



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

(21) **PI0621003-1 A2**

(22) Data de Depósito: 24/01/2006
(43) Data da Publicação: 29/11/2011
(RPI 2134)



(51) *Int.Cl.:*
F01N 3/035
F01N 3/20
F01N 3/28

(54) **Título:** SISTEMA DE PÓS-TRATAMENTO DE GÁS DE EXAUSTÃO

(73) **Titular(es):** Volvo Lastvagnar AB

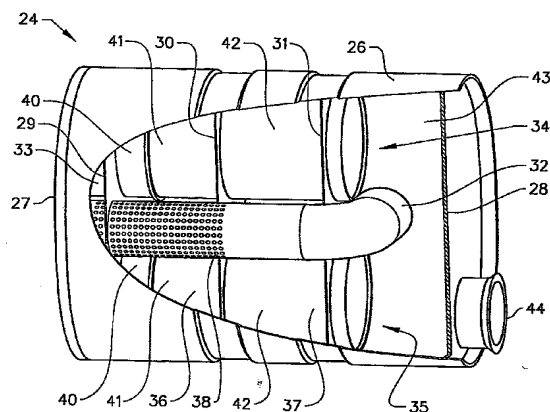
(72) **Inventor(es):** Ramfelt, Paulina, Wahlström, Gert-Ove

(74) **Procurador(es):** Magnus Aspeby

(86) **Pedido Internacional:** PCT SE2006000113 de
24/01/2006

(87) **Publicação Internacional:** WO 2007/086781de
02/08/2007

(57) **Resumo:** SISTEMA DE PÓS-TRATAMENTO DE GÁS DE EXAUSTÃO. A presente invenção se refere a um sistema de pós-tratamento de gás de exaustão para tratamento de gases de exaustão a partir de um motor de combustão interna (10). O sistema compreende um conversor catalítico de fuligem (40) e um conversor catalítico de SCR (41), que reduz emissões de NOx por intermédio de um reagente entregue por intermédio de um injetor (25) localizado a montante do conversor catalítico de SCR (41). Em concordância com a presente invenção, o conversor catalítico de fuligem (40) está localizado entre o injetor (25) e o conversor catalítico de SCR (41).





PI0621003-1

"SISTEMA DE PÓS-TRATAMENTO DE GÁS DE EXAUSTÃO"

CAMPO TÉCNICO DA PRESENTE INVENÇÃO

A presente invenção se refere a um sistema de pós-
5 tratamento de gás de exaustão para tratamento de gases de
exaustão a partir de um motor de combustão interna,
compreendendo um conversor catalítico de fuligem e um
conversor catalítico de **SCR**, que reduz emissões de **NOx** por
intermédio de um reagente entregue por intermédio de um
10 bocal localizado à montante do conversor catalítico de **SCR**.

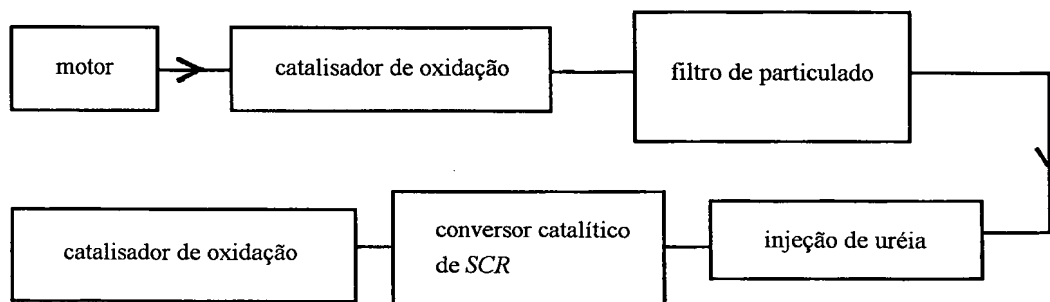
PANORAMA DO ESTADO DA TÉCNICA DA PRESENTE INVENÇÃO

Requerimentos crescentes almejados em redução de
emissões de exaustão a partir de caminhões pesados e ônibus
15 estão conduzindo para sistemas sempre mais avançados de
pós-tratamento de gás de exaustão. **SCR** (*Selective Catalytic
Reduction*) (Redução Catalítica Seletiva) é um tal sistema
para redução de emissões de **NOx**, em que um reagente, na
forma de uma solução de uréia / água, por exemplo, é
20 injetada à montante de um conversor catalítico de **SCR**. **DPF**
(*Diesel Particulate Filters*) (Filtros de Particulado de
Diesel), em que a fuligem é queimada por intermédio de **NO₂**
(assim chamado **CRT** ou "*Continuously Regenerating Trap*"
(Armadilha de Regeneração Continuamente), é um outro
25 sistema que reduz emissões de particulado de motor (que
consiste primordialmente de carbono). **NO₂** é produzido por
intermédio de um conversor catalítico de oxidação
localizado à montante do filtro de particulado.

