



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

(21) **PI0615571-5 A2**

(22) Data de Depósito: 05/09/2006
(43) Data da Publicação: 24/05/2011
(RPI 2107)



(51) *Int.Cl.:*

F01N 3/022 2006.01

F01N 3/28 2006.01

C03C 14/00 2006.01

F01N 3/021 2006.01

B01D 53/88 2006.01

(54) Título: **MATERIAL DE RETENÇÃO PARA ELEMENTO DE CONTROLE DE POLUIÇÃO E APARELHO DE CONTROLE DE POLUIÇÃO**

(30) Prioridade Unionista: 08/09/2005 US 60/715.302

(73) Titular(es): 3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY

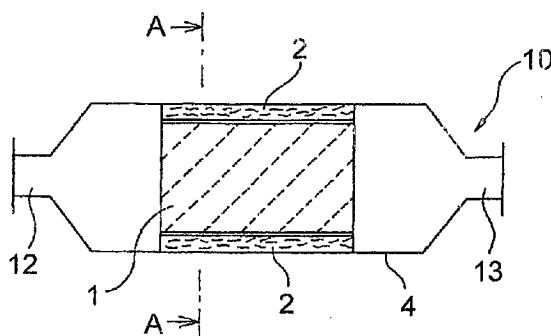
(72) Inventor(es): DAIGO YASUDA, MUNEKI MIYASAKA

(74) Procurador(es): Nellie Anne Daniel Shores

(86) Pedido Internacional: PCT US2006034378 de 05/09/2006

(87) Publicação Internacional: WO 2007/030410 de 15/03/2007

(57) Resumo: MATERIAL DE RETENÇÃO PARA ELEMENTO DE CONTROLE DE POLUIÇÃO E APARELHO DE CONTROLE DE POLUIÇÃO Trata-se de um material de retenção (2) para montagem de um elemento de controle de poluição (1) em um aparelho de controle de poluição (10) que fornece um alto coeficiente de atrito em relação ao compartimento (4) e/ou ao elemento de controle de poluição e pode reter o elemento de controle de poluição com boa estabilidade. O material de retenção compreende um material de fibra (por exemplo, sob a forma de uma placa têxtil) dotado de uma espessura e de uma camada de atrito (3) que compreende partículas coloidais inorgânicas (5) sobre uma superfície periférica externa e/ou sobre uma superfície periférica interna do material de fibra.



"MATERIAL DE RETENÇÃO PARA ELEMENTO DE CONTROLE DE POLUIÇÃO E APARELHO DE CONTROLE DE POLUIÇÃO"

CAMPO DA INVENÇÃO

A presente invenção refere-se a um material de
5 montagem ou retenção (por exemplo, sob a forma de placas
têxteis) para um elemento de controle de poluição, e, mais
particularmente, se refere a um material de montagem ou re-
tenção para um elemento de controle de poluição, como um ve-
ículo catalisador ou um elemento de filtro. A presente in-
10 venção se refere, também, a um aparelho de controle de polu-
ição que compreende o material de retenção para um elemento
de controle de poluição, mais particularmente, a um conver-
sor catalítico dotado de um material de retenção do veículo
catalisador carregado nele ou de um aparelho de purificação
15 de gás de escape (por exemplo, filtro de exaustão de motores
a diesel) que compreende um material de retenção do elemento
de filtro.

ANTECEDENTES

Os sistemas de purificação de gases de escape que
20 utilizam conversores catalíticos cerâmicos são bem conhecidos
como meios para remoção de monóxido de carbono (CO), hidro-
carbonetos (HC) e óxidos de nitrogênio (NO_x) contidos nos ga-
ses de escape provenientes de motores de automóveis. Os con-
versores catalíticos cerâmico basicamente acomodam, por exem-
25 plo, um veículo catalisador cerâmico com formato de colméia
(também chamado de "elemento catalisador") dentro de um com-
partimento de metal, em outras palavras, uma carcaça.

Sabe-se que existe uma variedade de tipos de conversores catalíticos cerâmicos, mas, geralmente, emprega-se uma configuração em que um vão entre um compartimento e um veículo catalisador acomodado neste é carregado com um material de montagem ou retenção (por exemplo, sob a forma de uma placa têxtil) genericamente obtido pela combinação de fibras inorgânicas com um aglutinante orgânico líquido ou tipo pasta. Como resultado, o material de montagem que preenche o vão mantém o veículo catalisador e pode evitar choques mecânicos provocados por impactos, vibrações e similares involuntariamente aplicados ao veículo catalisador. Conseqüentemente, não ocorrem fraturas ou movimentos do veículo catalisador nos conversores catalíticos com essa configuração. Portanto, a ação desejada pode ser implementada durante um longo período de tempo. Além disso, o material de montagem descrito anteriormente apresenta uma função termicamente isolante, bem como uma função de retenção.

Quando um elemento de controle de poluição (por exemplo, um veículo catalisador) for carregado em um compartimento, genericamente, se emprega um sistema de inserção de pressão, de tal modo que um material de montagem ou retenção seja enrolado em torno da periferia externa do elemento de controle de poluição e integrado junto a esta, portanto, o corpo integrado é inserido sob uma pressão em um compartimento cilíndrico. Têm sido sugeridos materiais de retenção do elemento de controle de poluição de diversos tipos com a finalidade de aprimorar a produtividade de carregamento (também chamada de "enlatamento") do elemento de controle de

poluição em sistemas de inserção de pressão, aumentar a capacidade de amortecimento (volume) do material de retenção, e evitar que as fibras inorgânicas que constituem o material de retenção sejam espalhadas no ar. Consulte, por exemplo, 5 as reivindicações da patente japonesa n° JP-A-2001-259438, que sugerem um conversor catalítico que compreende um veículo catalisador, um invólucro metálico (compartimento) revestindo a periferia externa do veículo catalisador, e um material de retenção e vedação disposto entre o veículo catali- 10 sador e o compartimento. No caso deste conversor catalítico, o material de retenção e vedação, que corresponde ao material de retenção aqui referido, compreende uma placa têxtil de fibra inorgânica submetida à perfuração por agulhagem na densidade de 50 a 3000 por 100 cm² tem um teor de componen- 15 tes orgânicos maior que 0 e menor que 2% em peso, e gera uma pressão superficial de 5 a 500 kPa quando aquecido até uma temperatura de 300 a 1000°C em uma densidade de carregamento de 0,15 a 0,45 g/cm³.

Além disso, consulte, por exemplo, as reivindica- 20 ções da patente japonesa n° JP-A-2002-4848, que sugerem um material de retenção do veículo catalisador usado em um conversor catalítico com uma configuração similar à configuração anteriormente descrita neste documento, onde um aglutinante de 0,5 a 20%, em peso, de um aglutinante orgânico ou 25 de um aglutinante inorgânico é adicionado e fixado a um material tipo placa têxtil com uma disposição tipo placa têxtil de fibras inorgânicas, a densidade de carregamento após a montagem é ajustada de modo a situar-se na faixa de 0,1 a

0,6 g/cm³, e quando a razão entre os sólidos no aglutinante adicionado e aplicado ao material tipo placa têxtil for avaliado para três seções iguais (seção superior, seção intermediária e seção inferior) na direção da espessura, a razão entre os sólidos no aglutinante na seção superior e na seção inferior é maior que a razão na seção intermediária.

Além disso, consulte, por exemplo, as reivindicações da patente japonesa n° JP-A-2002-206421, que sugere um material vedante de retenção para um conversor catalítico que compreende fibras cerâmicas montadas em uma configuração tipo placa têxtil como elementos constituintes, e dispostas em um vão entre um veículo catalisador e um invólucro metálico que reveste a periferia externa do veículo catalisador, onde a estrutura de pico-e-vale composta por uma substância inorgânica é fornecida sobre a superfície externa das fibras cerâmicas. Neste material vedante de retenção, a estrutura de pico-e-vale composta por uma substância inorgânica compreende, de preferência, partículas de óxido metálico com um tamanho médio de partícula de 50 a 1.000 nm.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

No entanto, por exemplo, conforme descrito na patente japonesa n° JP-A-2002-206421, quando a superfície de fibras cerâmicas que constitui o material de retenção do veículo catalisador for dotada de uma estrutura de pico-e-vale fazendo-se com que as partículas de óxido metálico se coleem a ela, utiliza-se um método para revestimento de uma suspensão de partículas de óxido metálico sobre a superfície de fibras cerâmicas que são, então, queimadas a alta temperatura. Por-

tanto, formam-se pontes que ligam as fibras cerâmicas umas às outras ou a lisura entre as fibras cerâmicas é degradada, endurecendo assim o material de retenção. Como resultado, há um risco de despedaçamento do material de retenção durante a
5 montagem ou, a produtividade pode diminuir quando o material de retenção for enrolado ao veículo catalisador. Além disso, pelo fato de o processo de queima a uma alta temperatura estar envolvido, o processo de trabalho se torna complexo e o custo de produção é aumentado.

10 A presente invenção resolve um ou mais problemas descritos acima e outros problemas, e fornece um material de montagem ou retenção eficaz na montagem de elementos de controle de poluição, como veículos catalisadores e elementos de filtro.

15 É um objetivo da presente invenção fornecer um material de retenção do veículo catalisador, ou um material de retenção para outros elementos de controle de poluição, que podem se destacar em termo-resistência, capacidade de retenção por pressão superficial, resistência à erosão por gás de
20 escape e operabilidade, tornam possível evitar a separação e deslocamento de um elemento de controle de poluição (por exemplo, veículo catalisador) ou de um compartimento e do material de retenção quando o material de retenção enrolado ao redor e que retém o elemento de controle de poluição for a-
25 daptado no compartimento de um aparelho de controle de poluição (por exemplo, conversor catalítico), e podem reter o elemento de controle de poluição, sem movimentá-lo, depois

que o elemento de controle de poluição tiver sido carregado no compartimento.

É outro objetivo da presente invenção fornecer um aparelho de controle de poluição que compreenda este material de montagem ou retenção para um elemento de controle de poluição, e, mais particularmente, um conversor catalítico dotado de um material de retenção do veículo catalisador carregado nele ou um aparelho de purificação de gás de escape que compreende um material de retenção para um elemento de filtro.

Como resultado de um estudo compreensivo conduzido com a finalidade de resolver os problemas descritos acima na técnica anterior, os presentes inventores descobriram que as características requeridas por um material de retenção do veículo catalisador, ou por outro material de retenção do elemento de controle de poluição, podem ser realizadas sem complicar o processo de fabricação utilizando-se o material de retenção em um estado comprimido e dispondo-se partículas finas específicas, por um método exclusivo da presente invenção, sobre a superfície do material de retenção, ou seja, sobre a superfície de contato com o veículo catalisador e/ou sobre a superfície de contato com o compartimento, e esta descoberta levou à criação da presente invenção. Estas partículas finas específicas consistem em um tipo que seja capaz de aumentar o coeficiente de atrito entre (a) o material de retenção de montagem e o elemento de controle de poluição (por exemplo, veículo catalisador) e/ou (b) o material de retenção e montagem e o compartimento.

A presente invenção, de acordo com um aspecto, fornece um material de retenção ou montagem para um elemento de controle de poluição que deve ser enrolado ao redor e retém um elemento de controle de poluição dentro de um compartimento, fica disposto entre o compartimento e o elemento de controle de poluição, e compreende um material de fibra, de preferência, sob a forma de uma placa têxtil, com uma espessura. O material de retenção fica disposto entre o compartimento e o elemento de controle de poluição sob uma força de compressão constante aplicada nele, e é dotado de uma camada de atrito que compreende partículas coloidais inorgânicas sobre a superfície periférica externa do material de retenção no lado do compartimento e/ou sobre a superfície periférica interna do material de retenção no lado do elemento de controle de poluição.

