



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

(21) **PI 1105353-4 A2**

(22) Data de Depósito: 02/12/2011
(43) Data da Publicação: 16/04/2013
(RPI 2206)



(51) *Int.Cl.:*
F01N 5/00

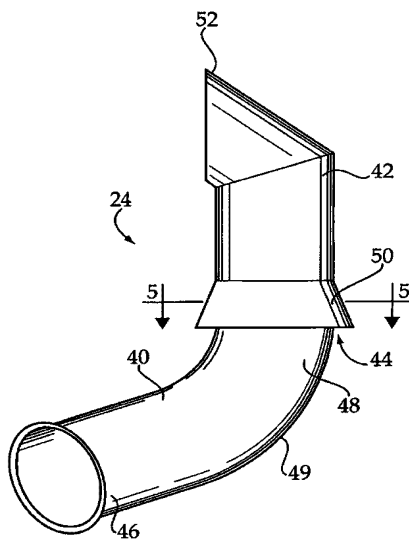
(54) **Título:** CONDUTO EXAUSTOR PARA UM MOTOR DE COMBUSTÃO INTERNA E MÁQUINA FORA DE ESTRADA

(30) **Prioridade Unionista:** 08/12/2010 US 12/962,998

(73) **Titular(es):** CATERPILLAR INC.

(72) **Inventor(es):** BRYAN CLARKE, CHRISTOPHER LEE, PRAVEEN KUMAR REDDY MALLU, RAJENDRA SHARMA

(57) **Resumo:** CONDUTO EXAUSTOR PARA UM MOTOR DE COMBUSTÃO INTERNA E MÁQUINA FORA DE ESTRADA. Um conduto exaustor (24) para um motor de combustão interna (18) inclui um segmento a montante (40, 80, 90) tendo uma porção proximal (46, 82, 92) e uma porção distal (48, 84, 94), e um segmento a jusante (42). A porção distal (48, 84, 94) do segmento a montante (40, 80, 90) tem uma secção transversal não circular e, pelo menos parcialmente, define uma abertura venturi (44). O segmento a jusante (42) tem uma porção proximal a jusante (50) que, pelo menos parcialmente, define a abertura venturi (44). A porção distal (48, 84, 94) define uma área de fluxo que é menor que, ou igual a, a área de fluxo da porção proximal (46, 82, 92) e define um perímetro (p_1 , p_3 , p_4) que é maior que um perímetro (P_2) da porção proximal (46, 82, 92).



"CONDUTO EXAUSTOR PARA UM MOTOR DE COMBUSTÃO INTERNA E MÁQUINA FORA DE ESTRADA"

Campo da invenção

5 A presente invenção refere-se, de forma geral, a um ejetor exaustor para um motor de combustão interna, e mais particularmente, à geometria de um conduto exaustor a qual prove algum controle independente sobre o fluxo insuflado versus uma contrapressão.

Antecedentes da invenção

10 Muitos veículos dentro e fora das rodovias usam um conduto exaustor para retirar o gás de exaustão quente do motor de combustão interna. Alguns desses condutos exaustores incluem uma abertura venturi para insuflação do ar de compartimento do motor com o gás de exaustão
15 saindo do motor de combustão interna e, tipicamente, do compartimento de motor. O ar de compartimento de motor, o qual pode alcançar também temperaturas relativamente altas, é assim retirado para fora do compartimento de motor e, em alguns casos, pode esfriar e/ou diluir o gás de exaustão.
20 Condutos de exaustão incluindo uma abertura venturi, tipicamente, incluem um ejetor de exaustão posicionado a montante da abertura venturi. Uma porção ou extremo distal do ejetor de exaustão tem um diâmetro reduzido e, dessa forma, uma área de fluxo reduzida, em relação a uma porção próxima do ejetor de exaustão. Esta
25 redução de diâmetro aumenta a velocidade do gás de exaustão passando através do ejetor de exaustão e, como um resultado, diminui a pressão de fluido do gás de exaustão na porção distal do ejetor. O ar de compartimento de motor a pressão mais alta é dessa forma
30 insuflado no gás de exaustão através da abertura venturi, e expelido com o gás de exaustão através do tubo a jusante do conduto exaustor.