Vários tipos de filtro de particulado existem, dos quais o assim chamado filtro de cordierita de "fluxo de parede" ("wall flow") tem sido o mais rotineiramente utilizado. Um outro tipo de filtro que emergido ultimamente
 5 é o assim chamado filtro de "fluxo de lado a lado" ("flow-through"). O último é caracterizado pelo fato de que possui uma redução de particulado inferior e é permeável à cinza, por intermédio disso não requerendo manutenção.

Os requerimentos de emissão mais severos estão
 10 conduzindo a uma necessidade de combinação destes dois tipos de sistema de pós-tratamento de gás de exaustão, o que freqüentemente apresenta problemas de espaço de instalação insuficiente.

Em sistemas de pós-tratamento de gás de exaustão
 15 combinados até agora conhecidos (**SCR + DPF**), os sistemas compreendem componentes montados na seguinte ordem:



20 Existem variantes em que um conversor catalítico de hidrólise pode também ser incorporado, primordialmente para o conversor catalítico de **SCR**, e o filtro de particulado pode ser cataliticamente revestido, por intermédio disso evitando o primeiro conversor catalítico de oxidação à

jusante do motor. Todos eles são caracterizados, entretanto, pelo fato de que o filtro de particulado está localizado à montante da injeção de uréia. Isto foi essencial onde filtros de cordierita de "parede de fluxo" foram utilizados, devido para entre outras coisas o fato de que estes coletam de cinza, primordialmente sulfato de cálcio (isto é, gipsita), o que apresenta problemas se solução de uréia / água é injetada à montante. Eles são adicionalmente caracterizados pelo fato de que possuem uma massa consideravelmente porosa, que absorve a amônia formada e por intermédio disso torna dosagem de uréia transiente mais difícil.

RESUMO DA PRESENTE INVENÇÃO

Um objetivo da presente invenção é, conseqüentemente, o de proporcionar um sistema de pós-tratamento de gás de exaustão que é mais compacto do que sistemas conhecidos.

O sistema de pós-tratamento de gás de exaustão em concordância com a presente invenção para tratamento de gases de exaustão a partir de um motor de combustão interna compreende um conversor catalítico de fuligem e um conversor catalítico de **SCR**, que reduz emissões de **NOx** por intermédio de um reagente entregue por intermédio de um bocal localizado à montante do conversor catalítico de **SCR**, e é **caracterizado pelo fato** de que o conversor catalítico de fuligem está localizado entre o bocal e o conversor catalítico de **SCR**. Esta concretização da disposição torna possível montagem de componentes de sistema múltiplos em uma unidade compacta.

Concretizações exemplificativas vantajosas da presente invenção são estabelecidas nas reivindicações de patente dependentes posteriormente.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS DA PRESENTE INVENÇÃO

A presente invenção irá ser descrita em maiores detalhes posteriormente, com referência para concretizações exemplificativas mostradas nas **Figuras** dos **Desenhos** acompanhantes, nos quais:

A **Figura 1** mostra uma representação esquemática de um motor de combustão interna possuindo um sistema de pós-tratamento de gás de exaustão em concordância com a presente invenção;

A **Figura 2** mostra em maiores detalhes uma seção longitudinal através de uma unidade de tratamento fazendo parte do sistema pós-tratamento de gás de exaustão em concordância com a **Figura 1**; e

A **Figura 3** correspondentemente mostra uma seção transversal através da unidade de tratamento em concordância com a **Figura 2**.

As **Figuras** são somente representações esquemáticas e a presente invenção não está limitada para as concretizações nelas representadas.

