



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

(21) PI 0801753-0 A2

(22) Data do Depósito: 18/04/2008

(43) Data da Publicação: 22/12/2015

(RPI 2346)



(54) Título: CATALIZADOR COM BIOREATOR PARA MOTORES DE COMBUSTÃO

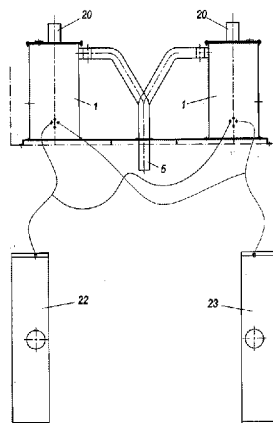
(51) Int. Cl.: F01N 3/08; B01D 53/92

(73) Titular(es): JOSÉ VANDERLEI TAQUES

(72) Inventor(es): JOSÉ VANDERLEI TAQUES

(74) Procurador(es): MARCOS ANTONIO NUNES

(57) Resumo: CATALIZADOR COM BIOREATOR PARA MOTORES DE COMBUSTÃO. A presente Patente de Invenção refere-se a um coletor silenciador para escapamentos de motores diesel, gasolina, álcool, gás natural veicular, e qualquer outro combustível líquido ou gasoso que possa ser empregado em motores de combustão interna. Sua aplicação ocorre em situações onde se utilizem motores, seja para uso veicular como estacionário. São conhecidos da técnica os silenciadores para escapamentos de motores que empregam construção convencional para redução dos níveis de ruído dentro de parâmetros pré-estabelecidos por lei. Também são utilizados os convencionais catalisadores que realizam a retenção de alguns poluentes. Os primeiros têm efeito somente sobre a poluição sonora e os segundos reduzem parcialmente os níveis de poluição do ar. Consiste de uma caixa (1) contendo as aberturas de entrada (4) e saída (6) dos gases de combustão, possuindo divisões internas (8), (10) e (11) e aberturas de passagem (9) que direcionam os gases para dentro das câmaras operadoras (13) e (14), com eletrodos (15) e (16) onde ocorrem as reações químicas e filtragem dos elementos poluentes, (...)



“CATALIZADOR COM BIOREATOR PARA MOTORES DE COMBUSTÃO”

A presente Patente de Invenção refere-se à Prioridade Interna do PI 0704373-2 de um coletor silenciador ou abafador para escapamentos de motores diesel, gasolina, álcool, gás natural veicular, e qualquer outro
5 combustível líquido ou gasoso que possa ser empregado em motores de combustão interna. Sua aplicação ocorre em situações onde se utilizem motores, seja para uso veicular como estacionário.

São conhecidos da técnica e utilizados atualmente os abafadores ou silenciadores para escapamentos de veículos e motores que empregam
10 construção convencional, e são responsáveis pela redução dos níveis de ruído dentro de parâmetros pré-estabelecidos por lei. Também são utilizados os convencionais catalisadores que realizam a retenção de alguns poluentes com efeito secundário de abafador de ruídos. Os primeiros têm efeito somente sobre a poluição sonora e os segundos reduzem parcialmente os níveis de poluição do ar.

15 O sistema desenvolvido consiste em uma solução para redução efetiva dos poluentes gasosos e particulados bem como dos níveis de ruído emitidos pelos escapamentos dos motores a combustão interna, oferecendo algumas funções extras que serão abordadas no relatório descritivo detalhado a seguir.

20 Para maior clareza o relatório trará referencias nos desenhos ilustrativos representados por:

Figura 1 uma vista esquemática do sistema;

Figura 2, a vista em corte longitudinal do bioreator;

Figura 3 mostra a vista em corte transversal do bioreator.

