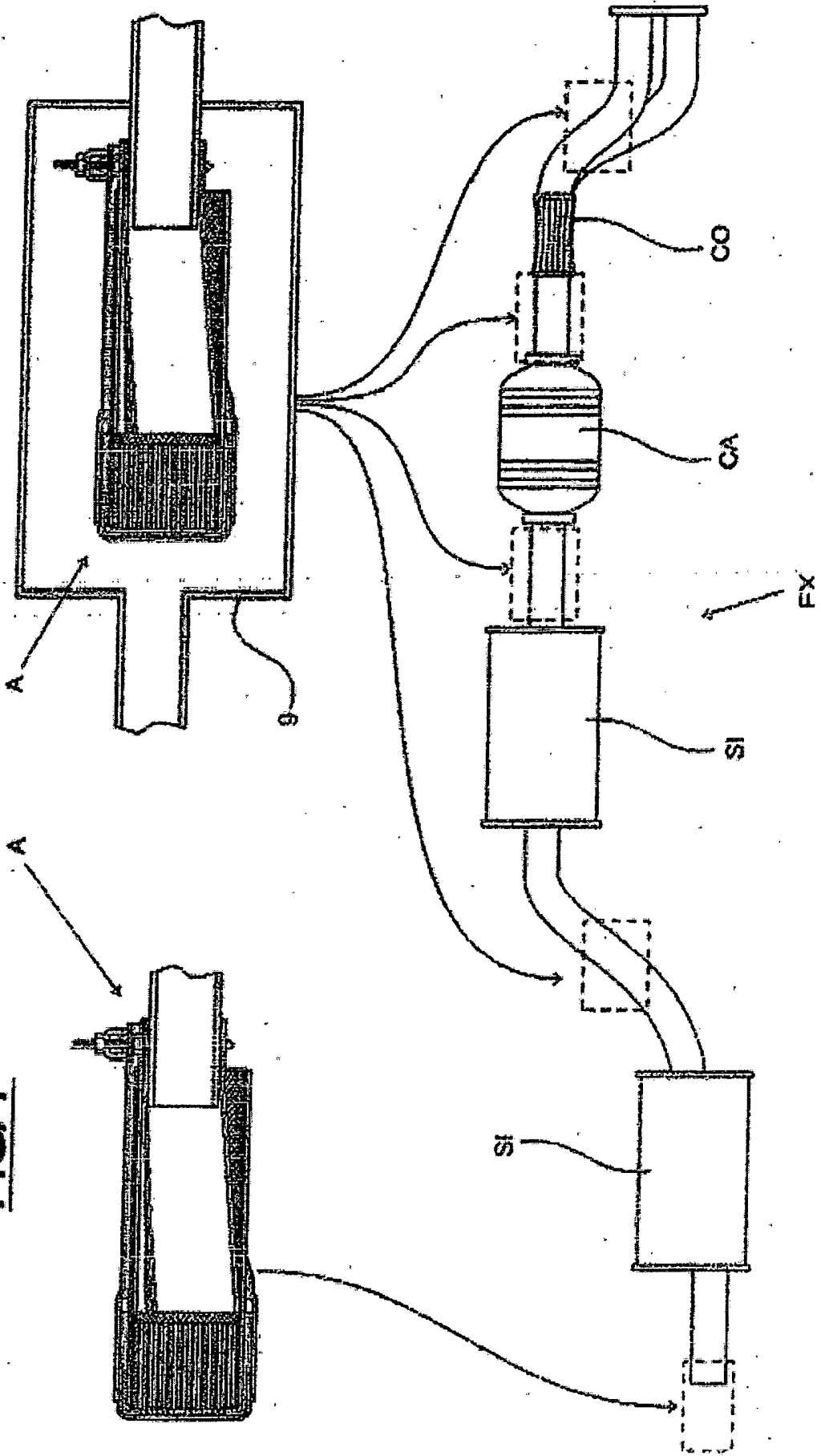


FIG. 8

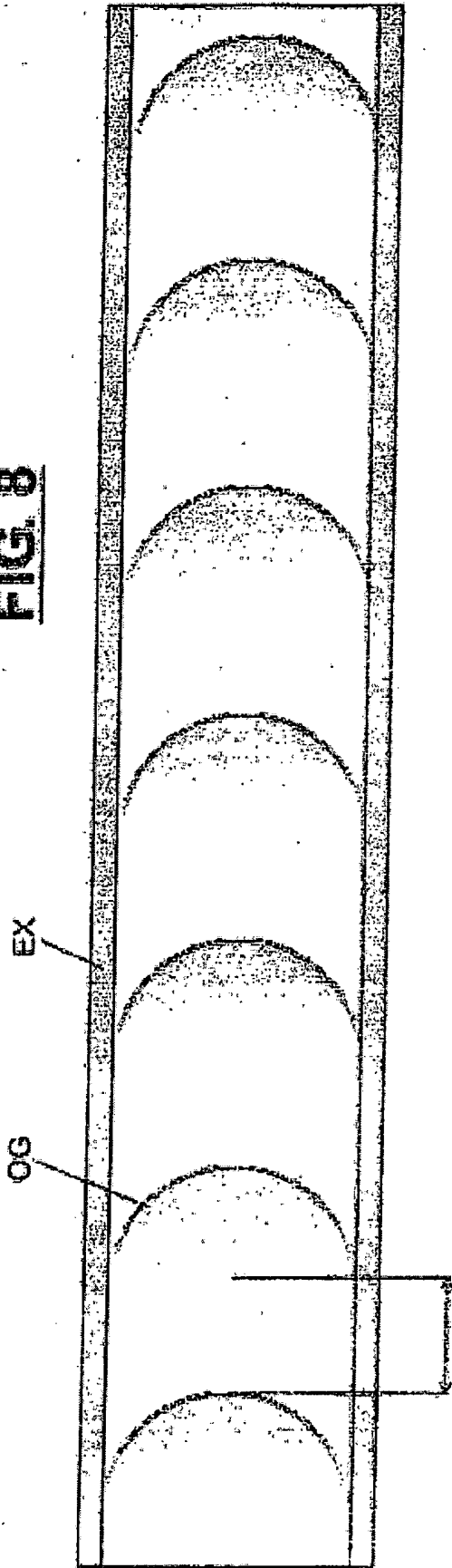
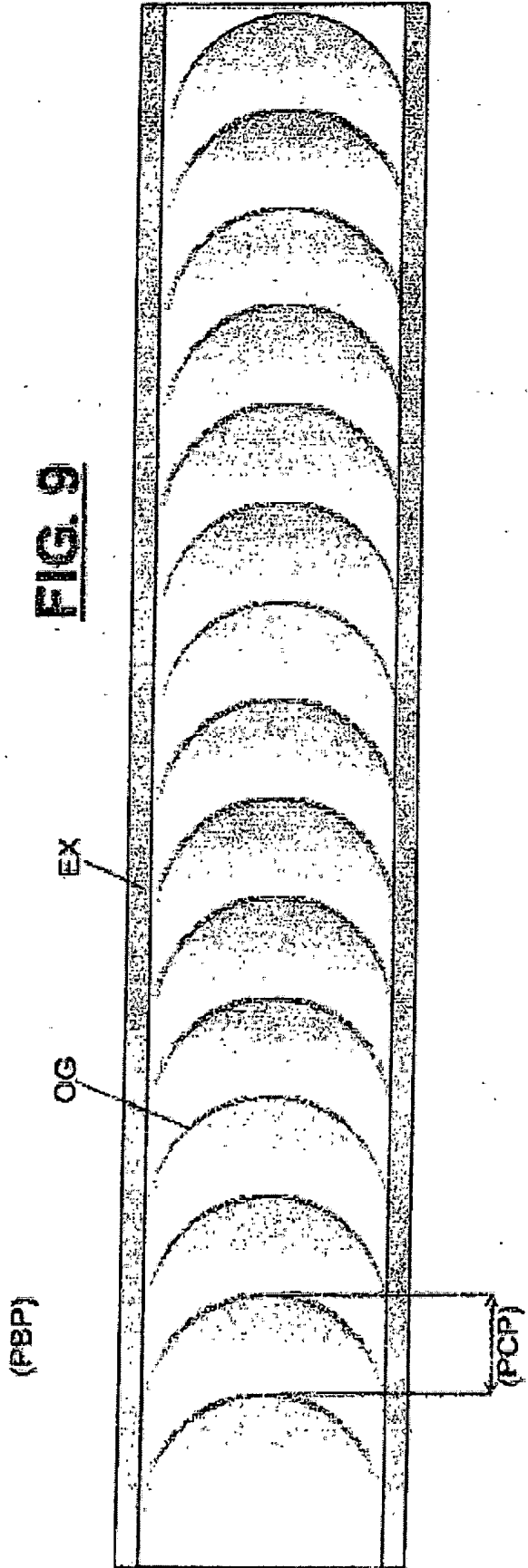


FIG. 9



DISPOSITIVO E MÉTODO PARA REDUZIR EMISSÕES

Um dispositivo de redução de emissões que pode ser afixado de maneira desmontável a um sistema de escapamento de motor a diesel. O dispositivo compreende uma carcaça cilíndrica dotada de uma abertura chanfrada em diagonal em relação à sua parte proximal. Uma bobina é afixada na parte distal da carcaça. Uma manta fibrosa de forma cilíndrica pode ser inserida na carcaça e enrolada em uma malha metálica. Uma segunda malha fibrosa formada em cone pode ser inserida de maneira desmontável na manta fibrosa cilíndrica com o diâmetro maior do cone posicionado de maneira proximal.