35 A patente U.S. No. 7,207,172 de Willix et al. apresenta um sistema de exaustão tendo uma tomada de ar para admissão de ar do compartimento de motor no duto de saída de exaustão do sistema de exaustão e insuflação do ar de

compartimento de motor junto com o gás de exaustão. Especificamente, a tomada de ar inclui um elemento defletor, o qual guia o ar de compartimento de motor para o duto de saída de exaustão próximo de uma abertura venturi. Uma fenda pequena, posicionada justamente a montante da abertura venturi, a qual permite a passagem do gás de exaustão de um tubo de exaustão para um duto de saída de exaustão, define uma área de fluxo reduzida, em relação a uma porção a montante do duto de saída de exaustão, para insuflar o ar de compartimento de motor direcionado pelo elemento defletor no gás de exaustão. Apesar dessa referência poder utilizar um efeito de venturi, também chamado de um efeito de ejetor, para insuflar o ar de compartimento de motor com o gás de exaustão, a área de fluxo reduzida pode contribuir para uma contrapressão inaceitável, o que pode impactar negativamente a eficiência do combustível e a operação do motor.

A presente invenção é direcionada a um ou mais dos problemas colocados acima.

Sumário da invenção

Em um aspecto, um conduto de exaustor para um motor de combustão interna inclui um segmento a montante tendo uma porção proximal e uma porção distal, e um segmento a jusante. A porção distal do segmento a montante tem uma secção transversal não circular e define pelo menos, parcialmente, uma abertura venturi. O segmento a jusante tem uma porção proximal a jusante que define, pelo menos parcialmente, a abertura venturi. A porção distal define uma área de fluxo que é menor que ou igual à área de fluxo da porção proximal, e define um perímetro que é maior que um perímetro da porção proximal.

Em outro aspecto, uma máquina fora da estrada inclui um motor de combustão interna montado em uma estrutura e tendo um coletor de exaustão. Um conduto exaustor é configurado para ser fixado a um coletor de exaustão e inclui um segmento a montante tendo uma porção proximal e

uma porção distal, e um segmento a jusante. A porção distal do segmento a montante tem uma secção transversal circular e define pelo menos parcialmente uma abertura venturi. O segmento a jusante tem uma porção proximal a jusante que define, pelo menos parcialmente, a abertura venturi. A porção distal define uma área de fluxo que é menor que ou igual a uma área de fluxo da porção proximal, e define um perímetro que é maior que um perímetro da porção proximal.

10 Em ainda outro aspecto, um segmento a montante de um conduto exaustor para um motor de combustão interna inclui uma porção proximal tendo uma secção transversal circular e uma porção distal tendo uma secção transversal não circular. A secção transversal não circular da porção
15 distal é definida por uma pluralidade de paredes internas tendo um primeiro raio a partir de um eixo central do segmento a montante e uma pluralidade de paredes externas tendo um segundo raio a partir do eixo central. O segundo raio é maior que o primeiro raio. A porção distal define
20 uma área de fluxo que é menor que ou igual a uma área de fluxo da porção proximal e define um perímetro que é maior que um perímetro da porção proximal.

Breve descrição das figuras

25 A figura 1 é uma vista diagramática lateral de uma máquina, de acordo com uma concretização da presente invenção;

A figura 2 é uma vista em perspectiva de um conduto exaustor tendo um segmento a montante e um segmento a jusante que pode ser usado com a máquina da figura 1;

30 A figura 3 é uma vista em perspectiva de um segmento a montante da técnica anterior para uso com um conduto exaustor da figura 2 e tendo uma secção transversal circular em um extremo distal do mesmo;

35 A figura 4 é uma vista em perspectiva de um segmento a montante do conduto exaustor da figura 2 tendo um extremo distal com lóbulos, de acordo com uma concretização da presente invenção;

A figura 5 é uma vista em secção tomada ao longo das linhas 5-5 da figura 2, sendo que o segmento a montante inclui o extremo distal com lóbulos da figura 4;