Além disso, a presente invenção, de acordo com outro aspecto, fornece um aparelho de controle de poluição que compreende um compartimento, um elemento de controle de poluição disposto dentro do compartimento, e um material de retenção ou montagem para um elemento de controle de poluição que fica disposto entre o compartimento e o elemento de controle de poluição. O material de retenção para um elemento de controle de poluição é o material de retenção para um elemento de controle de poluição de acordo com a presente invenção.

O aparelho de controle de poluição de acordo com a presente invenção é, de preferência, um conversor catalítico ou um aparelho de purificação de gás de escape, por

exemplo, um aparelho de filtragem de gás de escape para um motor de combustão interna.

Quando um elemento de controle de poluição (por exemplo, veículo catalisador) for retido por um material de retenção ou montagem (por exemplo sob a forma de uma placa 5 têxtil) em um aparelho de controle de poluição (por exemplo, conversor catalítico), a força de retenção do elemento de controle de poluição é representada pela seguinte fórmula:

Força de retenção= (pressão gerada no material de 10 retenção) x (coeficiente de atrito estático).

Portanto, o aumento da pressão gerada pelo material de retenção mediante o aumento da quantidade de compactação do material de retenção ou mediante o aumento do coeficiente de atrito do material de retenção consistem em dois 15 meios gerais que podem ser empregados para o aumento da força de retenção do elemento de controle de poluição. De acordo com a presente invenção, uma camada de atrito que compreende partículas coloidais inorgânicas específicas é formada sobre a superfície do material de retenção, de preferência, 20 sob a forma de uma placa têxtil. Portanto, devido à presença desta camada de atrito, a superfície do material de retenção pode ser conferida com um formato de superfície (um estado de superfície molecular com um alto grau de interação elétrica, magnética e/ou química) que exhibe um coeficiente de 25 atrito maior que da superfície de fibras cerâmicas ou de outras fibras inorgânicas que constituem o material de retenção. Além disso, devido à presença desse formato de superfície, o coeficiente de atrito entre a superfície do material

de retenção e a superfície do elemento de controle de poluição ou da superfície do compartimento pode ser aumentado. De acordo com a presente invenção, o coeficiente de atrito entre o material de retenção e o compartimento pode ser significamente aumentado quando o compartimento é constituído por uma placa metálica, por exemplo, de aço inoxidável (SS).

Além disso, de acordo com a presente invenção, conferir a superfície do material de montagem com uma estrutura fina de pico-e-vale mediante o uso de partículas coloidais inorgânicas torna possível criar uma interação dinâmica entre o compartimento, por exemplo, a partir de uma placa de SS e a superfície do elemento de controle de poluição. Portanto, o aumentar no coeficiente de atrito pode ser ainda mais significativo. Além disso, através do uso de um aglutinante orgânico junto às partículas coloidais inorgânicas e fixando-se as partículas entre si junto ao aglutinante orgânico, torna possível reter as partículas coloidais inorgânicas sobre a superfície do material de retenção com uma boa estabilidade e evita que as partículas se desprendam ou caiam da superfície do material de retenção.

A presente invenção pode fornecer um material de retenção para um veículo catalisador ou outro elemento de controle de poluição que se destacam em resistência à erosão por gás de escap, capacidade de reter pressão superficial e operabilidade, tornam possível evitar a separação e deslocamento de um elemento de controle de poluição (por exemplo, veículo catalisador) e do material de retenção quando o material de retenção enrolado ao redor e que retém o elemento

de controle de poluição for adaptado no compartimento correspondente, e podem reter o elemento de controle de poluição, sem movimentá-lo, depois que o elemento de controle de poluição tiver sido carregado no compartimento. Além disso, o material de retenção para um elemento de controle de poluição de acordo com a presente invenção não requer um processo de queima quando as partículas coloidais inorgânicas forem fixadas à superfície do material de retenção e, portanto, o processo de fabricação pode ser simplificado e o custo da produção pode ser reduzido.

A presente invenção pode, também, fornecer um aparelho de controle de poluição que compreende este material de retenção para um elemento de controle de poluição e que se destaca em durabilidade e outras características, por exemplo, um conversor catalítico dotado de um material de retenção do veículo catalisador carregado nele ou de um aparelho de purificação de gás de escape (por exemplo, um filtro de exaustão a diesel) que compreende o material de retenção para um elemento de filtro. O elemento de controle de poluição de acordo com a presente invenção pode ser usado, de forma vantajosa, para o tratamento de gases de escape em motores de automóveis, geradores de energia e outros motores de combustão interna.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

Figura 1 é uma vista em seção transversal que ilustra a configuração do conversor catalítico de acordo com a presente invenção.

A Figura 2 é uma vista em seção transversal ao longo do segmento linear A-A do conversor catalítico mostrado na Figura 1.

A Figura 3 é uma vista em seção transversal que ilustra esquematicamente a camada de atrito no material de retenção do veículo catalisador no conversor catalítico mostrado na Figura 1.

A Figura 4 é uma vista em seção transversal que ilustra esquematicamente o método para medição do coeficiente de atrito do material de retenção do veículo catalisador.

A Figura 5 é um gráfico que representa a relação entre a razão do aglutinante orgânico e da sílica coloidal e a razão de desprendimento de partículas de sílica no material de retenção do veículo catalisador fabricado no Exemplo 1.

A Figura 6 é um gráfico que representa a relação entre a quantidade de sílica coloidal e o coeficiente de atrito entre a placa de SS e a placa têxtil no material de retenção do veículo catalisador fabricado no Exemplo 1.

A Figura 7 é um gráfico que representa a relação entre a quantidade de sílica coloidal e o coeficiente de atrito entre o material de retenção e a placa têxtil no material de retenção do veículo catalisador fabricado no Exemplo 1.

A Figura 8 é um gráfico que representa a relação entre a razão do aglutinante orgânico e da alumina coloidal e a razão de desprendimento de partículas de alumina no material de retenção do veículo catalisador fabricado no Exemplo 2.

A Figura 9 é um gráfico que representa a relação entre a quantidade de alumina coloidal e o coeficiente de atrito entre a placa de SS e a placa têxtil no material de retenção do veículo catalisador fabricado no Exemplo 2.

5 A Figura 10 é um gráfico que representa a relação entre a quantidade de alumina coloidal e o coeficiente de atrito entre o material de retenção e a placa têxtil no material de retenção do veículo catalisador fabricado no Exemplo 2.

10 MODOS PARA REALIZAR A INVENÇÃO

O material de retenção ou montagem para um elemento de controle de poluição e o aparelho de controle de poluição de acordo com a presente invenção podem ser implementados, de forma vantajosa, em uma variedade de formas. Por exemplo, o elemento de controle de poluição pode ser um veículo catalisador (ou um elemento catalisador), um elemento de fibra (por exemplo, um filtro de purificação de gás de escape para motores a diesel ou outros motores), ou qualquer outro elemento de controle de poluição. De modo semelhante, 15 o aparelho de controle de poluição pode ser um conversor catalítico, aparelho de purificação de gás de escape, por exemplo, aparelho de purificação de gás de escape para motores a diesel ou outros motores (por exemplo, uma unidade de filtro particulado a diesel), ou qualquer outro aparelho de 20 controle de poluição correspondente ao elemento de controle de poluição montado nele. A implementação da presente invenção será descrita a seguir com uma referência específica a um material de retenção do veículo catalisador e um conver-

25

sor catalítico, porém, a presente invenção não se limita a estes modos.

Um conversor catalítico de acordo com a presente invenção é especialmente adequado para o tratamento de gases de escape em motores de automóveis e outros motores de combustão interna, e é configurado de modo a compreender ao menos um compartimento e um veículo catalisador (elemento catalisador) disposto dentro do compartimento. Além disso, um material de retenção do veículo catalisador de acordo com a presente invenção, que é descrito em maiores detalhes mais adiante no presente documento, é instalado entre o compartimento e o veículo catalisador, de modo que fique enroaldo em torno da superfície periférica externa do veículo catalisador. Portanto, a superfície periférica interna do compartimento é colocada em contato íntimo com a superfície periférica externa do material de retenção do veículo catalisador.

O material de retenção do veículo catalisador é, de preferência, comprimido adequadamente, em outras palavras, usado sob uma força de compressão constante aplicada a ele, de modo que tenha uma densidade aparente adequada quando for instalado no compartimento. Compressão basculante, compressão por enchimento e compressão por torniquete são conhecidas como meios de compressão. O material de retenção do veículo catalisador de acordo com a presente invenção pode ser usado, de forma vantajosa, na fabricação de um conversor catalítico da suposta estrutura adaptada, onde o material de retenção do veículo catalisador é pressionado sob pressão, por exemplo,

dentro de um compartimento cilíndrico, no caso de compressão por enchimento.

Enquanto for empregada a estrutura adaptada, o conversor catalítico de acordo com a presente invenção pode
5 incluem diversos tipos de conversores catalíticos. O conversor catalítico é, de preferência, um conversor catalítico que compreende um elemento catalisador monoliticamente moldado, ou seja, um conversor catalítico monolítico. Pelo fato de o conversor catalítico compreender um elemento ca-
10 talisador dotado de pequenas passagens com uma seção transversal de colméia, ele é menor em tamanho do que os conversores catalíticos tipo pélete convencionais, e pode-se reduzir a resistência ao gás de escape, enquanto se garante uma área superficial de contato suficiente com o gás de es-
15 cape. Como resultado, o gás de escape pode ser tratado com maior eficiência.

O conversor catalítico de acordo com a presente invenção pode ser usado, de forma vantajosa, para o tratamento de gases de escape em uma montagem com uma variedade
20 de motores de combustão interna. Em particular, o conversor catalítico de acordo com a presente invenção pode suficientemente demonstrar um excelente efeito de operação quando realizado em sistemas de exaustão de veículos, como automóveis, ônibus e caminhões.

25 A Figura 1 é uma vista lateral que ilustra um exemplo típico do conversor catalítico de acordo com a presente invenção. Esta figura mostra uma vista em corte dos componentes principais do conversor catalítico para facilitar a in-

interpretação da estrutura deste. A Figura 2 é uma vista em seção transversal do conversor catalítico ao longo do segmento linear A-A na Figura 1. De acordo com estas figuras, um conversor catalítico 10 compreende um compartimento metálico 4, um veículo catalisador sólido monolítico 1 disposto dentro do compartimento metálico 4, e um material de retenção do veículo catalisador 2 de acordo com a presente invenção disposto entre o compartimento metálico 4 e o veículo catalisador 1. O material de retenção do veículo catalisador 2, conforme aqui descrito mais adiante em maiores detalhes, compreende um material de fibra adequado sob a forma de uma placa têxtil com uma espessura recomendada e tem uma camada de atrito que compreende partículas coloidais inorgânicas sobre a superfície periférica interna da placa têxtil no lado do veículo catalisador e/ou sobre a superfície periférica externa (região superficial) no lado do compartimento metálico. Na figura, conforme evidente a partir da vista em seção transversal da Figura 3 da região superficial do material de retenção do veículo catalisador (placa têxtil) 2, a camada de atrito 3 que compreende partículas coloidais inorgânicas 5 é seletivamente formada sobre a superfície periférica externa da placa têxtil no lado do compartimento metálico 4. A porta de entrada de gás de escape com formato cônico 12 e a porta de saída de gás de escape 13 são fixadas ao conversor catalítico 10.