DESCRIÇÃO DE CONCRETIZAÇÕES PREFERIDAS DA PRESENTE INVENÇÃO

O motor de combustão interna **(10)** representado esquematicamente na **Figura 1** compreende um bloco de motor

(11) possuindo seis cilindros de pistão (12) com um *manifold* de admissão (13) e um *manifold* de exaustão (14). Gases de exaustão a partir do motor (10) são conduzidos por intermédio de uma linha de exaustão (15) para um rotor de turbina (17) de uma unidade *turbocharger* (16). O eixo de turbina (18) traciona a roda de compressor (19) da unidade *turbocharger* (16), que por intermédio de uma linha de admissão (20) comprime ar de entrada e entrega este ar por intermédio de um *intercooler* (21) para o *manifold* de admissão (13). Combustível é alimentado para cada cilindro (12) por intermédio de dispositivos de injeção (não mostrados). Embora a **Figura 1** ilustre um motor de seis cilindros, a presente invenção pode também ser utilizada em conjunção com outras configurações de cilindro.

Gases de exaustão que tenham passado através da unidade *turbocharger* (16) são conduzidos adiante por intermédio da linha de exaustão (22) para um conversor catalítico de oxidação (23) para a produção de NO_2 para o fluxo de gás de exaustão. À jusante do conversor catalítico de oxidação (23) está uma unidade (24) para remoção de partículas de fuligem e NO_x a partir do fluxo de gás de exaustão, unidade (24) que irá ser descrita com referência para **Figura 2**. Um injetor (25) para misturação de um reagente, tal como uréia ou amônia, por exemplo, para o fluxo de gás de exaustão, está localizado à jusante da unidade (24).

A unidade (24) compreende um alojamento cilíndrico oval (26) possuindo duas paredes de extremidade (27, 28) e

três paredes de divisão internas (29, 30, 31). Uma tubulação de admissão (32) se estende a partir da lateral em e através do alojamento (26) e por intermédio de uma tubulação encurvada adiante na direção longitudinal do alojamento através de três paredes de divisão (29 - 31) para um espaço de distribuição (33) na parede de extremidade (27).

Duas unidades de conversor catalítico (34, 35) são montadas em paralelo, cada em sua tubulação no alojamento, referidas tubulações se estendendo através de três paredes de divisão (29 - 31) com vedação interna em relação para referidas paredes e vedação externa em relação para o alojamento externo (26), de maneira a formar dois espaços internos separados (36, 37) no alojamento. O espaço (36) situado o mais próximo para o espaço de distribuição (33) se comunica por intermédio de perfurações (38) com a tubulação de admissão (32). O espaço (36), conseqüentemente, se comunica com o espaço de distribuição (33) por intermédio da tubulação de admissão (32).

Uma conexão adicional entre o espaço de distribuição (33) e o espaço (36) é proporcionada por intermédio de uma tubulação (39), que se estende entre o espaço de distribuição (33) e o espaço (37), pela lateral das outras tubulações no alojamento (26). A tubulação (39) é proporcionada com perfurações no espaço (36) por um lado e no espaço (37) pelo outro lado. A provisão da tubulação (39) possibilita de outro modo que o espaço embutido (37) venha a servir como um ressonador de *Helmholtz* de

amortecimento de som para ondas de som que ocorrem no fluxo de gás de exaustão a partir do motor **(10)**. Em adição, a tubulação **(39)** forma um caminho de fluxo a partir do espaço **(36)** para o espaço de distribuição **(33)** por intermédio de referidas perfurações, o caminho de fluxo reduzindo o gradiente de pressão para o espaço de distribuição e adicionalmente aumentando o escopo para gaseificação do reagente no fluxo de gás de exaustão.

O espaço de distribuição **(33)** distribui o fluxo de gás de exaustão adentrando por intermédio da tubulação de admissão **(32)** e da tubulação **(39)** para as duas unidades de conversor catalítico **(34, 35)**, que são ambas identicamente montadas cada uma com seu filtro de particulado **(40)** do tipo de conversor catalítico de fuligem. O fluxo de gás de exaustão a partir deste filtro de particulado subsequente passa através de um conversor catalítico de **SCR (41)**, em que amônia reage com **NO_x** para formar **N₂**. Finalmente o fluxo de gás de exaustão passa através de um conversor catalítico de oxidação **(42)**, que remove qualquer amônia residual a partir do fluxo de gás de exaustão. O fluxo de gás de exaustão é após isso conduzido por intermédio de um espaço de saída **(43)** para uma saída de exaustão **(44)**.

A concretização da unidade de pós-tratamento **(24)** em concordância com a presente invenção, em que o fluxo de gás de exaustão passa através do filtro de particulado **(40)** antes que o mesmo venha a alcançar o conversor catalítico de **SCR (41)**, possibilita que o injetor **(25)** venha a ser localizado vantajosamente próximo a unidade **(24)**.