5 A figura 6 é uma vista em perspectiva de um segmento a montante para uso com o conduto exaustor da figura 2, de acordo com uma concretização alternativa da presente invenção;

10 A figura 7 é uma vista em perspectiva de um segmento a montante para uso com o conduto exaustor da figura 2, de acordo com outra concretização alternativa da presente invenção;

15 A figura 8 é uma vista em perspectiva de um segmento a montante da figura 4, ilustrando uma opção de manufatura para o segmento a montante, de acordo com um aspecto da presente invenção; e

A figura 9 é uma vista em perspectiva do segmento a montante da figura 4 incluindo uma proteção isolante, de acordo com um aspecto da presente invenção.

Descrição detalhada da invenção

20 uma concretização exemplificativa de uma máquina 10 é mostrada em geral na figura 1. A máquina 10 pode ser um veículo de rodovia ou não de rodovia, como por exemplo, um carregador de rodas, ou pode ser uma máquina estacionária, como um conjunto gerador. A máquina 10 pode
25 incluir uma estrutura 12, elementos de acoplamento à superfície, como rodas 14, montados na estrutura 12, e uma estação de controle de operação 16 também montada na estrutura 12. A máquina 10 pode ainda incluir um motor de combustão interna 18 posicionado e uma porção posterior
30 da máquina 10, como abaixo de um capô 20. Um sistema de exaustão 22 pode incluir um conduto exaustor 24 fixado a um coletor de exaustão 26 do motor de combustão interna 18 para remover o gás de exaustão produzido pelo motor de combustão interna 18 do compartimento de motor 28. Apesar
35 do gás de exaustão ser mostrado como sendo expelido de um modo substancialmente para cima, o gás de exaustão pode ser expelido da máquina 10 em qualquer direção.

Fazendo referência agora à figura 2, uma concretização exemplificativa do conduto exaustor 24 pode incluir em geral um segmento a montante 40 e um segmento a jusante 42. O segmento a montante 40 pode ser configurado para se
5 fixar a um coletor de exaustão 26 (figura 1) ou outro componente do sistema de exaustão 22. Deve-se apreciar que o sistema de exaustão 22 pode incluir um número de características adicionais bem conhecidas da técnica, como por exemplo, um filtro de partículas diesel e um
10 sistema de recirculação de gás de exaustão. Entretanto, essas características não estão dentro do escopo da presente invenção e, portanto, não serão discutidas. O segmento a montante 40 é posicionado a montante de uma abertura venturi 44 e tem uma porção proximal 46 e uma
15 porção distal 48. O termo "proximal", como usado aqui, pode se referir a um componente ou a uma porção que está na vizinhança mais próxima do coletor de exaustão 26 que uma porção ou componente "distal". Como mostrado, a porção distal 48 define, pelo menos parcialmente, a
20 abertura venturi 44. O segmento a jusante 42 é posicionado a jusante da abertura venturi 44 e tem uma porção proximal a jusante 50 que define, pelo menos parcialmente, a abertura venturi 44.

De acordo com uma concretização, o segmento a montante 40
25 do conduto exaustor 24 e pelo menos a porção proximal a jusante 50 do segmento a jusante 42 são posicionados abaixo do capô 20 da figura 1 e dentro do compartimento de motor 28. Assim, o conduto exaustor 24 pode ser configurado não somente para remover o gás de exaustão
30 produzido pelo motor de combustão interna 18 do compartimento de motor 28, mas também para insuflar o ar de compartimento de motor quente no conduto exaustor 24 através da abertura venturi 44. A mistura de gás de exaustão e ar de compartimento de motor é então
35 direcionada através da porção distal 52 do segmento a jusante 42 para o ar do ambiente. O projeto da maneira descrito aqui do ar no compartimento de motor para o

conduto exaustor 24 por ser referenciado como um efeito venturi, um efeito injetor ou um fluxo de insuflação. Além disso, o segmento a montante 40 pode ser também chamado de um ejetor de exaustão e o conduto exaustor 24