No caso do conversor catalítico 10 de acordo com a presente invenção, essencialmente nenhum meio de junção, como um adesivo ou uma folha sensível à pressão deve ser introduzido entre o veículo catalisador 1 e o material de re-

tenção do veículo catalisador 2. No entanto, esse meio de junção pode ser adicionalmente usado, desde que não influencie adversamente o efeito de operação da presente invenção, aprimore o contato íntimo entre o veículo catalisador 1 e o material de retenção do veículo catalisador 2, e pode-se esperar que facilite a operação de enlatamento. Geralmente, prefere-se que o meio de junção seja usado localmente. Além disso, um revestimento protetor ou similares podem ser fornecidos sobre o material de retenção do veículo catalisador 2 de modo a proteger a superfície deste contra danos, etc., embora não seja genericamente necessário. Por exemplo, uma película de polietileno, poliéster ou de borracha natural, ou um pano não-tecido podem ser afixados sobre o topo da camada de atrito 3 depois que a camada de atrito 3 tiver sido formada.

Através de uma explicação mais específica, um veículo catalisador sólido situado dentro de um compartimento metálico é, geralmente, composto por um veículo catalisador cerâmico de uma estrutura de colméia dotada de uma pluralidade de canais de gás de escape. O material de retenção do veículo catalisador de acordo com a presente invenção é disposto enrolando-se em torno do veículo catalisador. Além de funcionar como um isolante térmico, o material de retenção do veículo catalisador retém o veículo catalisador dentro do compartimento metálico e veda o vão formado entre o veículo catalisador e o compartimento metálico. Portanto, isto pode evitar que os gases de escape fluam através de um veículo catalisador como um desvio ou ao menos minimizar este fluxo in-

desejável. Além disso, o material de retenção do veículo catalisador é apoiado firme e elasticamente dentro do compartimento metálico.

No conversor catalítico de acordo com a presente
5 invenção, o compartimento metálico pode ser fabricado em qualquer formato correspondente ao efeito de operação desejado a partir de uma variedade de materiais metálicos bem conhecidos no campo. O compartimento metálico preferencial é fabricado a partir de uma folha de aço inoxidável (folha de
10 SS) e tem um formato mostrado na Figura 1. Não é necessário mencionar que, se necessário, um compartimento metálico com qualquer formato adequado pode ser fabricado a partir de um metal, como ferro, alumínio ou titânio, ou ligas dos mesmos.

De forma semelhante ao compartimento metálico, o
15 veículo catalisador sólido pode ser fabricado de modo a ter um formato similar em relação a um material similar àquele empregado em conversores catalíticos comuns. O veículo catalisador adequado inclui os conversores catalíticos fabricados a partir de metais, cerâmicas, e similares bem conhecidos pelos elementos versados na técnica. Apresenta-se um
20 exemplo do veículo catalisador adequado na patente reexpe-
dida US nº 27.747. A descrição detalhada de monólitos catalisadores é fornecida, por exemplo, em "Systems Approach to Packaging Design for Automotive Catalytic Converters" por
25 Stroom et al. na publicação No. 900500 da SAE Technical Papers, "Thin Wall Ceramics as Monolithic Catalyst Support" por Howitt na publicação No. 800082 da SAE Technical Papers e "Flow Effect in Monolithic Honeycomb Automotive Catalytic

Converter" Howitt et al. na publicação No. 740244 da SAE Technical Papers.

Os catalisadores que precisam ser apoiados sobre os veículos catalisadores descritos anteriormente são, em geral, metais (por exemplo, platina, rutênio, ósmio, ródio, irídio, níquel e paládio) e óxidos metálicos (por exemplo, pentóxido de vanádio e dióxido de titânio) e, são, de preferência, usados sob a forma de um revestimento. A descrição detalhada desses revestimentos catalisadores pode ser encontrada, por exemplo, na patente U.S. n° 3.441.381.

Na prática da presente invenção, o conversor catalítico pode ser produzido por diversos métodos em uma variedade de configurações, sem divergir do escopo da presente invenção. Particularmente, prefere-se que o conversor catalítico seja essencialmente fabricado acomodando-se, por exemplo, um veículo catalisador cerâmico em forma de colméia em um compartimento metálico, e que o veículo catalisador final (elemento catalisador) seja fabricado apoiando-se uma camada de catalisador (revestimento catalisador) a partir de um metal nobre, como platina, ródio e paládio, por exemplo, sobre um monólito cerâmico em forma de colméia. A utilização desta configuração torna possível demonstrar uma ação catalítica efetiva em uma temperatura comparativamente alta.

De acordo com a presente invenção, um material de retenção do veículo catalisador de acordo com a presente invenção é disposto entre o compartimento metálico e o elemento catalisador situado dentro dele. O material de retenção do veículo catalisador compreende uma placa têxtil, uma

manta, etc., de um material de fibra dotado de uma espessura recomendada. O material de retenção do veículo catalisador pode ser configurado sob a forma de uma única placa têxtil de um membro, ou pode ser configurado sob a forma de uma placa têxtil compósita obtida através da união, por exemplo, mediante a laminação e união de forma adesiva, de dois ou mais membros. A utilização do material de retenção do veículo catalisador sob a forma de uma placa têxtil, uma manta, etc. é, geralmente, vantajosa a partir do ponto de vista da capacidade de manuseio e similares, porém, se necessário, o material de retenção do veículo catalisador pode ter outra forma. O tamanho do material de retenção do veículo catalisador pode variar em uma ampla gama de acordo com a aplicação almejada do mesmo. Por exemplo, quando o material de retenção do veículo catalisador com formato de placa têxtil for usado mediante o carregamento em um conversor catalítico automotivo, o material de retenção, geralmente, apresenta uma espessura de cerca de 1,5 a 15 mm, uma largura de cerca de 200 a 500 mm e um comprimento de cerca de 100 a 150 mm. Se necessário, esse material de retenção pode ser usado mediante o corte no formato e no tamanho desejados através do uso de tesouras, de um cortador e similares.

O material de retenção do veículo catalisador compreende um material de fibra, de preferência, de fibra inorgânica. As fibras inorgânicas que são preferenciais para a formação do material de retenção do veículo catalisador incluem fibras de vidro, fibras cerâmicas, fibras de carbono,

fibras de carbureto de silício e fibras de boro, porém, se necessário, outras fibras inorgânicas podem ser usadas. Estas fibras inorgânicas podem ser usadas individualmente ou em combinação de dois ou mais tipos de fibras, e podem ser usadas sob a forma de fibras compósitas ou sob outra forma. As fibras inorgânicas particularmente preferenciais dentre estas são as fibras cerâmicas, como fibras de alumina, fibras de sílica e fibras de alumina-sílica. Estas fibras cerâmicas podem ser usadas individualmente ou em combinação de dois ou mais tipos de fibras, e podem ser usadas sob a forma de fibras compósitas ou sob outra forma. Outros materiais inorgânicos podem ser usados como materiais suplementares junto às fibras cerâmicas descritas anteriormente ou outras fibras inorgânicas. Exemplos de materiais suplementares adequados incluem bióxido de zircônio, óxido de magnésio, óxido de cálcio, óxido de cromo, óxido de ítrio e óxido de lantânio. Estes materiais suplementares são, geralmente, usados sob a forma de um pó ou partículas finas, e podem ser usados individualmente ou como uma mistura de dois ou mais destes.

Em um exemplo específico, as fibras inorgânicas que constituem o material de retenção do veículo catalisador são compostas, por exemplo, de fibras inorgânicas que compreendem óxido de alumínio (Al_2O_3) e dióxido de silício (SiO_2). Aqui, as fibras inorgânicas compreendem dois componentes: óxido de alumínio e dióxido de silício, e a razão de composição entre o óxido de alumínio e o dióxido de silício nesse caso se encontra, de preferência, em uma faixa de cerca de 40:60 a 96:4. A razão de composição entre o óxido de

alumínio e o dióxido de silício se encontra fora desta faixa, por exemplo, a razão de composição de óxido de alumínio se que encontra abaixo de 40% ocasiona problemas, como a deterioração da resistência térmica.

5 Não se estabelece nenhuma limitação específica à espessura (diâmetro médio) das fibras inorgânicas, porém, é preferencial que o diâmetro médio seja de cerca de 2 a 7 μm . Se as fibras inorgânicas tiverem um diâmetro médio menor que cerca de 2 μm , elas tenderão a se tornarem quebradiças e te-
10 rão resistência insuficiente. De modo oposto, se as fibras tiverem um diâmetro médio maior que cerca de 7 μm , o material de retenção tende a ter uma moldagem difícil.

Além disso, de forma semelhante à espessura, o comprimento das fibras inorgânicas também não é limitado. No
15 entanto, é preferencial que as fibras tenham um comprimento médio de cerca de 0,5 a 50 mm. Se o comprimento médio das fibras inorgânicas for menor que cerca de 0,5 mm, nenhum efeito é demonstrado se o material de retenção for formado utilizando-se estas fibras. De modo oposto, se o comprimento
20 médio for maior que cerca de 50 mm, a capacidade de manuseio deste se degrada e o processo para a fabricação do material de retenção torna difícil uma implementação natural.

Seguindo-se outro método, quando a presente invenção for implementada, uma placa têxtil de fibra à base
25 de óxido de alumínio que compreende, principalmente, uma folha laminada de fibras de óxido de alumínio pode, também, ser vantajosamente usada como um material de retenção do veículo catalisador. Nesta placa têxtil de fibra à base de

óxido de alumínio, o comprimento médio das fibras de óxido de alumínio se encontra, em geral, em uma faixa de cerca de 20 a 200 mm e a espessura (diâmetro médio) das fibras se encontra, em geral, em uma faixa de cerca de 1 a 40 μm . As
5 fibras de óxido de alumínio são, de preferência, fibras de mulita com uma razão de peso do $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{SiO}_2$ ($\text{Al}_2\text{O}_3/\text{SiO}_2$) de cerca de 70/30 a 74/26.

A placa têxtil de fibra à base de óxido de alumínio supracitada pode ser produzido pela utilização, por exemplo, de uma solução de partida de fiação que compreende
10 uma mistura de uma fonte de óxido de alumínio, como oxicloreto de alumínio, uma fonte de dióxido de silício, como uma solução de dióxido de silício, um aglutinante orgânico, como poli(álcool vinílico) e água. Portanto, um precursor de fibra de fiação de óxido de alumínio é laminado de modo a formar uma folha, depois, de preferência, submetido à perfuração por agulhagem e, posteriormente, queimado a uma alta
15 temperatura de cerca de 1000 a 1300°C.

O material de retenção do veículo catalisador de acordo com a presente invenção, conforme mostrado esquematicamente na Figura 3, compreende uma placa têxtil 2 de um material de fibra com uma espessura recomendada que é inserida entre um compartimento 4 e um veículo catalisador 1 carregado dentro deste compartimento, sendo que a placa têxtil é enro-
20 lada em torno da superfície periférica externa do veículo catalisador 1. Neste material de retenção do veículo catalisador com formato de placa têxtil 2, as partículas coloidais inorgânicas 5 capazes de aumentar o coeficiente de atrito com
25

o compartimento 4 são seletivamente dispostas e uma camada de atrito 3 é formada na superfície periférica externa 2a do material de retenção no lado do compartimento 4, em particular, exclusivamente nesta região superficial. Além disso, se necessário, uma camada de atrito que compreende partículas coloidais inorgânicas pode, também, ser disposta sobre a superfície periférica interna 2b do material de retenção do veículo catalisador 2 no lado do veículo catalisador 1 (não é mostrado na figura).