25 O dispositivo redutor de ruído e de poluentes consiste de uma câmara composta preferencialmente por um tubo metálico (1) de seção circular, porém não se limitando à forma cilíndrica, disposto verticalmente, tendo a base fechada por uma parede inferior (2), e a parte superior recebe uma tampa removível (3) fixada ao cilindro em um flange através de parafusos, tampa esta

que permite a sua abertura para desmontagem e manutenção. Possui lateralmente à sua parte superior uma abertura de entrada (4) que recebe os gases do tubo de escapamento (5) provindos da queima de combustível do motor. A tampa (3) possui em sua parte central uma abertura com o tubo de descarga (6), e uma abertura de alimentação ou bujão (7) por onde se abastece a câmara interna com água e outros produtos químicos que terão funções específicas no sistema.

Internamente a câmara recebe uma parede vertical (8) disposta paralelamente à seção do duto de entrada dos gases (4), forçando a trajetória dos mesmos para a parte inferior através de aberturas de passagem (9). Perpendicularmente a esta parede, são dispostas outras duas paredes verticais (10) e (11) que dividem o fluxo dos gases a partir da abertura de entrada (4), estando posicionadas perpendicularmente a esta abertura e dividindo a parte interna da peça cilíndrica em câmaras menores. Cada uma das câmaras de entrada (12) direciona parte dos gases para as câmaras (13) e outra para a (14), onde efetivamente ocorre a parte operacional do sistema. A parede (10) possui aberturas localizadas na parte inferior e permite a comunicação da solução entre as duas câmaras.

Próximo às aberturas de passagem (9) e internamente às câmaras (13) e (14) são posicionados respectivamente os eletrodos (15) - constituindo o anodo que recebe uma tensão positiva proveniente da bateria ou alternador do referido motor a combustão – e (16) o catodo que recebe a polaridade negativa. Estes eletrodos são isolados eletricamente das paredes metálicas e se encontram isolados internamente a cada uma das câmaras (13) e (14).

Internamente as câmaras são preenchidas com uma solução (17) composta basicamente de água com adição de produtos reagentes de diferentes tipos e funções. Ainda dispõe-se um substrato de pedriscos (18) utilizado como filtro para retenção de elementos pesados e particulados provenientes da

combustão. O material filtrante não se limita somente aos pedriscos, podendo utilizar-se outros materiais particulados com efeito semelhante, como materiais cerâmicos em geral. Uma tela de contenção (19) mantém o elemento filtrante para que não seja arrastado pelo fluxo dos gases.

5 Em operação os gases contendo principalmente: dióxido de carbono, monóxido de carbono, dióxido de enxofre, metais pesados como o chumbo, hidrocarbonetos, aldeídos etc., resultantes da queima de combustíveis fósseis encontram condições para a quebra das moléculas que serão neutralizadas durante a passagem pela solução (17) ou oxidadas numa etapa
10 posterior de queima.

 Essa tecnologia de usar particulados de pedra não serve apenas para filtrar os particulados, mas também para reduzir e até eliminar a emissão de dióxido de carbono (CO_2). A presente invenção apresenta uma nova tecnologia na aplicação de pedrisco substrato conforme mostra os desenhos. Assim os
15 gases ao adentrar no sistema batem de frente com substrato de pedra repetindo esse mecanismo sucessivas vezes, batendo e desviando pelos canais que se formam entre uma e outra pedra. A pedra super aquecida e os gases batem por varias vezes e se deslocam de um lado para outro dentro do tubo de batidas separando átomos e moléculas fazendo-o voltar a sua origem primitiva. O dióxido
20 de carbono (CO_2) volta a sua situação anterior quando entrou no tubo de admissão do motor que era oxigênio (O_2) dos gases. Os átomos ou moléculas não conseguem mais formar gases secundários porque continuam batendo contra a formação de pedrisco até entrar no catalisador cerâmico convencional que está montado logo a pós a última camada de substrato de pedra. As pedras usadas no
25 interior do tubo são pedras que possuem em sua composição carbono hidrocarboneto, são ativas em alta temperatura, além de possuir significativa corrente elétrica, que ativa as pedras e provoca a redução do dióxido de carbono (CO_2). A pedra (zircônio, por exemplo) já e usada na indústria na

aplicação como matéria prima do suporte cerâmico em alguns tipos de catalisador. Também seu poder elétrico é usado na produção de fogos de artifício, e balas trassantes. A pedra zircônio e o particulado não são os únicos responsáveis pela redução do dióxido de carbono. Todas as pedras se forem