5 pode ser referenciado como um conduto exaustor venturi. Com referência agora à figura 3, é mostrado um segmento a montante 60, ou ejetor de exaustão, de um conduto exaustor da técnica anterior. O segmento a montante 60 da técnica anterior pode ser posicionado a montante da

10 abertura venturi, similar à abertura venturi 44 da figura 2, e pode incluir uma porção proximal 62 e uma porção distal 64. A porção distal 64 do segmento a montante 60 da técnica anterior pode, pelo menos parcialmente, definir a abertura venturi e pode incluir uma secção

15 transversal circular tendo um diâmetro reduzido d_1 em relação ao diâmetro d_2 da porção proximal 62. O diâmetro reduzido d_1 e, assim, a área de fluxo reduzida na porção distal 64, em relação à porção proximal 62, pode aumentar a velocidade do gás de exaustão fluindo através do

20 segmento a montante 60 na porção distal 64. Como o gás de exaustão flui mais rapidamente através da porção distal 64, a pressão de fluido do gás de exaustão diminui, dessa forma criando um efeito venturi ou efeito ejetor na

25 abertura venturi. Especificamente, o ar de compartimento de motor a pressão mais alta pode ser introduzido em, ou insuflado com, o gás de exaustão a pressão de pressão mais baixa na abertura venturi.

De acordo com a presente invenção, a porção distal 48 do segmento a montante 40, como mostrado na concretização

30 exemplificativa da figura 4, tem uma secção transversal não circular. Como mostrado, a porção distal 48 pode incluir uma pluralidade de lóbulos 70 espaçados em torno ao perímetro p_1 da porção distal 48. Apesar de seis lóbulos 70 serem mostrados na concretização da figura 4,

35 qualquer número de lóbulos, ou outros formatos, podem ser utilizados pela presente invenção. Além disso, embora os lóbulos 70 são mostrados como espaçados de forma

eqüidistante em torno do perímetro p_1 , os lóbulos 70, ou outros formatos, podem prover um arranjo simétrico ou um arranjo assimétrico em torno do perímetro p_1 da porção distal 48. Como poderá ser observado aqui, um desenho em

5 lóbulo é somente um dos numerosos desenhos não circulares que poderiam ser usados de acordo com a presente invenção.

A porção distal 48 do segmento a montante 40, ou ejetor de exaustão, é formatado para prover um fluxo de

10 insuflação do ar de compartimento de motor para o gás de exaustão viajando através do conduto exaustor 24 na abertura venturi 44. Especificamente, a porção distal 48 é formatada para diminuir uma pressão de fluido do gás de exaustão na porção distal 48 sem reduzir

15 significativamente a área de fluxo da porção distal 48 em relação à área de fluxo na porção proximal 46, a qual pode ter uma secção transversal circular. Esta diminuição na pressão de fluido, como descrita aqui, é conseguida aumentando-se uma área de superfície de uma camada

20 limitante 72 na porção distal 48. Como deve ser apreciado, a área de superfície aumentada é conseguida aumentando-se o perímetro p_1 na porção distal 48 em relação ao perímetro pistão secundário na porção proximal 46. O fluxo de insuflação produzido usando este projeto

25 pode ser similar a, ou aumentado em relação a, o fluxo de insuflação produzido por projetos da técnica anterior, como o descrito acima. Além disso, como o desenho da porção distal não circular não descansa em um diâmetro reduzido na porção distal 48, como requerem os projetos

30 da técnica anterior, os projetos da presente invenção não produzem a contrapressão comumente experimentada com os projetos da técnica anterior.

Como deve ser apreciado, um segmento a montante 40 contemplado pela presente invenção terá um perímetro p_1

35 na porção distal 48 que é maior que um perímetro pistão secundário na porção proximal 46. Além disso, como a área de fluxo pode ser similar através do segmento a montante

40, é preferível que a área de fluxo da porção distal 48 seja menor que, ou igual a, uma área de fluxo da porção proximal 46. Apesar da área de fluxo poder ser reduzida na porção distal 48, em relação à porção proximal 46, não precisa ser reduzida tanto como nos projetos da técnica anterior que utilizam porções distal tendo secções transversais circulares. De acordo com um exemplo, a área de fluxo da porção distal 48 pode estar entre aproximadamente 0,5 e 1 vezes a área de fluxo da porção proximal 46. Ademais, o perímetro p_1 da porção distal 48 pode estar entre aproximadamente 1 e 3 vezes o perímetro pistão secundário da porção proximal 46.