10 Na prática da presente invenção, a camada de atrito do material de retenção do veículo catalisador pode ser formada através do uso de uma variedade de técnicas, porém, pode ser formada, de forma vantajosa, revestindo-se uma solução coloidal que compreende partículas finas de um material inorgânico, de preferência, um óxido metálico sobre a superfície de uma placa têxtil de um material de fibra que já foi fabricado. Portanto, as partículas coloidais inorgânicas que constituem substancialmente a camada de atrito são, de preferência, derivadas a partir de uma solução coloidal que com-
15 preende partículas finas de óxido metálico.

20 As partículas finas de materiais inorgânicos de uma variedade de tipos podem ser usadas para formar as partículas coloidais inorgânicas, porém, os materiais inorgânicos preferenciais incluem óxidos metálicos, nitretos e carburetos, e estes materiais têm, de preferência, uma resistência térmica. Por exemplo, os exemplos preferenciais de óxidos metálicos com resistência térmica incluem dióxido de silício, óxido de alumínio, mulita, bióxido de zircônio,

óxido de magnésio e óxido de titânio, porém, esta lista não é limitadora. Exemplos de outros materiais adequados incluem nitreto de boro e carbureto de boro. Estes materiais inorgânicos podem ser usados individualmente ou em combina-
5 ções de dois ou mais.

Embora estas partículas coloidais inorgânicas descritas anteriormente possam ser usadas em uma variedade de tamanhos de partícula de modo correspondente ao tipo de material inorgânico e efeito de aprimoramento de atrito desejado,
10 geralmente, prefere-se que elas tenham um tamanho médio de partícula de cerca de 1 a 100 nm. Se o tamanho médio de partícula de partículas coloidais inorgânicas for menor que 1 nm, a camada de atrito capaz de contribuir para o efeito de aumento de atrito é impossível de se formar. De modo oposto,
15 se o tamanho médio de partícula de partículas coloidais inorgânicas for maior que 100 nm, as partículas são muito grandes, podem não contribuir de modo adequado para o aumento de atrito e podem cair. O tamanho médio de partícula das partículas coloidais inorgânicas situa-se, com mais preferência,
20 em uma faixa de cerca de 10 a 80 nm, e, com a máxima preferência, em uma faixa de cerca de 20 a 50 nm.

No material de retenção do veículo catalisador de acordo com a presente invenção, a camada de atrito pode ser formada pela adição de partículas coloidais inorgânicas em
25 diversas quantidades à região superficial do material de retenção, porém, geralmente, é preferencial que as partículas coloidais inorgânicas sejam adicionadas em quantidade de cerca de 0,01 a 30%, em peso, com base no peso total do material

de retenção. Se a quantidade de partículas coloidais inorgânicas adicionada for menor que 0,01%, em peso, o efeito de adição das partículas coloidais inorgânicas não é demonstrado e, portanto, pode-se esperar que o coeficiente de atrito não
5 aumente. De modo oposto, se a quantidade de partículas coloidais inorgânicas adicionada for maior que 30%, em peso, a placa têxtil se torna dura e o material de retenção é despedaçado ou se dobra durante o uso. A quantidade de partículas coloidais inorgânicas adicionada é, com mais preferência,
10 cerca de 0,05 a 25%, em peso, e, com a máxima preferência, cerca de 0,1 a 10%, em peso.

A camada de atrito compreendida pelas partículas coloidais inorgânicas descritas anteriormente pode ser formada através do tratamento do material de retenção por qual-
15 quer método depois de o material de retenção do veículo catalisador ter sido fabricado. Interpretando-se a fabricação do material de retenção do veículo catalisador, o material de retenção pode ser produzido por uma variedade de métodos, inclusive um método a seco e um método a úmido. Por exemplo,
20 quando a fabricação com base em um método a seco puder ser implementada submetendo-se um corpo laminado de fibras inorgânicas à perfuração por agulhagem. Além disso, um método a úmido pode ser implementado por uma série de processos que compreendem a mistura de fibras inorgânicas com um agluti-
25 nante orgânico, espalhamento de fibras inorgânicas, preparação de uma pasta aquosa, moldagem por um método de moldagem de papel e prensagem do corpo moldado.

A camada de atrito que compreende partículas coloidais inorgânicas pode ser, de preferência, formada, por exemplo, revestindo-se uma solução coloidal que compreende partículas finas de um material inorgânico, como um óxido metálico sobre a superfície do material de retenção do veículo catalisador fabricado (placa têxtil do material de fibra). Exemplos de métodos adequados para o revestimento incluem revestimento por cilindro, revestimento por aspersão, transferência de películas e recobrimento por imersão. A camada de atrito desejada pode ser obtida administrando-se a secagem, por exemplo, a uma temperatura de cerca de 100 a 200°C mediante o término do processo de revestimento. Fica claro que o tratamento térmico a uma alta temperatura, como a queima, que foi necessária junto à tecnologia convencional, não é necessário neste método de fabricação. Portanto, o revestimento líquido sozinho pode ser preparado independentemente da placa têxtil material de fibra, sendo esta uma vantagem a partir do ponto de vista das condições de processo.

De acordo com a presente invenção, conforme descrito anteriormente neste documento, a disposição de uma camada de atrito que compreende partículas coloidais inorgânicas sobre a superfície do material de retenção do veículo catalisador torna possível aumentar o coeficiente de atrito entre a superfície do veículo catalisador e o compartimento formado, por exemplo, a partir de uma folha de SS ou de outra folha metálica. Logo, o desempenho do material de retenção do veículo catalisador e, portanto, um conversor catalí-

tico que utiliza o mesmo podem ser aprimorados. Conforme descoberto pelo inventor, é preferencial que um aglutinante orgânico seja usado junto às partículas coloidais inorgânicas descritas anteriormente na camada de atrito formada sobre a região superficial do material de retenção do veículo catalisador. Configurar a camada de atrito de tal modo que compreenda um aglutinante orgânico junto às partículas coloidais inorgânicas torna possível aprimorar, ainda, as funções da camada de atrito, evitar que as partículas coloidais inorgânicas se desprendam ou caiam, e aumentar o coeficiente de atrito antes e depois do aquecimento do conversor catalisador.

Não se impõe nenhuma limitação ao tipo e à quantidade do aglutinante orgânico empregado junto às partículas coloidais inorgânicas, e um material vantajoso pode ser selecionado para uso a partir de materiais com uma função de um agente adesivo ou similares. Por exemplo, resinas acrílicas, resinas de estireno-butadieno, resinas de acrilonitrila, resinas de poliuretano, borrachas naturais e resinas de poli(acetato de vinila) fornecidas sob a forma de de um látex ou similares podem ser usadas como o aglutinante orgânico. Além disso, esses aglutinantes orgânicos podem compreender uma resina flexível termofixa, por exemplo, uma resina de poliéster insaturada, uma resina epóxi ou uma resina de éster de polivinila.

Quando um aglutinante orgânico for usado junto às partículas coloidais inorgânicas, embora o aglutinante orgânico possa ser usado em diversas quantidades, geralmente,

prefere-se que o aglutinante orgânico seja usado pela adição em uma quantidade de 1/20 ou maior (razão de peso) às partículas coloidais inorgânicas. Isso se deve ao fato de que observa-se o efeito da adição do aglutinante orgânico e as partículas coloidais inorgânicas são fixas com mais confiabilidade à superfície do material de retenção do veículo catalisador e retidas apenas depois que o aglutinante orgânico for adicionado em uma quantidade de 1/20 ou maior (razão de peso) às partículas coloidais inorgânicas. Além disso, se a quantidade total do aglutinante orgânico se tornar 15%, em peso, ou maior com base no peso do material de retenção, a quantidade específica dependendo da área superficial do material de retenção do veículo catalisador, os gases de combustão podem produzir uma influência contrária em um sensor de gás quando o conversor catalítico for transportado e usado em um veículo real. Portanto, a quantidade do aglutinante orgânico usado é, de preferência, menor que 15% em peso.

De acordo com a presente invenção, conforme descrito anteriormente neste documento, o revestimento e a disposição das partículas coloidais inorgânicas e do aglutinante orgânico ao mesmo tempo sobre a superfície do material de retenção do veículo catalisador, torna possível controlar a permeação das partículas coloidais inorgânicas dentro do material de fibra que constitui o material de retenção e forma a camada de atrito desejada sobre a região superficial do material de retenção. No entanto, considerando-se que a distribuição seletiva de partículas coloidais inorgânicas na região superficial é muito difícil de se medir e confirmar

quando o material de fibra do material de retenção e o material inorgânico das partículas coloidais inorgânicas apresentam composições idênticas, de acordo com a presente invenção, dado o fato de que a solução coloidal inorgânica e o aglutinante orgânico são revestidos e secos simultaneamente, a distribuição das partículas coloidais inorgânicas foi medida a partir da perda de calor durante a retenção do material de retenção do veículo catalisador em um forno à 900°C durante uma hora.

10 EXEMPLOS A presente invenção será descrita abaixo com referência aos exemplos da mesma. Não é necessário mencionar que a presente invenção não é limitada a estes exemplos.

Exemplo 1:

15 No presente exemplo:

(1) a relação entre uma razão de composição de partículas coloidais inorgânicas e um aglutinante orgânico e uma razão de desprendimento das partículas coloidais inorgânicas;

20 (2) a relação entre a quantidade de partículas coloidais inorgânicas e o coeficiente de atrito entre uma placa de SS e uma placa têxtil; e

25 (3) a relação entre a quantidade de partículas coloidais inorgânicas e o coeficiente de atrito entre um veículo catalisador e uma placa têxtil

foram testadas em relação ao caso onde a razão de composição das partículas coloidais inorgânicas e do agluti-

nante orgânico variaram durante a formação da camada de atrito de um material de retenção do veículo catalisador.

Preparou-se uma placa têxtil à base de óxido de alumínio perfurada por agulhagem (nome comercial MAFTEC, produzida pela Mitsubishi Chemical Functional Products, Inc.) com uma densidade superficial da placa têxtil de $0,4 \text{ g/cm}^3$. O tamanho da placa têxtil à base de óxido de alumínio foi de 260 mm (comprimento) x 90 mm (largura) x 12,5 mm (espessura). Além disso, as partículas coloidais inorgânicas: à base de dióxido de silício coloidal (produzidas pela Nissan Chemical Co., Ltd., nome comercial SNOWTEX-O) e aglutinante orgânico: à base de látex acrílico (produzido pela Nippon Zeon Co., Ltd., nome comercial NIPOL LX-820A) foram agitadas e misturadas em água em diferentes razões de composição, conforme descrito na Tabela 1 abaixo, a serem usadas para a formação de uma camada de atrito. Prepararam-se soluções para revestimento coloidal de quatro tipos.

Depois, cada solução para revestimento foi revestida por aspersão sobre a superfície da placa têxtil à base de óxido de alumínio. A placa têxtil à base de óxido de alumínio submetida ao revestimento foi colocada em um forno à 180°C , seca até o teor de umidade se tornar cerca de 50%, e, então, absolutamente seca em um secador cilíndrico ajustado em 145°C . Na placa têxtil à base de óxido de alumínio seca, confirmou-se que as partículas finas de dióxido de silício se aderem à superfície da mesma.