Distribuição e gaseificação do reagente no fluxo de gás de exaustão ocorre nas tubulações (32, 39), no espaço de distribuição (33) e no filtro de particulado (40). Ao mesmo tempo se torna possível localizar o filtro de particulado, o conversor catalítico de **SCR** e o conversor catalítico de oxidação como uma unidade comum (24) em um único e o mesmo alojamento (26). Se o injetor (25) fosse ao invés disso ser localizado entre o filtro de particulado e o conversor catalítico de **SCR**, a integridade de sistema de pós-tratamento de gás de exaustão deveria ter que ser configurado diferentemente, ocupando mais espaço.

A presente invenção foi descrita com referência para concretizações específicas, e deverá ser observado por aqueles especializados no estado da técnica que a presente invenção não tem que ser considerada como estando limitada para as concretizações exemplificativas, preferidas e vantajosas descritas anteriormente, mas certamente, um número de variações e de modificações é conceptível, sem se afastar do escopo e do espírito de proteção das **reivindicações de patente** posteriormente. Por exemplo, a unidade de pós-tratamento (24) não necessita ser proporcionada com unidades de conversor catalítico múltiplas dispostas em paralelo.

REIVINDICAÇÕES

1. Um sistema de pós-tratamento de gás de exaustão para tratamento de gases de exaustão a partir de um motor de combustão interna (10), compreendendo um conversor catalítico de fuligem (40) e um conversor catalítico de **SCR** (41), que reduz emissões de **NOx** por intermédio de um reagente entregue por intermédio de um injetor (25) localizado à montante do conversor catalítico de **SCR** (41),
10 **caracterizado pelo fato** de que o conversor catalítico (40) está localizado entre o injetor (25) e o conversor catalítico de **SCR** (41).

2. O sistema de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato** de que um conversor catalítico de oxidação (42) está localizado à jusante do conversor catalítico de **SCR** (41).

3. O sistema de acordo com a reivindicação 2, **caracterizado pelo fato** de que o conversor catalítico de fuligem (40), o conversor catalítico de **SCR** (41) e o
20 conversor catalítico de oxidação (42) são dispostos em séries no interior de um alojamento comum (26).

4. O sistema de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 até 3, **caracterizado pelo fato** de que o alojamento (26) é dividido por intermédio de paredes de
25 divisão internas (29 - 31) para formar espaços de distribuição (33, 43) nas extremidades do alojamento (26) e um espaço acusticamente ativo (42) situado entre estes espaços (33, 43).

5. O sistema de acordo com qualquer uma das reivindicações **1 até 4, caracterizado pelo fato** de que o injetor **(25)** para entrega de reagente está localizado ao longo de uma conexão **(32)** para uma linha de admissão **(15)** para gases de exaustão a partir do motor de combustão interna **(10)**.

6. O sistema de acordo com a reivindicação **5, caracterizado pelo fato** de que o conversor catalítico de oxidação **(23)** está localizado na linha de admissão **(15)** à montante do bocal **(25)**.