Continuando com a concretização exemplificativa das figuras 2 e 4, uma secção transversal do conduto exaustor 24 tomada ao longo das linhas 5-5 da figura 2 é mostrada na figura 5. Como mostrado, o conduto exaustor 24 inclui o segmento a montante 40 tendo um extremo distal com lóbulos apresentado na figura 4. Também apresenta-se na figura 5 um diâmetro externo od , o qual representa um diâmetro da porção distal 48 medido a partir do topo dos lóbulos 70, um diâmetro interno id , o qual representa um diâmetro da porção distal 48 medido a partir das bases dos lóbulos, e um diâmetro de passo perfil de pressão, o qual encontra-se nos pontos tangenciais entre os lóbulos internos e externos. Uma profundidade de passo pode representar $od-id$, enquanto uma razão de passo pode representar perfil de pressão- $id/od-id$. Estes são somente alguns exemplos de dimensões, e/ou de parâmetros não dimensionais, que podem servir como fatores de controle em um modelo computacional de dinâmica de fluido (CFD). Por exemplo, pode ser desejável criar um modelo CFD do segmento a montante 40 para testar diferentes geometrias da porção distal 48. Especificamente, o modelo CFD pode ser usado para avaliar o provável fluxo de insuflação e a contrapressão produzidos por diferentes geometrias. Fatores de controle, como os parâmetros dimensionais e não dimensionais descritos acima pode ser variados para

identificar uma ou mais geometrias que produzem fluxo de insuflação e contrapressão dentro de faixas desejáveis. Alguns fatores de controle, como o diâmetro de passo perfil de pressão e a profundidade de passo, podem ser encontrados para terem o maior impacto no fluxo de insuflação e/ou contrapressão e, assim, podem ser ajustados mais frequentemente os fatores de controle. Entretanto, em algumas circunstancias, restrições de aplicação ou limitações podem ditar os valores para alguns fatores de controle, limitando dessa forma a flexibilidade de projeto.

De acordo com algumas concretizações, como deve ser apreciado, a secção transversal não circular da porção distal 48 pode ser definida por uma pluralidade de paredes internas 73 tendo um primeiro raio r_1 a partir do eixo central A do segmento a montante 40, e uma pluralidade de paredes externas 74 tendo um segundo raio r_2 a partir do eixo central A. De acordo com a concretização exemplificativa, o segundo raio r_2 é maior que o primeiro raio r_1 . Além disso, como mostrado na concretização exemplificativa, a parede interna 73 é posicionada entre duas paredes externas 74, e uma parede externa 74 é posicionada entre duas paredes internas 73. As paredes internas 73 podem ter uma curvatura convexa, como mostrado. Assim como, as paredes externas 74 podem definir lóbulos 70 espaçados em torno do perímetro p_1 . Adicionalmente, e com referência novamente à figura 4, uma circunferência c da porção distal 48 pode incluir uma conicidade de proximal a distal em cada parede interna 73 e uma subida de proximal a distal em cada parede externa 74. A conicidade de proximal a distal pode representar uma diminuição, como uma diminuição gradual, em circunferência da porção distal 48 a partir de uma região proximal da porção distal 48 para uma região distal da porção distal 48 em cada uma das paredes externas 74. A circunferência, como deve ser apreciado, refere-se ao limite ou superfície externo da porção distal 48.