Determinação da Razão de Desprendimento de Partículas Finas de Dióxido de Silício

Uma razão de desprendimento (% p/p) das partículas finas de dióxido de silício (SiO_2) foram medidas de acordo com o procedimento descrito abaixo em relação à cada placa têxtil à base de óxido de alumínio que foi fabricada de acordo com o modo descrito anteriormente, e tinham partículas finas de dióxido de silício aderidas a ela.

Preparou-se uma máquina de teste de impacto descrita no Padrão Industrial Japonês (JIS K-6830) e um teste de impacto foi implementado de acordo com as diretrizes descritas neste padrão. O método de teste foi executado da seguinte forma.

(1) Fabricou-se uma amostra (tamanho: 100 mm x 100 mm) com uma matriz de perfuração e a massa desta foi medida.

(2) A amostra foi ajustada na máquina de teste de impacto descrita no JIS K-6830 e submetida a impactos a partir de um ângulo de 30° .

(3) A amostra submetida ao teste foi retirada da máquina de teste de impacto e a massa desta foi medida mais uma vez.

(4) A quantidade de partículas finas de dióxido de silício espalhadas foi calculada a partir da diferença na massa da amostra medida antes e depois do teste. Obtiveram-se os resultados da medição (razão de desprendimento das partículas finas de dióxido de silício, % p/p) descritos na Tabe-

la 1 abaixo e representados em um gráfico na Figura 5 em anexo.

Tabela 1

razão entre látex/SiO ₂	razão de desprendimento (% p/p)
0,11	0,047
0,11	0,111
0,11	0,063
0,11	0,108
1,05	0,007
1,05	0,008
1,05	0,011
6,99	0,008
6,99	0,010
6,93	0,007
6,93	0,003

Conforme pode ser compreendido a partir dos resultados de medição descritos na Tabela 1 acima e na Figura 5, quando a razão de látex (razão entre o látex e as partículas finas de dióxido de silício) for maior que 1/20, pode-se evitar, de forma eficaz, o desprendimento das partículas finas de dióxido de silício.

10 Coeficiente de Atrito entre uma Placa de SS e uma Placa Têxtil

Um coeficiente de atrito entre uma placa de SS e uma placa têxtil foi medido de acordo com o procedimento descrito mais adiante através do uso de um Autograph AGS100D (nome comercial) produzido pela Shimazu Corp. em relação às placas têxteis à base de óxido de alumínio que foram fabrica-

das de acordo com o modo descrito anteriormente e tinham partículas finas de dióxido de silício aderidas a ela.

As amostras respectivas foram cortadas para se obter pedaços de amostra com um comprimento de 50 mm, uma largura de 25 mm e uma espessura de 12,5 mm. Depois, conforme mostrado na Figura 4, a superfície do pedaço de amostra 2 que se encontra no lado oposto em que a superfície dotada de uma camada de atrito 3 foi fixa uma placa de SS 46 através da fita adesiva dupla face 42.

Um fio de aço inoxidável 43 com um comprimento de cerca de 1 m foi, então, preparado e uma extremidade deste foi fixo à placa de SS 46. Um bloco de polia 45 foi disposto imediatamente abaixo de uma célula de carga 44 e a outra extremidade do fio de aço 43 foi fixa à célula de carga 44 através do bloco de polia 45, de tal modo que a placa de SS 46 fixa ao pedaço de amostra 2 se mova paralelamente em relação à superfície quando a célula de carga 44 for elevada.

O pedaço de amostra 2 foi, então, colocado sobre uma placa de SS 41 e fixo a esta, com a finalidade de ficar paralelo à superfície, sendo que o eixo geométrico central da placa de SS 41 é vertical em relação ao bloco de polia 45. Aqui, a placa de SS 41 usada no lugar do compartimento foi submetida a um tratamento 2B (tratamento de rotação a frio) e usinada de modo a ter uma aspereza de superfície Ra de cerca de 0,2 a 0,5 μm . Além disso, a altura da célula de carga 44 foi ajustada de tal modo que o pedaço de amostra 2 possa ser carregado na posição na maior distância do bloco de polia 45.

Uma carga 47 de 12 kg foi, então, fixadamente montada sobre a placa de SS 46, a célula de carga 44 foi posteriormente elevada, e o fio de aço inoxidável 43 foi puxado na direção mostrada por uma seta a uma taxa de tração de 100 cm/min. Uma carga imediatamente medida antes do pedaço de amostra 2 ser arrancado da superfície da placa de SS 41 foi registrada como uma força de atrito estática (kgf), e um coeficiente de atrito estático foi calculado o dividindo por uma carga aplicada ao pedaço de amostra 2 incluindo a placa de SS 46. Obtiveram-se os resultados da medição (coeficiente de atrito entre a placa de SS e a placa têxtil) descritos na Tabela 2 abaixo e representados em um gráfico na Figura 6 em anexo. Além disso, a "quantidade de SiO_2 " na tabela e figura significa a quantidade de partículas finas de dióxido de silício relacionada ao peso total da placa têxtil.

Tabela 2

quantidade de SiO_2 (% p/p)	coeficiente de atrito entre a placa de SS e a placa têxtil
0,0%	0,196
0,1%	0,208
0,2%	0,221
0,5%	0,213
0,6%	0,229
1,3%	0,225
1,3%	0,238
1,4%	0,233
3,2%	0,242
4,1%	0,233
4,5%	0,246

Coeficiente de Atrito entre um veículo Catalisador e uma Placa Têxtil

Um coeficiente de atrito entre um veículo catalisador e uma placa têxtil foi medido de acordo com o procedimento descrito acima em relação ao coeficiente de atrito entre a placa de SS e a placa têxtil através do uso de um Autograph AGS100D (nome comercial) produzido pela Shimazu Corp. em relação a placas têxteis à base de óxido de alumínio que foram fabricadas de acordo com o modo descrito anteriormente e tinha partículas finas de dióxido de silício aderidas a ela.

As amostras foram cortadas de modo a fabricar pedaços de amostra, e esses pedaços de amostra foram montados em uma máquina para testes mostrada na Figura 4. No entanto, pelo fato de, nesse caso, o objetivo ser medir o coeficiente de atrito entre um veículo catalisador e uma placa têxtil, um veículo catalisador (corpo monolítico produzido pela Nippon Gaishi K. K., nome comercial "HONEYCERAM") foi usado no lugar da placa de SS 41 que serve para o compartimento mostrado na Figura 4. O veículo catalisador tinha uma aspereza de superfície Ra de cerca de 2,5 μm .

Uma carga 47 de 12 kg foi, então, fixadamente montada sobre a placa de SS 46, a célula de carga 44 foi posteriormente elevada, e o fio de aço inoxidável 43 foi puxado na direção mostrada por uma seta a uma taxa de tração de 100 cm/min. Uma carga imediatamente medida antes do pedaço de amostra 2 ser arrancado da superfície da placa de SS 41 foi registrada como uma força de atrito estática

(kgf), e um coeficiente de atrito estático foi calculado o dividindo por uma carga aplicada ao pedaço de amostra 2 incluindo a placa de SS 46. Obtiveram-se os resultados da medição (coeficiente de atrito entre o veículo catalítico e a placa têxtil) descritos na Tabela 3 abaixo e representados em um gráfico na Figura 7 em anexo.

Tabela 3

quantidade de SiO ₂ (% p/p)	coeficiente de atrito entre o veículo e a placa têxtil
0,0%	0,554
0,1%	0,633
0,2%	0,600
0,6%	0,613
0,6%	0,633
1,3%	0,650
1,3%	0,646
1,4%	0,613
3,2%	0,617
4,1%	0,642
4,5%	0,683

De acordo com a curva de aproximação do coeficiente de atrito mostrado nas Figuras 6 e 7, quando a quantidade aplicada de partículas coloidais inorgânicas (partículas finas de dióxido de silício) for de 0,01%, em peso, ou maior com base no peso da placa têxtil, o aumento no coeficiente de atrito pode ser observado tanto para o coeficiente de atrito entre a placa de SS e a placa têxtil como para o coeficiente de atrito entre o veículo catalisador e a placa têxtil. Além

disso, pelo fato de tanto a superfície da placa de SS como a superfície do corpo monolítico usadas para medição dos coeficientes de atrito no presente exemplo apresentarem uma aspereza Ra de cerca de 2,5 μm , genericamente, pode-se dizer que, no caso da presente invenção, o efeito de aumento do coeficiente de atrito pode ser obtido quando o compartimento e o veículo catalisador tiverem uma aspereza de superfície Ra de cerca de 2,5 μm ou maior.

Exemplo 2.

10 No presente exemplo:

(1)a relação entre uma razão de composição de partículas coloidais inorgânicas e um aglutinante orgânico e uma razão de desprendimento das partículas coloidais inorgânicas;

15 (2)a relação entre a quantidade de partículas coloidais inorgânicas e o coeficiente de atrito entre uma placa de SS e uma placa têxtil; e

(3)a relação entre a quantidade de partículas coloidais inorgânicas e o coeficiente de atrito entre um veículo catalisador e uma placa têxtil

20

foram testadas em relação ao caso onde a razão de composição das partículas coloidais inorgânicas e do aglutinante orgânico variaram durante a formação da camada de atrito de um material de retenção do veículo catalisador, seguindo o procedimento descrito no Exemplo 1.

25

As partículas finas coloidais: à base de óxido de alumínio coloidal (produzidas pela Nissan Chemical Co., Ltd., nome comercial ALUMINA SOL-200) e aglutinante orgânico: à base

de látex acrílico (produzido pela Rohm and Haas Co., Ltd., nome comercial ST-954) foram agitadas e misturadas em água em diferentes razões de composição, conforme descrito na Tabela 4 abaixo, a serem usadas para a formação de uma camada de atrito. Prepararam-se soluções para revestimento coloidal de três tipos. Depois, cada solução para revestimento foi revestida por aspersão sobre a superfície de uma placa têxtil à base de óxido de alumínio e seca. Na placa têxtil à base de óxido de alumínio seca, confirmou-se que o óxido de alumínio se adere à superfície da mesma.

Determinação da Razão de Desprendimento de Partículas Finas de Dióxido de Silício

Uma razão de desprendimento (% p/p) das partículas finas de óxido de alumínio (Al_2O_3) foram medidas de acordo com o procedimento descrito no Exemplo 1 em relação à cada placa têxtil à base de óxido de alumínio que foi fabricada de acordo com o modo descrito anteriormente, e tinham partículas finas de dióxido de silício aderidas a ela. Obtiveram-se os resultados da medição (razão de desprendimento das partículas finas de óxido de alumínio, % p/p) descritos na Tabela 4 abaixo e representados em um gráfico na Figura 8 em anexo.

Tabela 4

razão entre látex/ Al_2O_3	razão de desprendimento (% p/p)
0,23	0,031
0,23	0,027
0,23	0,033

2,25	0,007
2,25	0,007
2,25	0,017
2,25	0,007
11,25	0,002
11,25	0,002
11,25	0,008

Conforme pode ser compreendido a partir dos resultados de medição descritos na Tabela 4 acima e na Figura 8, quando a razão de látex (razão entre o látex e as partículas finas de óxido de alumínio) for maior que 1/20, pode-se evitar, de forma eficaz, o desprendimento das partículas finas de óxido de alumínio.