5 montadas dessa forma, variando apenas na quantidade utilizada, quando mais pura for, maior poder elétrico terão e, conseqüentemente, maior teor de carbono, ou seja, mais hidrocarboneto. Assim se tornará mais ativa e eficiente além de necessitar de uma quantidade menor de particulados substrato de pedra. Essa configuração garante baixo custo e facilidade de ser encontrado na natureza. Sua

10 extração não agride o meio ambiente não, polui e depois de usada pode ser reaproveitada na sua totalidade na construção civil. O substrato de qualquer pedra se demonstrou eficiente aplicado em via aquosa, vapor de água, bem como seu uso em via seca e com material particulados mais puro também se demonstrou muito eficiente. Os particulados pedriscos substrato de pedra

15 quebram as moléculas do dióxido de carbono, gerando uma reprodução artificial da fotossíntese ($\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{CH}_2\text{O} + \text{O}_2$). O fenômeno da fotossíntese ocorre na presença do dióxido de carbono (CO_2), água (H_2O) e luz solar. Na tecnologia aqui proposta, a luz do sol é substituída pela corrente elétrica emitida pelos particulados e alta temperatura destes reproduzindo o mesmo efeito do sol ao

20 realizar a fotossíntese, porém de maneira bem mais acelerada.

O objetivo dos eletrodos (15) e (16) nas câmaras preenchidas da solução (17) consiste na formação de uma célula eletrolítica ou célula, com o objetivo de reduzir o dióxido de carbono usado a corrente elétrica dos eletrodos.

que provoca uma série de reações químicas, entre elas a eletrólise

25 da água, separando o hidrogênio na câmara (13) e o oxigênio na câmara (14) em pequenas proporções, que seguem distintamente até se encontrarem novamente em uma câmara de combustão (20) disposta à parte, após a saída (6), contendo um sistema de ignição (21). Nesta câmara ocorrem as condições para a queima do hidrogênio gerado na célula eletrolítica que em sua combustão promove a

geração de calor para a neutralização de outros poluentes como: restos de gases parcialmente queimados em processo de queima deficiente do motor, resíduos de óleo lubrificante, etc.; constituindo uma complementação para o efeito de controle.

A célula eletrolítica ou célula combustível promove também
5 condição de reações e quebra de moléculas de alguns gases poluentes, que podem ser neutralizados com o uso de uréia, produto rico em amônia e nitrogênio, que estão em uso no controle de poluentes, só para maior clareza essa tecnologia do o uso de uréia tem como objetivo a redução do dióxido de carbono através da corrente elétrica dos eletrodos e também por bactéria nitrogenada. Em alguns
10 países da Europa a uréia é utilizada para reduzir o gás NOX. Na presente invenção o uso da uréia é para a redução do dióxido de carbono.

O fato de criar dentro das câmaras (13) e (14) as condições para ocorrerem reações químicas, bem como, com a presença da água, gerar um meio onde se podem acrescentar vários tipos de reagentes e produtos químicos,
15 promove a formação de um dispositivo apropriado para o controle de poluentes. A utilização de um material filtrante (18) como, em sua configuração preferencial, a pedriscos promovendo um efeito filtrante para reter os elementos particulados.

O sistema pode também funcionar de uma segunda forma, sem o efeito de célula eletrolítica. Neste caso passa a operar como catalisador e
20 bioreator, onde os dois tanques biológicos (22) e (23) que constituem em reservatórios para as soluções que serão bombeadas para atuar no interior da câmara operativa formada pela peça cilíndrica (1). O tanque (22) acondiciona basicamente uma solução de água e uréia e no tanque (23) uma solução de água e material biológico, mais especificamente as bactérias nitrogenadas.