Com referência agora à figura 6, uma concretização alternativa de um segmento a montante 80 de acordo com a presente invenção é mostrado. Geralmente, o segmento a montante 80 pode incluir uma porção proximal 82 e uma porção distal 84 e pode ser similar ao segmento a montante 40 com a exceção da porção distal 84. Especificamente, apesar da porção distal 84 poder incluir um número similar de lóbulos 86 espaçados em torno do perímetro p_3 , uma profundidade de passo, como descrita acima, dos lóbulos 86 pode ser menor que uma profundidade de passo dos lóbulos 70 do segmento a montante 40. Além disso, a razão de passo dos lóbulos 86 pode ser menor que a razão de passo dos lóbulos 70 do segmento a montante 40. Isto pode resultar em um perímetro p_3 diminuído em relação ao perímetro p_1 da concretização da figura 4, e uma área de fluxo diminuída. Um projeto tal pode ser avaliado na eficiência em relação ao fluxo de insuflação versus contrapressão e consumo de combustível.

Com referência agora à figura 7, outra concretização alternativa de um segmento a montante 90 de acordo com a presente invenção é mostrado. Em geral, o segmento a montante 90 pode incluir uma porção proximal 92 e uma porção distal 94 e pode incluir dez lóbulos 96 espaçados em torno do perímetro p_4 . Como deve ser apreciado, uma profundidade de passo, como descrita acima, dos lóbulos 96 pode ser maior que a profundidade de passo dos lóbulos 70 do segmento a montante 40. Além disso, a razão de passo dos lóbulos 96 pode ser maior que uma razão de passo dos lóbulos 70 do segmento a montante 40. Isto pode resultar em um perímetro p_4 diminuído em relação ao perímetro p_1 da concretização da figura 4, e uma área de fluxo diminuída. Novamente, um projeto tal pode ser avaliado na eficiência em relação ao fluxo de insuflação versus a contrapressão e o consumo de combustível.

Embora sejam mostrados concretizações com lóbulos, deve-se apreciar que qualquer número de secções transversais não circulares pode ser selecionado para a porção distal

48 do segmento a montante 40. Por exemplo, a secção transversal da porção distal 48 pode incluir um formato em triângulo ou em estrela, outro formato poligonal. Alternativamente, a secção transversal da porção distal 48 pode incluir um formato de forma livre não circular que é livre de esquinas ou pontas cortantes. As geometrias selecionadas podem incluir torções e podem se estender em qualquer comprimento ao longo da porção distal 48 do segmento a montante 40. Apesar de uma porção curva 49 ser mostrada em uma das concretizações exemplificativas, deve ser apreciado que o segmento a montante 40 pode incorporar, ou não, curvas ou dobras e pode ser de qualquer comprimento desejado.

A figura 8 é uma vista em perspectiva do segmento a montante 40 da figura 4, ilustrando uma opção de manufatura para o segmento a montante 40. Especificamente, a porção proximal 46, a porção curva 49, e a porção distal 48 podem todas ser manufaturadas ou formadas como componentes separados. Os componentes podem então ser fixados juntos usando-se quais quer meios de fixação preferidos. Por exemplo, a porção proximal 46 pode ser unida com a porção curva 49 em uma primeira solda 100, enquanto a porção curva 49 pode ser unida com a porção distal 48 em uma segunda solda 102. Componentes adicionais, dependendo de uma aplicação particular, podem também ser providos com o segmento a montante 40. Por exemplo, como mostrado na figura 9, uma proteção isolante 110 pode ser provida em torno do segmento a montante 40. Uma ou mais características de fixação, como as características 112 e 114 podem ser providas para manter o posicionamento da proteção isolante 110 em relação ao segmento a montante 40 e/ou manter um posicionamento específico do segmento a montante 40 dentro do sistema de exaustão 22 da máquina 10.

35 Aplicabilidade industrial:

A presente invenção pode encontrar aplicação, particularmente, em máquinas tendo sistemas de exaustão

utilizando aberturas venturi. Além disso, a presente invenção pode ser particularmente aplicável em aplicações onde é desejado um fluxo de insuflação melhorado do ar de compartimento de motor no gás de exaustão. A presente
5 invenção pode ser especificamente aplicável a aplicações requerendo um fluxo de insuflação desejável com contrapressão mínima resultante.