Coeficiente de Atrito entre uma Placa de SS e uma Placa Têxtil

Um coeficiente de atrito entre a placa de SS e a placa têxtil foi medido de acordo com o procedimento descrito no Exemplo 1 em relação às placas têxteis à base de óxido de alumínio que foram fabricadas de acordo com o modo descrito anteriormente, e tinham partículas finas de óxido de alumínio aderidas a ela. Obtiveram-se os resultados da medição (coeficiente de atrito entre a placa de SS e a placa têxtil) descritos na Tabela 5 abaixo e representados em um gráfico na Figura 9 em anexo. Além disso, a "quantidade de Al_2O_3 " na tabela e figura significa a quantidade de partículas finas de óxido de alumínio relacionada ao peso total da placa têxtil.

Tabela 5

quantidade de Al_2O_3 (% p/p)	coeficiente de atrito entre a placa de SS e a placa têxtil
0,0%	0,188
0,1%	0,208
0,1%	0,200
0,1%	0,196
0,1%	0,196
0,3%	0,200
0,3%	0,204
0,7%	0,213
0,7%	0,217
2,6%	0,208
2,7%	0,213

Coeficiente de Atrito entre um veículo Catalisador
e uma Placa Têxtil

Um coeficiente de atrito entre um veículo catalisador e a placa têxtil foi medido de acordo com o procedimento descrito no Exemplo 1 em relação às placas têxteis à base de 5 óxido de alumínio que foram fabricadas de acordo com o modo descrito anteriormente, e tinham partículas finas de óxido de alumínio aderidas a ela. Obtiveram-se os resultados da medição (coeficiente de atrito entre o veículo catalítico e a 10 placa têxtil) descritos na Tabela 6 abaixo e representados em um gráfico na Figura 10 em anexo.

Tabela 6

quantidade de Al_2O_3 (% p/p)	coeficiente de atrito entre o veículo e a placa têxtil
0,0%	0,554

0,1%	0,588
0,1%	0,625
0,1%	0,638
0,1%	0,671
0,3%	0,633
0,3%	0,638
0,7%	0,646
0,7%	0,638
2,6%	0,663
2,7%	0,679

De acordo com a curva de aproximação do coeficiente de atrito mostrado nas Figuras 9 e 10, quando a quantidade aplicada de partículas coloidais inorgânicas (partículas finas de dióxido de silício) for de 0,01%, em peso, ou maior com base no peso da placa têxtil, o aumento no coeficiente de atrito pode ser observado tanto para o coeficiente de atrito entre a placa de SS e a placa têxtil como para o coeficiente de atrito entre o veículo catalisador e a placa têxtil. Além disso, pelo fato de tanto a superfície da placa de SS como a superfície do corpo monolítico usadas para medição dos coeficientes de atrito no presente exemplo apresentarem uma aspereza Ra de cerca de 2,5 μm , genericamente, pode-se dizer que, no caso da presente invenção, o efeito de aumento do coeficiente de atrito pode ser obtido quando o compartimento e o veículo catalisador tiverem uma aspereza de superfície Ra de cerca de 2,5 μm ou maior.

Exemplo 3:Produção de Conversores Catalíticos

Em relação às amostras que renderam bons resultados de medição nos testes de avaliação dos Exemplos 1 e 2, fabricaram-se placas têxteis à base de óxido de alumínio dotadas de uma camada de atrito da mesma estrutura das amostras. Depois, a placa têxtil à base de óxido de alumínio foi enrolada em torno da periferia externa de um veículo catalisador separadamente preparado (corpo monolítico produzido pela Nippon Gaishi K. K., nome comercial "HONEYCERAM") dotado de um formato cilíndrico com um diâmetro externo de 78 mm e um comprimento de 100 mm. O veículo catalisador com a placa têxtil à base de óxido de alumínio enrolada em torno dele foi adaptado em 40 mm/seg através do uso de um cone guia em um compartimento cilíndrico de aço inoxidável com um diâmetro interno de 84 mm e um comprimento de 120 mm. Neste processo de enlatamento, um vão entre o veículo catalisador e o compartimento foi de cerca de 3 mm. A adaptação foi realizada através do uso do lado do veículo catalisador, do lado do compartimento e da placa têxtil à base de óxido de alumínio dotada de camadas de atrito formadas em ambas superfícies destas no lado do veículo catalisador e no lado do compartimento, porém, o conversor catalítico almejado pode ser fabricado sem quaisquer inconveniências, como danos do veículo catalisador ou da placa têxtil à base de óxido de alumínio e diminuição da operabilidade de montagem. Além disso, não ocorreu nenhum deslocamento entre o veículo catalisador e a placa têxtil à base de óxido de alumínio. Ademais, o conver-

sor catalítico obtida poderia suficientemente demonstrar a função de purificação de gás de escape almejada no uso atual.

REIVINDICAÇÕES

1. Material de retenção para um elemento de controle de poluição, que deve ser enrolado em torno de e reter o elemento de controle de poluição dentro de um compartimento e é disposto entre o compartimento e o elemento de controle de poluição, **CARACTERIZADO** pelo fato de compreender:

uma placa têxtil de material de fibra inorgânica dotada de uma espessura, de uma superfície periférica externa e de uma superfície periférica interna; e

ao menos uma camada de atrito que compreende partículas coloidais inorgânicas, sendo que a dita camada de atrito fica sobre somente uma dentre a superfície periférica interna e a superfície periférica externa da dita placa têxtil, e a outra dentre a superfície periférica interna e a superfície periférica externa da dita placa têxtil fica isenta de uma camada que compreende partículas finas de um material inorgânico,

sendo que a dita camada de atrito contata pelo menos um dentre o compartimento e o elemento de controle de poluição, quando o dito material de retenção estiver disposto em um aparelho de controle de poluição entre o compartimento e o elemento de controle de poluição.

2. Material de retenção para um elemento de controle de poluição, que deve ser enrolado em torno de e reter o elemento de controle de poluição dentro de um compartimento e que é disposto entre o compartimento e o elemento

de controle de poluição, **CARACTERIZADO** pelo fato de compreender:

uma placa têxtil de material de fibra inorgânica dotada de uma espessura, de uma superfície periférica externa e de uma superfície periférica interna; e

ao menos duas camadas de atrito, sendo que cada uma compreende partículas coloidais inorgânicas, sendo que uma das ditas camadas de atrito fica sobre a superfície periférica externa da dita placa têxtil e a outra camada de atrito fica sobre a superfície periférica interna da dita placa têxtil,

sendo que uma das ditas camadas de atrito fica em contato com o compartimento e a dita outra camada de atrito fica em contato com o elemento de controle de poluição, quando o dito material de retenção estiver disposto em um aparelho de controle de poluição entre o compartimento e o elemento de controle de poluição.

3. Material de retenção, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, **CARACTERIZADO** pelo fato de o dito material de fibra compreender ao menos um tipo de fibras inorgânicas selecionado do grupo que consiste em fibras de vidro, fibras cerâmicas, fibras de carbono, fibras de carbureto de silício e fibras de boro.

4. Material de retenção, de acordo com qualquer das reivindicações 1 a 3, **CARACTERIZADO** pelo fato de as ditas partículas coloidais inorgânicas serem derivadas de uma solução coloidal que compreende partículas finas de ao menos

um material inorgânico selecionado do grupo que consiste em óxidos metálicos, nitretos e carburetos.

5. Material de retenção, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, **CARACTERIZADO** pelo fato de as
5 ditas partículas coloidais inorgânicas terem um tamanho médio de 1 a 100 nm.

6. Material de retenção, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, **CARACTERIZADO** pelo fato de as
ditas partículas coloidais inorgânicas estarem presentes em
10 uma quantidade de 0,01 a 30%, em peso, com base no peso total do dito material de retenção.

7. Material de retenção, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, **CARACTERIZADO** pelo fato de cada dita camada de atrito compreender, ainda, um aglutinante
15 orgânico junto às ditas partículas coloidais inorgânicas.

8. Material de retenção, de acordo com a reivindicação 7, **CARACTERIZADO** pelo fato de o dito aglutinante orgânico ser adicionado em uma quantidade de 1/20 (razão de peso) ou maior às ditas partículas coloidais inorgânicas.

20 9. Material de retenção, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 8, **CARACTERIZADO** pelo fato de cada uma das ditas camadas de atrito ser um revestimento de uma solução coloidal que compreende partículas finas de um material inorgânico sobre uma superfície da dita placa têxtil.

25 10. Material de retenção, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 9, **CARACTERIZADO** pelo fato de ser adaptado de modo operacional para montagem de um veículo catalisador dentro de um conversor catalítico.

11. Material de retenção, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 9, **CARACTERIZADO** pelo fato de ser adaptado de modo operacional para montagem de um elemento de filtro dentro de um filtro.

5 12. Aparelho de controle de poluição, **CARACTERIZA-
DO** pelo fato de compreender um compartimento, um elemento de controle de poluição disposto dentro do dito compartimento e um material de retenção de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 9, sendo que o dito material de retenção fi-
10 ca disposto entre o dito compartimento e o dito elemento de controle de poluição com a finalidade de montar o dito elemento de controle de poluição dentro do dito aparelho de controle de poluição.

13. Aparelho de controle de poluição, de acordo
15 com a reivindicação 12, **CARACTERIZADO** pelo fato de o dito elemento de controle de poluição ser um veículo catalisador e o dito aparelho de controle de poluição ser um conversor catalítico.

14. Aparelho de controle de poluição, de acordo
20 com a reivindicação 12, **CARACTERIZADO** pelo fato de o dito elemento de controle de poluição ser um elemento de filtro e o dito aparelho de controle de poluição ser um aparelho de purificação de gás de escape.

15. Sistema de exaustão para um motor de combustão
25 interna, **CARACTERIZADO** pelo fato de compreender um aparelho de controle de poluição de acordo com qualquer uma das reivindicações 12 a 14.

16. Motor de combustão interna, **CARACTERIZADO** pelo fato de compreender um sistema de exaustão de acordo com a reivindicação 15.

17. Veículo automotivo **CARACTERIZADO** pelo fato de
5 compreender um motor de combustão interna com um sistema de exaustão de acordo com a reivindicação 15.

18. Gerador de energia, **CARACTERIZADO** pelo fato de compreender um motor de combustão interna com um sistema de exaustão de acordo com a reivindicação 15.