25 Estas bactérias são comprovadamente conhecidas por atuarem como oxidantes, provocando a oxidação da amônia, por sua vez reduzindo o dióxido de carbono pelo processo de nitrificação. Os gases de combustão provenientes da queima do combustível atravessam as câmaras internas do bioreator, que contem um leito composto por pedriscos (24), ou partículas de

materiais cerâmicos e similares, na presença das soluções biológica vinda do tanque (23) e da amônia vinda do tanque (22), atuam na neutralização dos gases poluentes. reduzindo o dióxido de carbono através da nitrificação, a oxidação da amônia, presente na uréia retendo os particulados que se prendem aos pedriscos

5 limpando os gases de exaustão do motor.

Outra vantagem dessa tecnologia é que à água que abastece os tanques do bioreator podem ser adicionados outros produtos naturais ou artificiais para gerar odores agradáveis como: cravo, canela e outros.

Por extensão, uma aplicação para auxiliar no controle fitossanitário

10 pode ser adotada, com a adição de inseticidas à água para combate aos mosquitos causadores de doenças como a dengue, que requerem a pulverização de inseticidas vaporizados no ar. Neste caso o vapor de água formado na descarga levaria arrastado o inseticida para o ar.

O sistema se mostra ainda com eficácia na redução em cerca de

15 50% no nível de ruído das descargas dos escapamentos, tornando-se um dispositivo multifuncional no controle dos poluentes, oferecendo grande versatilidade de aplicações sendo o meio adequado à criação de soluções em água com diferentes produtos químicos atuantes, se tornando um verdadeiro tubo de ensaios que abre condição para o desenvolvimento produtos, reagentes e

20 formulações para neutralização dos poluentes e seus efeitos, usando a água como meio principal.

REIVINDICAÇÕES

1- **"CATALIZADOR COM BIOREATOR PARA MOTORES DE COMBUSTÃO"**,
CARACTERIZADO por um tubo metálico (1) de seção qualquer, tendo a base
fechada por uma parede inferior (2), e a parte superior recebe uma tampa removível
5 (3), possui lateralmente à sua parte superior uma abertura de entrada (4) que recebe
os gases do tubo (5) provindos da queima de combustível do motor, sendo que a
referida tampa (3) possui uma abertura com o tubo de descarga (6), e um bujão de
alimentação (7), tendo internamente uma parede vertical (8) disposta paralelamente
ao duto de entrada dos gases (4), forçando a trajetória dos mesmos para a parte
10 inferior, através das aberturas de passagem (9) e perpendicularmente a esta parede,
são dispostas outras duas paredes verticais (10) e (11) que dividem o fluxo dos
gases a partir da abertura de entrada (4), estando posicionadas perpendicularmente
a esta abertura e dividindo a parte interna da peça cilíndrica em câmaras menores,
sendo que cada uma das câmaras de entrada (12) direcionam parte dos gases para
15 a câmara (13) e outra para a (14), onde efetivamente ocorre a parte
operacional do sistema.

2- **"CATALIZADOR COM BIOREATOR PARA MOTORES DE COMBUSTÃO"**,
como descrito na reivindicação um e CARACTERIZADO por possuir próximo às
aberturas de passagem (9) e internamente às câmaras (13) e (14) posicionados
20 respectivamente os eletrodos (15) - constituindo o anodo que recebe uma tensão
positiva proveniente da bateria ou alternador do referido motor a combustão - e (16)
o catodo que recebe a polaridade negativa, sendo estes isolados eletricamente das
paredes metálicas e se encontram isolados internamente a cada uma das câmaras
(13) e (14), preenchidas com uma solução (17) composta basicamente de água com
25 adição de produtos reagentes de diferentes tipos e funções e ainda dispõe-se um
substrato filtrante (18) para retenção de elementos pesados e particulados, contido
pela tela (19).