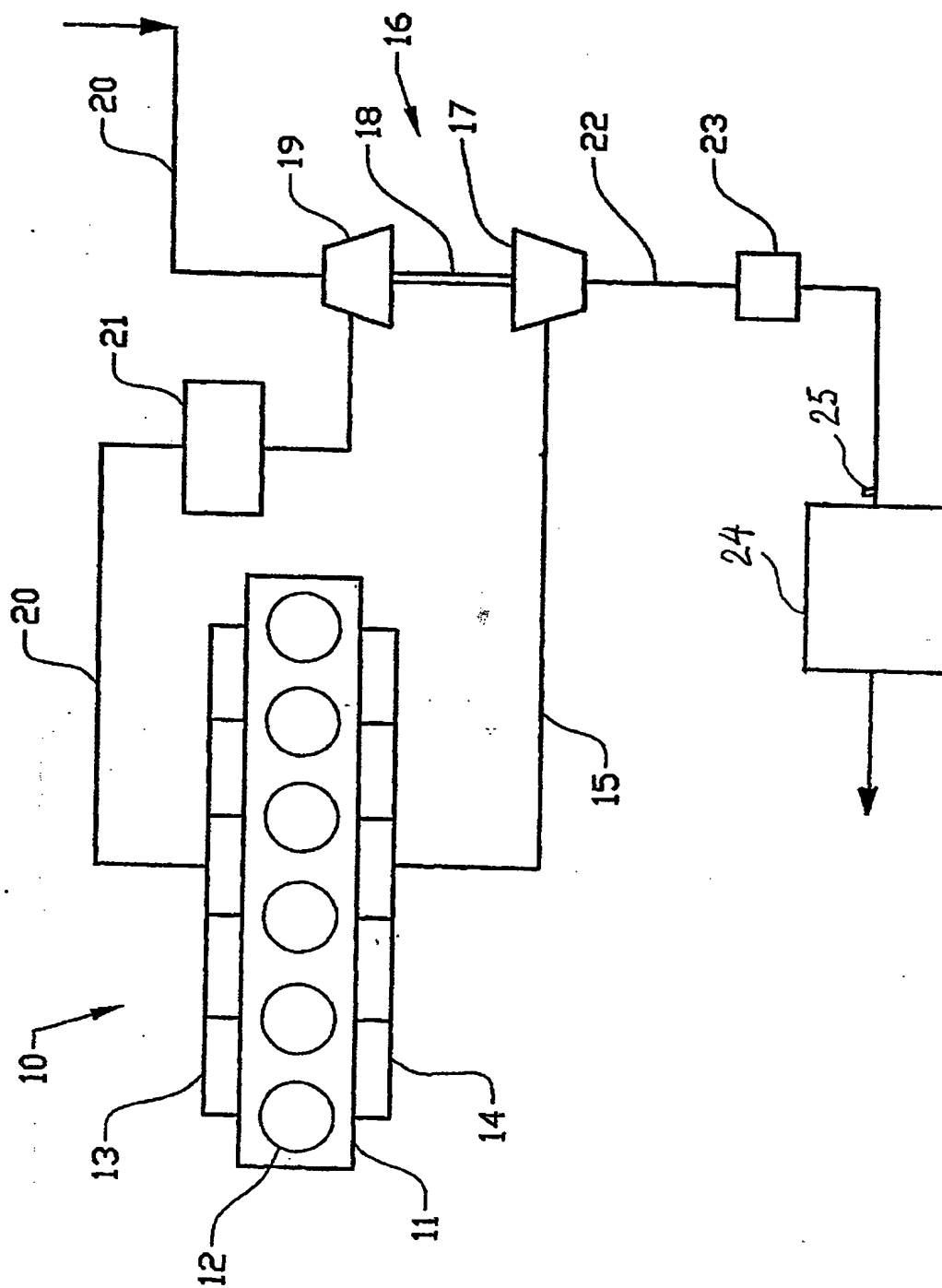
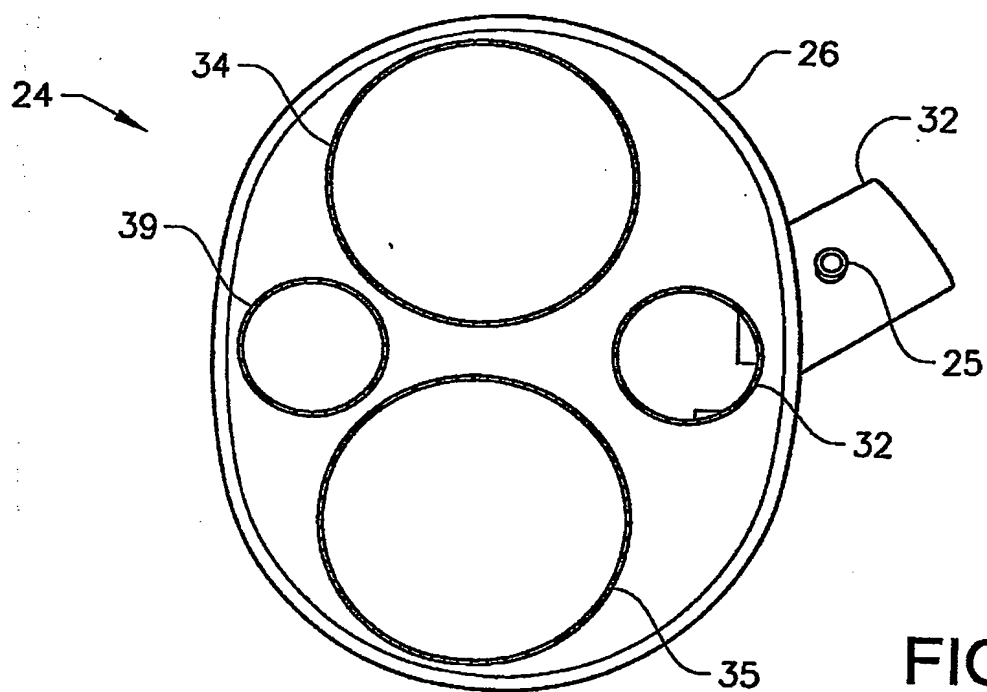
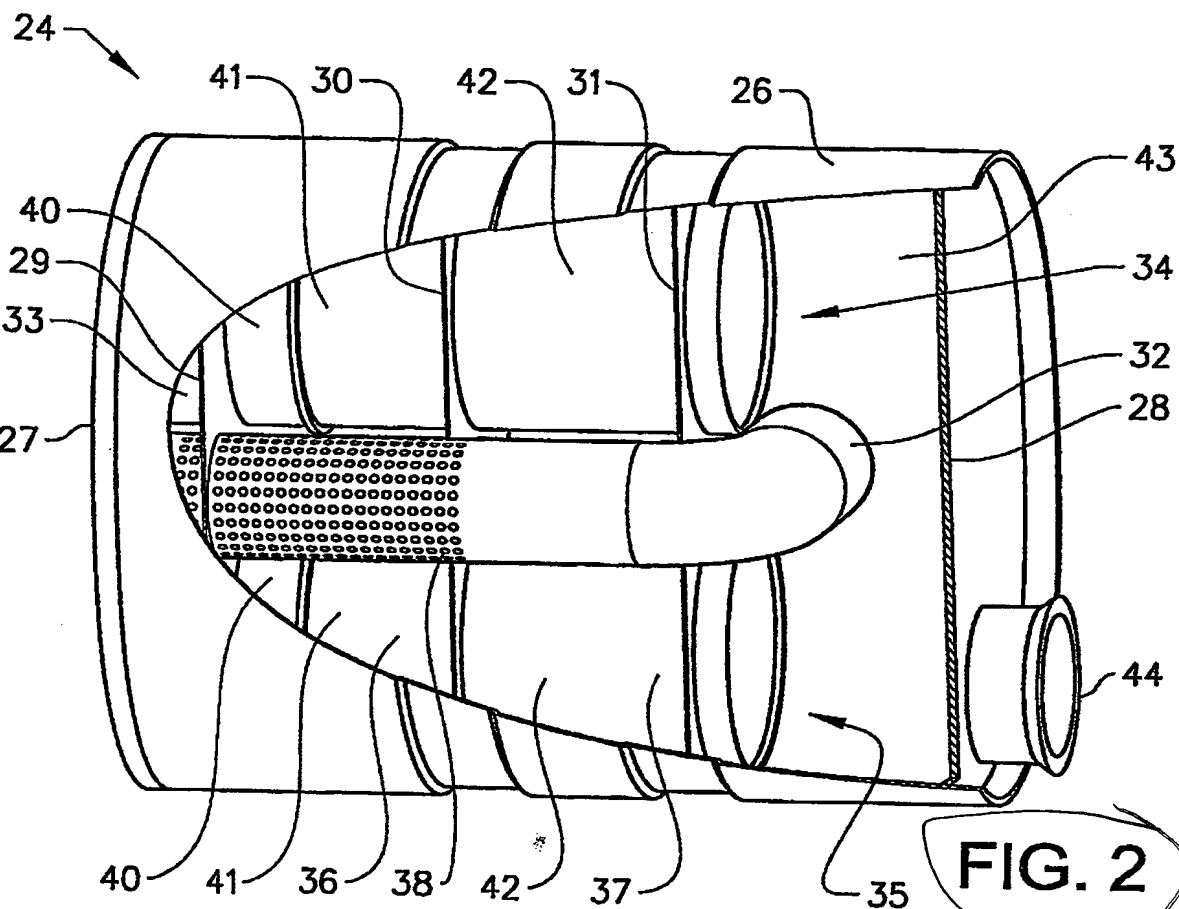


FIG. 1



RESUMO

"SISTEMA DE PÓS-TRATAMENTO DE GÁS DE EXAUSTÃO"

A presente invenção se refere a um sistema de pós-
5 tratamento de gás de exaustão para tratamento de gases de
exaustão a partir de um motor de combustão interna (10). O
sistema compreende um conversor catalítico de fuligem (40)
e um conversor catalítico de **SCR** (41), que reduz emissões
de **NOx** por intermédio de um reagente entregue por
10 intermédio de um injetor (25) localizado à montante do
conversor catalítico de **SCR** (41).

Em concordância com a presente invenção, o conversor
catalítico de fuligem (40) está localizado entre o injetor
(25) e o conversor catalítico de **SCR** (41).