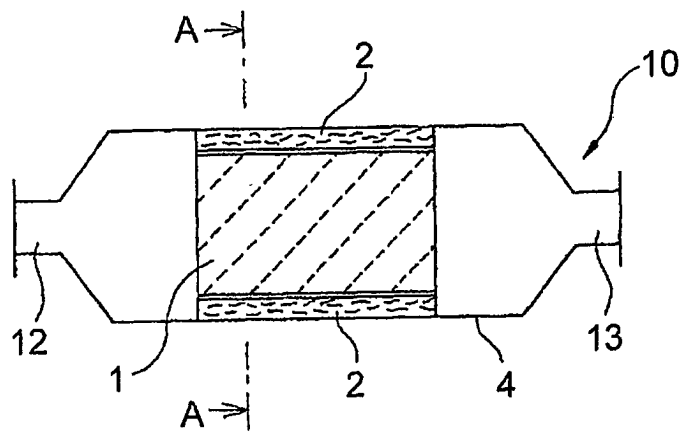


FIG. 1

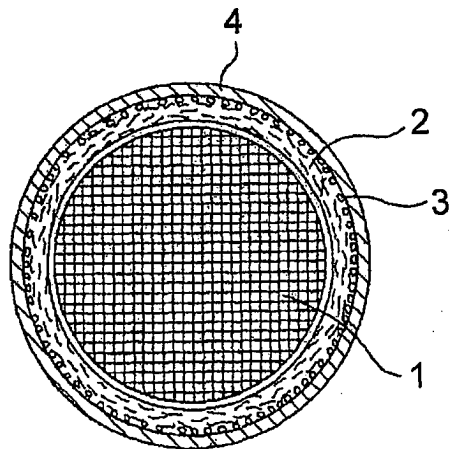


FIG. 2

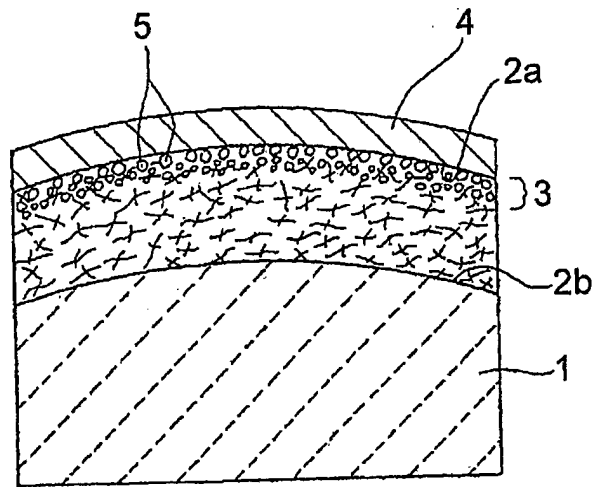


FIG. 3

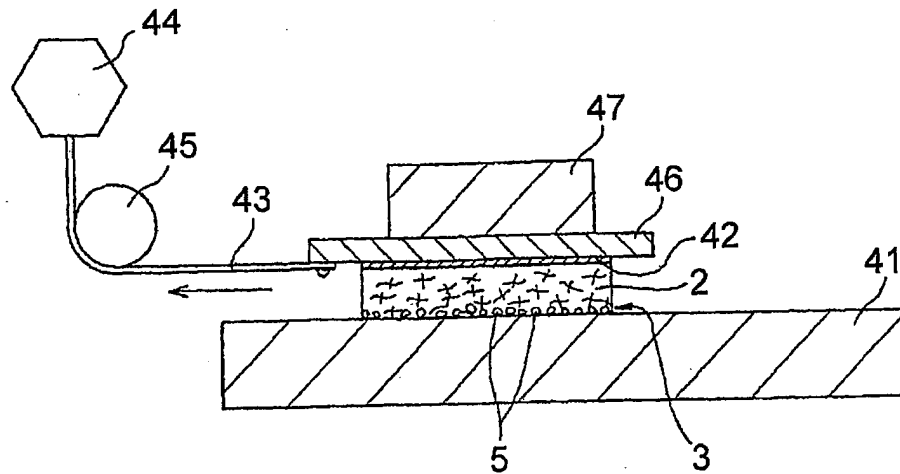
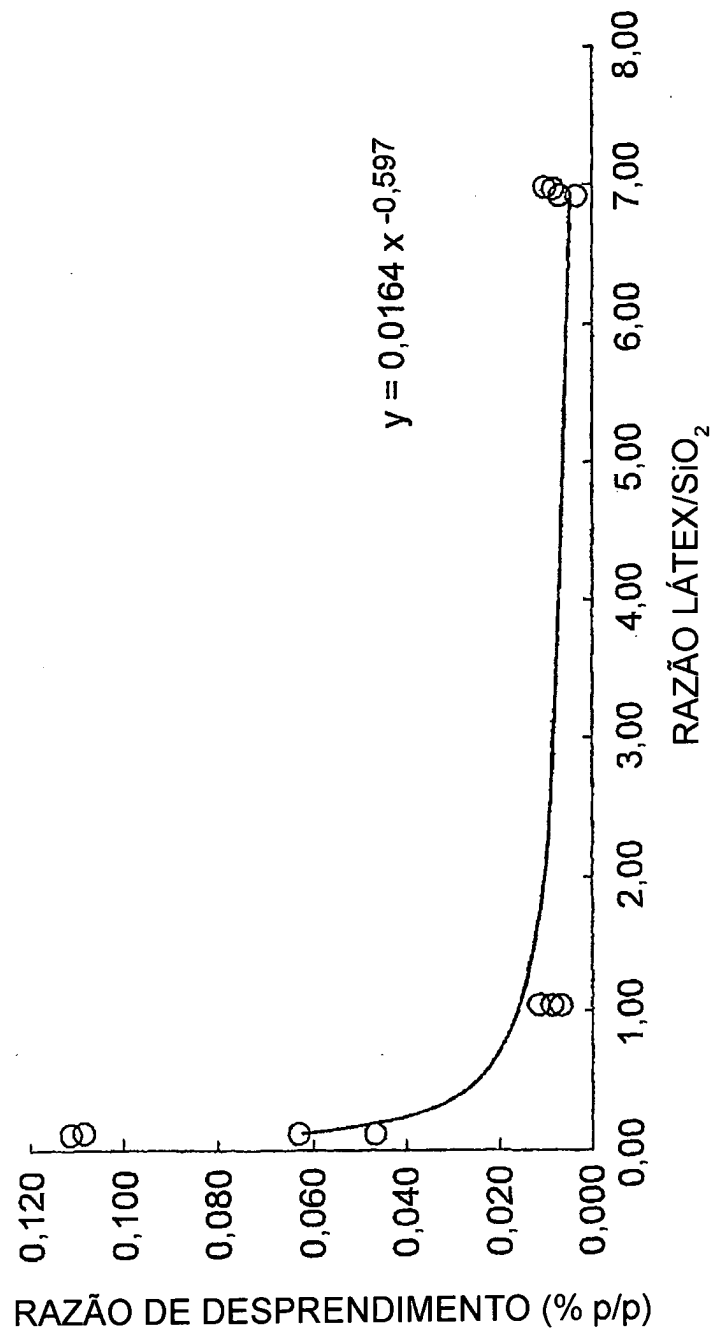
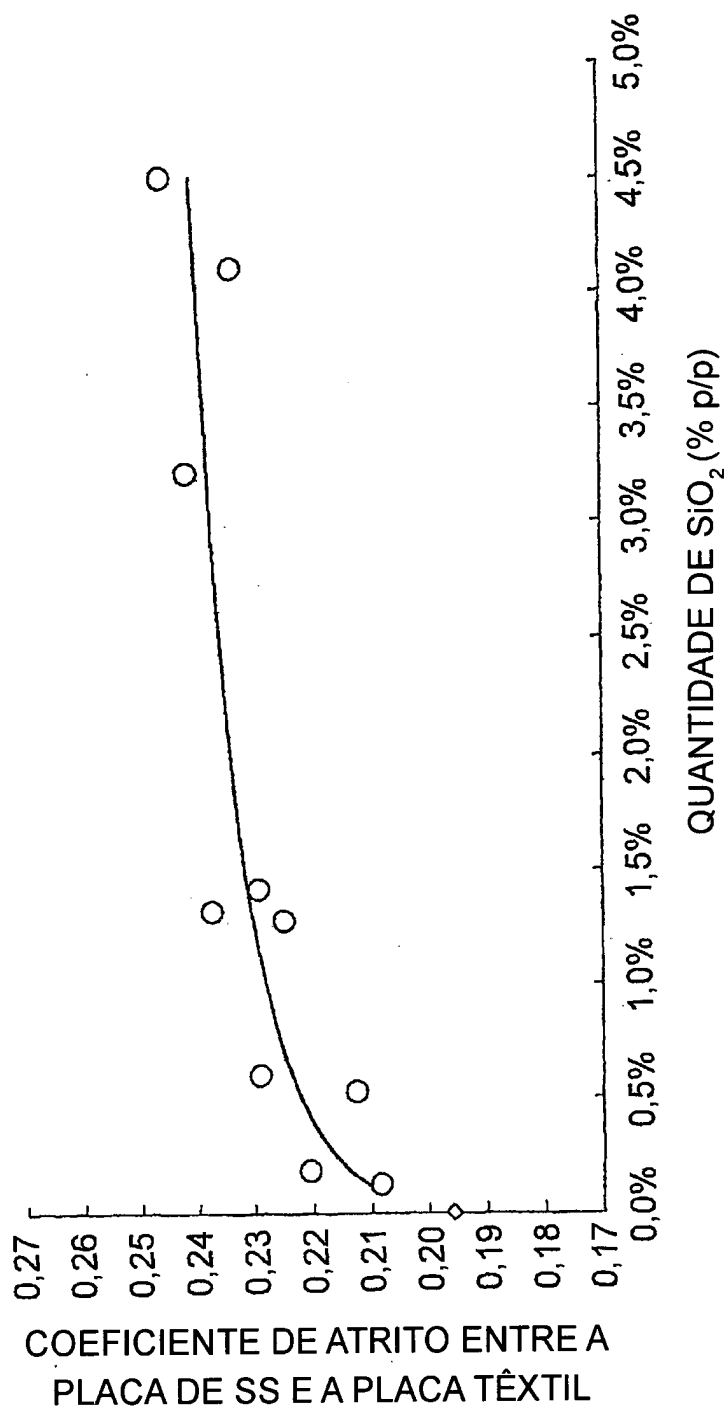