3- **"CATALIZADOR COM BIOREATOR PARA MOTORES DE COMBUSTÃO"**,
como descrito na reivindicação dois e CARACTERIZADO pela formação

internamente às câmaras (13) e (14) de células eletrolíticas que provocam uma série de reações químicas, entre ela a eletrólise da água, separando o hidrogênio na câmara (13) e o oxigênio na câmara (14) em pequenas proporções, que seguem distintamente até se encontrarem novamente em uma câmara de combustão (20) disposta à parte, após a saída (6), contendo um sistema de ignição (21).

4- "CATALIZADOR COM BIOREATOR PARA MOTORES DE COMBUSTÃO", como descrito na reivindicação um e CARACTERIZADO por operar como catalisador e bioreator, possuindo para tal os reservatórios (22) que acondicionam basicamente uma solução de uréia e água responsável pelo fornecimento da amônia para o processo, e o reservatório (23) que comporta uma solução com material biológico, mais especificamente por bactérias nitrogenadas, sendo as bombeadas para o interior do bioreator formado no interior da peça cilíndrica (1), onde se acondicionam nas câmaras (13) e (14) um leito de pedriscos (24) ou material particulado de origem cerâmica.

5- "CATALIZADOR COM BIOREATOR PARA MOTORES DE COMBUSTÃO", como descrito na reivindicação um e CARACTERIZADO por ser um dispositivo multifuncional no controle dos poluentes, oferecendo um meio adequado à criação de soluções químicas em meio líquido com diferentes produtos químicos atuantes, abrindo a condição para o desenvolvimento de produtos, reagentes e formulações para neutralização dos poluentes e seus efeitos, usando a água como meio principal e também para a redução da emissão de dióxido de carbono.

6- "CATALIZADOR COM BIOREATOR PARA MOTORES DE COMBUSTÃO", como descrito na reivindicação um e CARACTERIZADO por um dispositivo que de substrato de qualquer pedra que se demonstrou eficiente aplicado em via aquosa, vapor de água, bem como seu uso em via seca e com material particulados mais puros.