FIG. 4

*FIG. 5*

*FIG. 6*

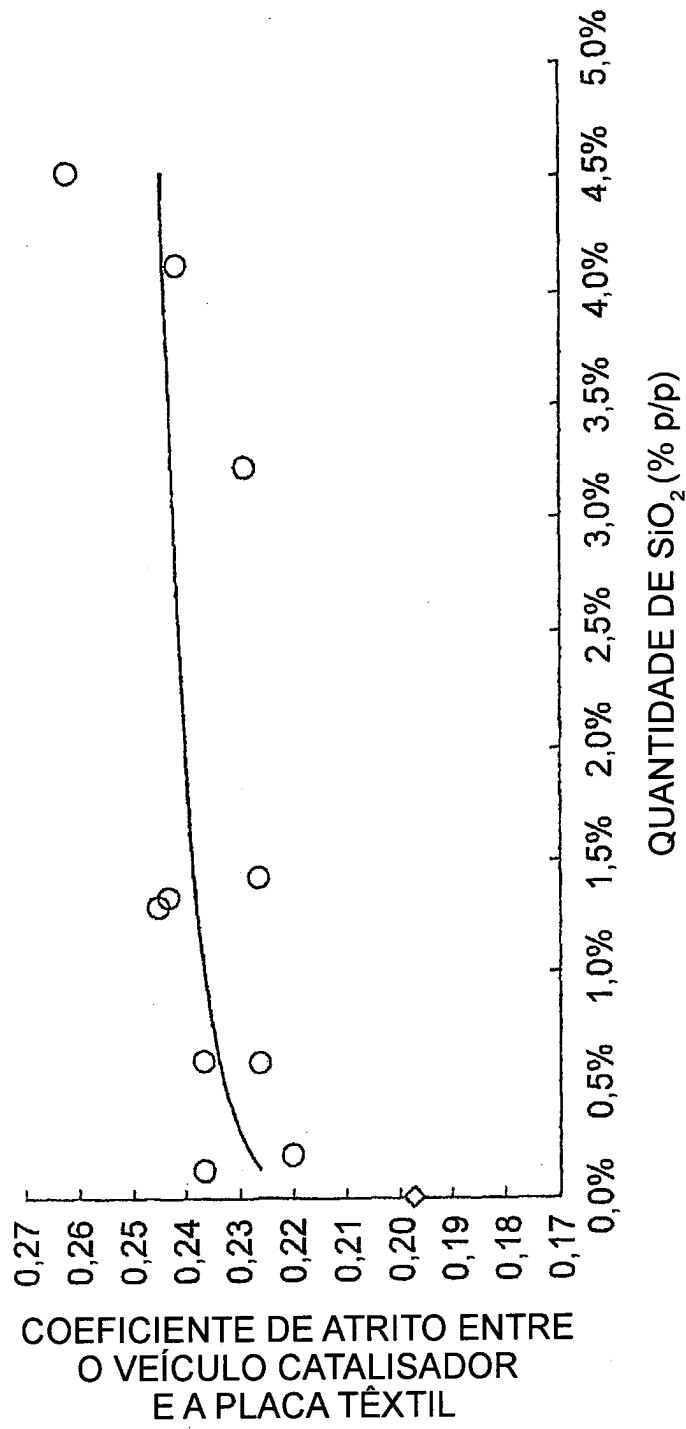
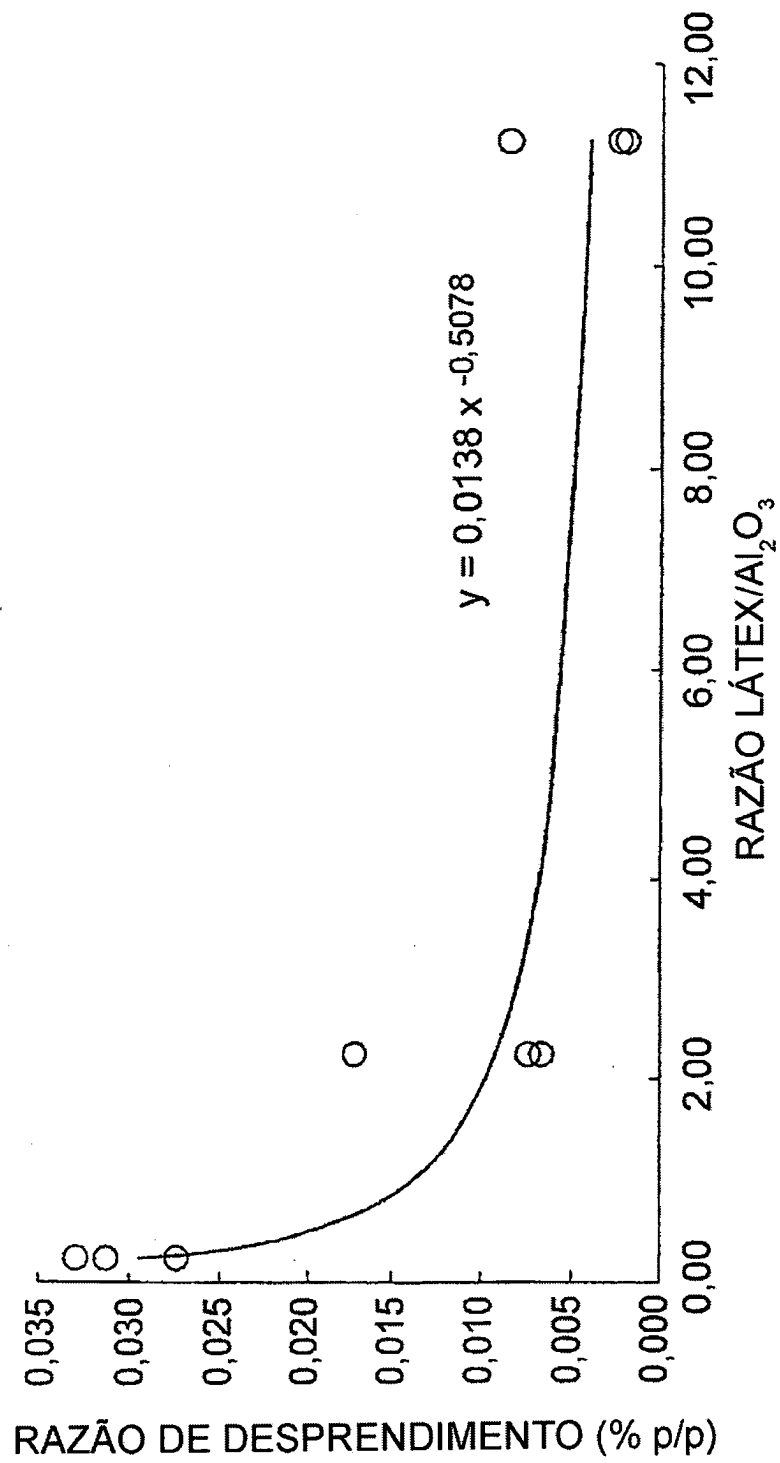
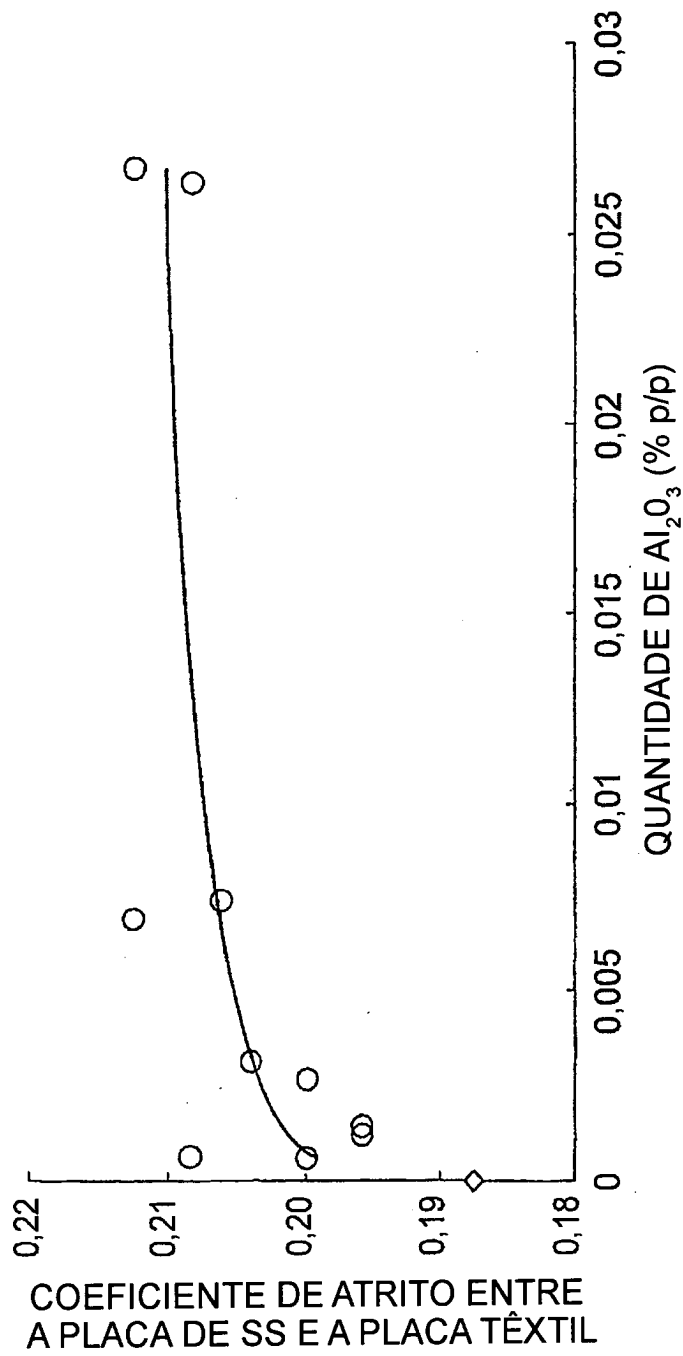


FIG. 7

*FIG. 8*

*FIG. 9*

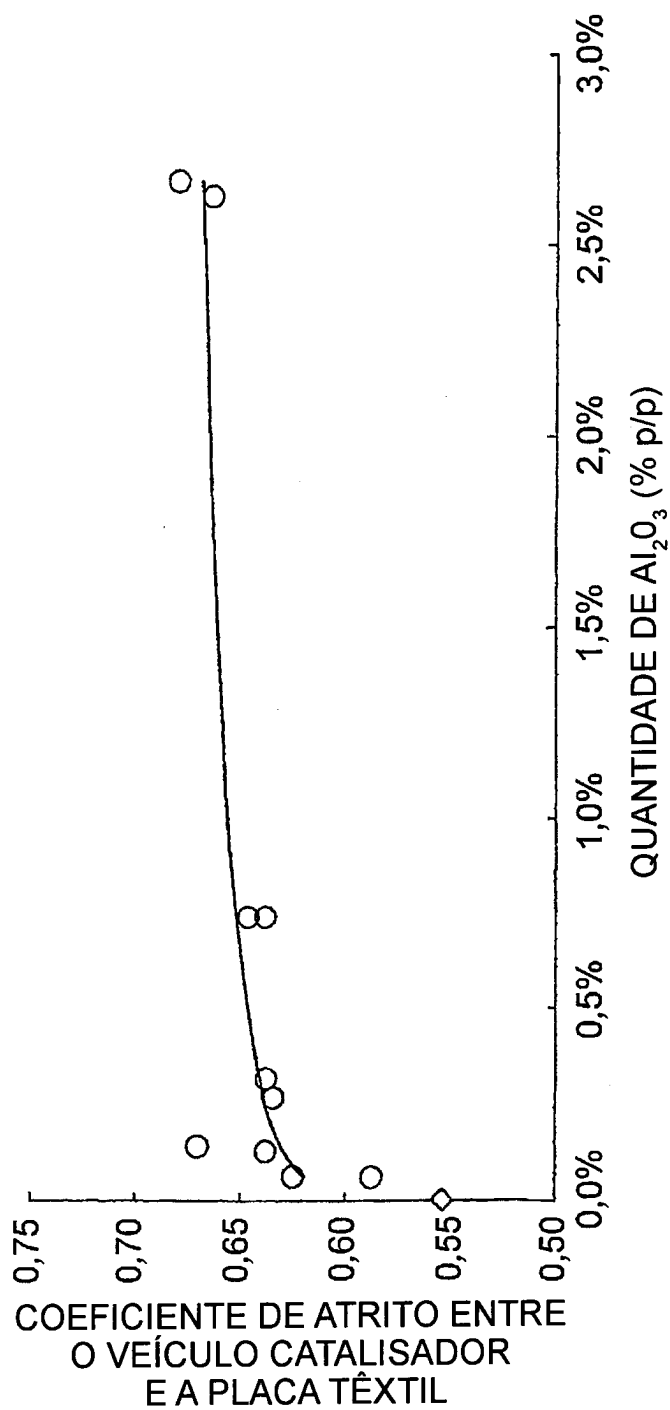


FIG. 10

RESUMO

"MATERIAL DE RETENÇÃO PARA ELEMENTO DE CONTROLE DE POLUIÇÃO E APARELHO DE CONTROLE DE POLUIÇÃO"

Trata-se de um material de retenção (2) para montagem de um elemento de controle de poluição (1) em um aparelho de controle de poluição (10) que fornece um alto coeficiente de atrito em relação ao compartimento (4) e/ou ao elemento de controle de poluição e pode reter o elemento de controle de poluição com boa estabilidade. O material de retenção compreende um material de fibra (por exemplo, sob a forma de uma placa têxtil) dotado de uma espessura e de uma camada de atrito (3) que compreende partículas coloidais inorgânicas (5) sobre uma superfície periférica externa e/ou sobre uma superfície periférica interna do material de fibra.