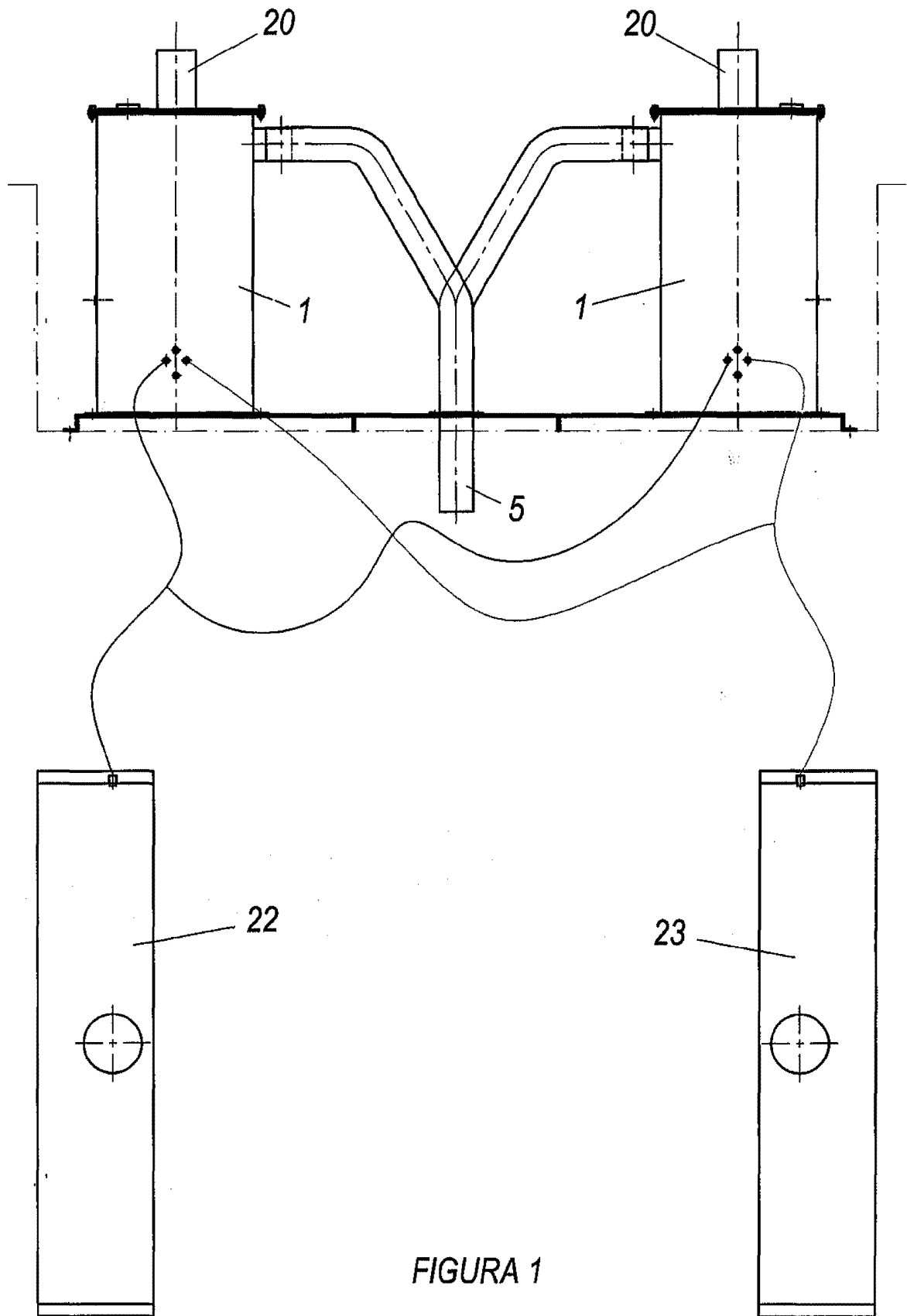


FIGURA 1

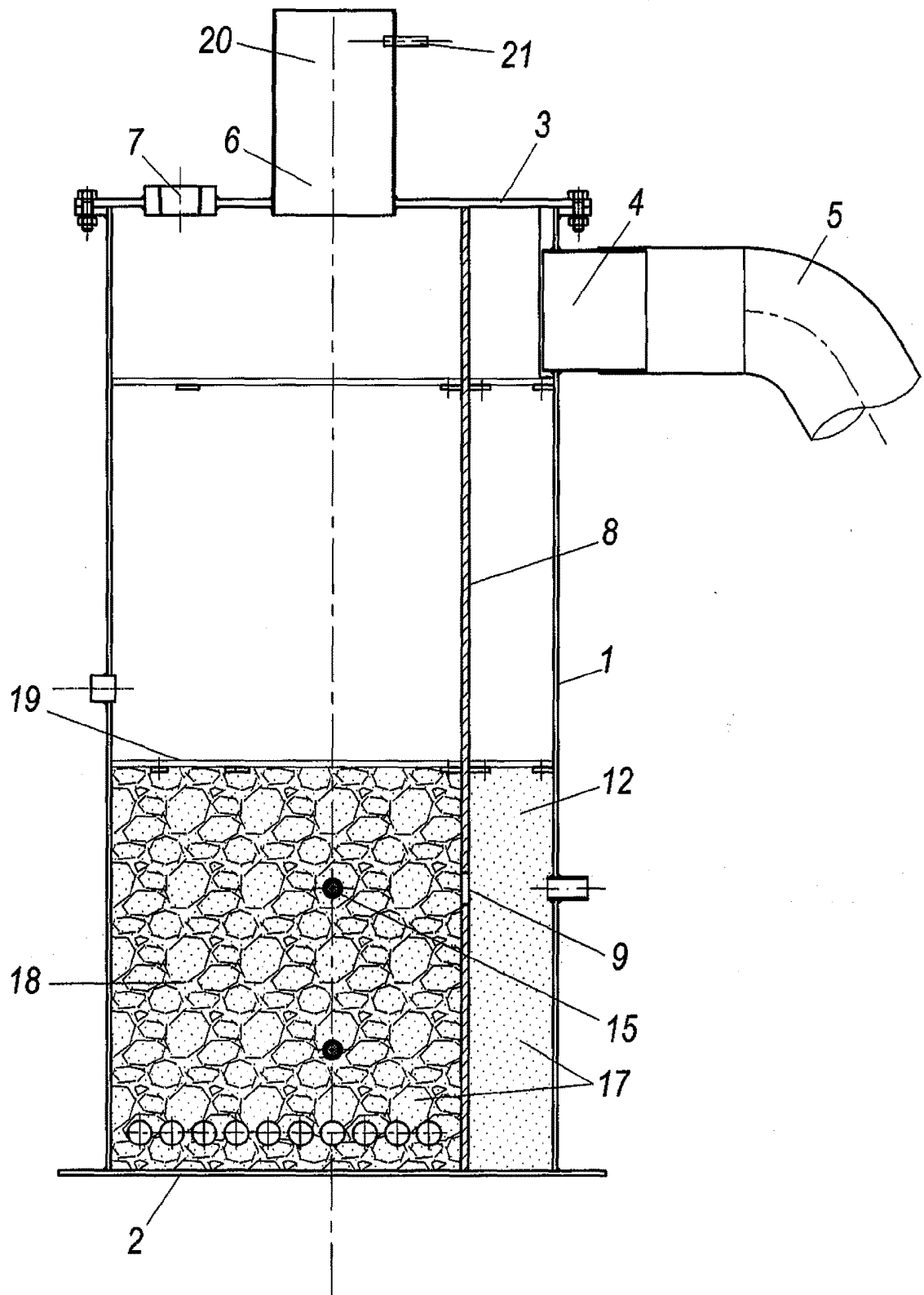


FIGURA 2

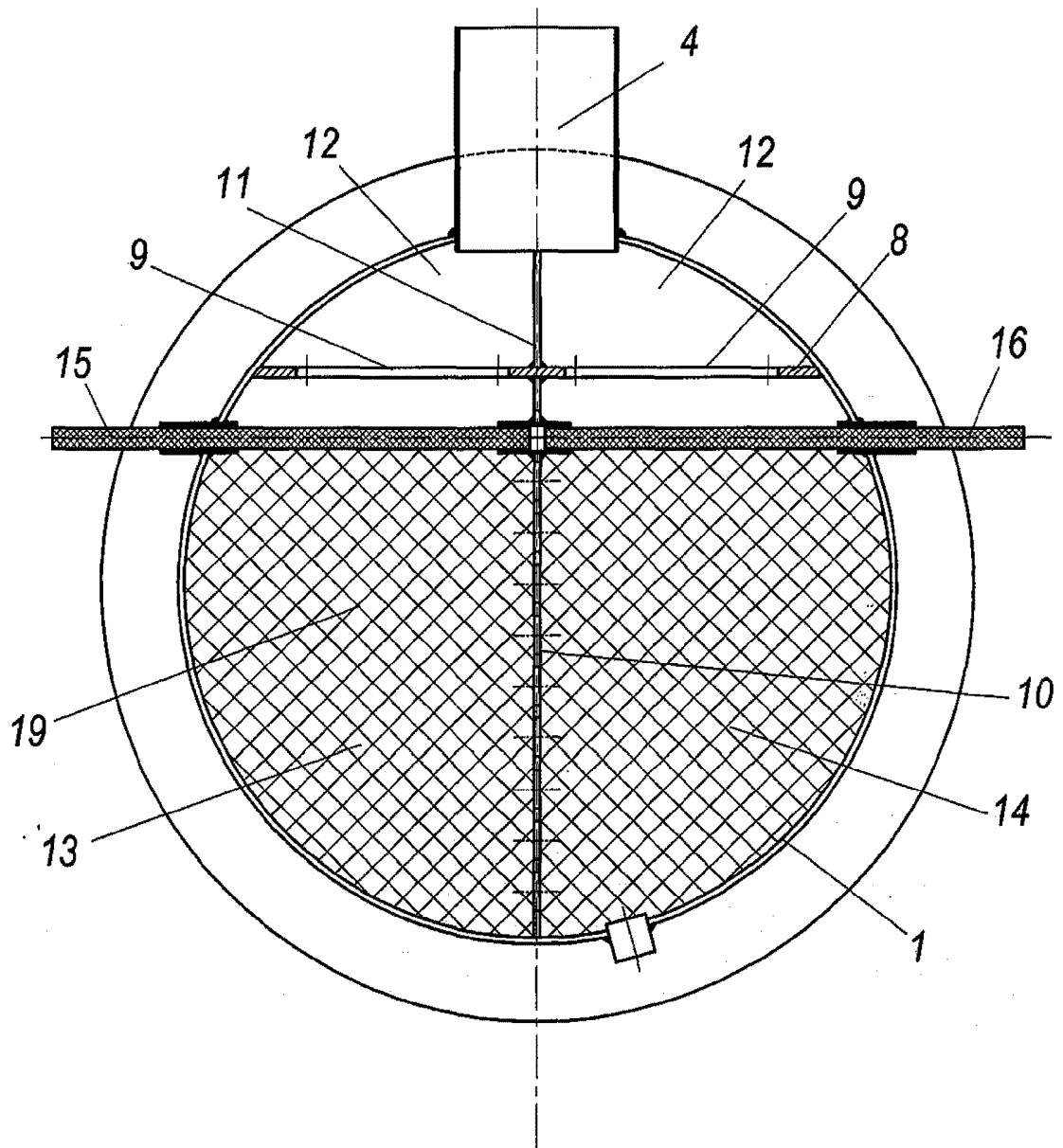


FIGURA 3

RESUMO**“CATALIZADOR COM BIOREATOR PARA MOTORES DE COMBUSTÃO”**

A presente Patente de Invenção refere-se a um coletor silenciador para escapamentos de motores diesel, gasolina, álcool, gás natural veicular, e
5 qualquer outro combustível líquido ou gasoso que possa ser empregado em motores de combustão interna. Sua aplicação ocorre em situações onde se utilizem motores, seja para uso veicular como estacionário.

São conhecidos da técnica os silenciadores para escapamentos de motores que empregam construção convencional para redução dos níveis de ruído
10 dentro de parâmetros pré-estabelecidos por lei. Também são utilizados os convencionais catalisadores que realizam a retenção de alguns poluentes. Os primeiros têm efeito somente sobre a poluição sonora e os segundos reduzem parcialmente os níveis de poluição do ar.

Consiste de uma caixa (1) contendo as aberturas de entrada (4) e
15 saída (6) dos gases de combustão, possuindo divisões internas (8), (10) e (11) e aberturas de passagem (9) que direcionam os gases para dentro das câmaras operadoras (13) e (14), com eletrodos (15) e (16) onde ocorrem as reações químicas e filtragem dos elementos poluentes, reduzindo a emissão de dióxido de carbono.

O sistema mostra eficácia na redução no nível de ruído dos
20 escapamentos, tornando-se um dispositivo multifuncional no controle dos poluentes, com grande versatilidade de aplicações sendo o meio adequado à criação de soluções em água, com diferentes produtos químicos atuantes, oferecendo condições para o desenvolvimento de produtos, reagentes e formulações para neutralização dos poluentes e seus efeitos, usando a água como meio principal.