Com referência às figuras 1 - 9, uma concretização exemplificativa de uma máquina 10 pode incluir um motor de combustão interna 18 suportado em uma estrutura 12 e tendo um coletor exaustor 26. Um conduto exaustor 24 é configurado para fixação ao coletor de exaustão 26 e inclui um segmento a montante 40 também chamado de um ejetor de exaustão, e um segmento a jusante 42. O
10 segmento a montante 40 é posicionado a montante de uma abertura venturi 44 e tem uma porção proximal 46 e uma porção distal 48. Como mostrado, a porção distal 48, pelo menos parcialmente, define a abertura venturi 44. O segmento a jusante 42 é posicionado a jusante da abertura venturi 44 e tem uma porção proximal a jusante 50 que, pelo menos parcialmente, define a abertura venturi 44.
15

Durante a operação da máquina 10, e de acordo com a concretização exemplificativa provida aqui, o gás de exaustão pode ser direcionado do coletor de exaustão 26 através do segmento a montante 40 do conduto exaustor 24. Isto inclui diminuição ou manutenção de uma área de fluxo na porção distal 48 do segmento a montante 40 em relação à porção proximal 46 do segmento a montante 40, e diminuição de uma pressão de fluido do gás de exaustão na porção distal 48 por meio do aumento de uma área de superfície de uma camada limitante na porção distal 48 em relação à porção proximal 46. O ar de compartimento de motor é insuflado no gás de exaustão através da abertura venturi 44, e a mistura de gás de exaustão e ar de
20
25
30
35
compartimento de motor insuflado é direcionada através do segmento a jusante 42 do conduto exaustor 24.

A porção distal 48 do segmento a montante 40 é formatada para prover um fluxo de insuflação do ar de compartimento de motor no gás de exaustão viajando através do conduto de exaustão 24 na abertura venturi 44. Especificamente, a

5 porção distal 48 é formatada para diminuir uma pressão de fluido do gás de exaustão na porção distal 48 sem reduzir significativamente a área de fluxo da porção distal 48 em relação à área de fluxo na porção proximal 46. Esta

10 diminuição na pressão de fluido, como descrita aqui, é conseguida incrementando-se um perímetro p_1 e, assim, uma área de superfície de uma camada limitante 72 na porção distal 48. Como um resultado, o fluxo de insuflação é aumentado. Entretanto, a contrapressão não é aumentada

15 significativamente, o qual é comum com os projetos da técnica anterior. Dessa forma, selecionando-se a geometria apropriada na porção distal 48, alguma controle independente sobre a razão de fluxo de insuflação e a contrapressão de turbina são alcançadas pelos projetistas de sistema.

20 Deve-se entender que a descrição acima é entendida como tendo somente propósitos ilustrativos, e não é entendida como limitadora do escopo da presente invenção de qualquer forma. Assim, aqueles com conhecimentos na técnica apreciarão que outros aspectos da presente

25 invenção podem ser obtidos a partir do estudo das figuras, do texto e das reivindicações anexadas.

REIVINDICAÇÕES

1. Conduto exaustor para um motor de combustão interna, caracterizado pelo fato de incluir:

- 5 - um segmento a montante (40, 80, 90) tendo uma porção proximal (46, 82, 92) e uma porção distal (48, 84, 94), sendo que a porção distal (48, 84, 94) tem uma secção transversal não circular e, pelo menos parcialmente, define uma abertura venturi (44); e
- 10 - um segmento a jusante (42) tendo uma porção proximal a jusante (50) que, pelo menos parcialmente, define a abertura venturi (44);
- a porção distal (48, 84, 94) definindo uma área de fluxo que é menor que, ou igual a, a área de fluxo da
- 15 porção proximal (46, 82, 92);
- a porção distal (48, 84, 94) definindo um perímetro (p_1, p_3, p_4) que é maior que um perímetro (p_2) da porção proximal (46, 82, 92).

2. Conduto exaustor, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de a porção distal (48, 84, 94) incluir uma pluralidade de lóbulos (70, 86, 96) espaçados em torno do perímetro (p_1, p_3, p_4).

3. Conduto exaustor, de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de a porção distal (48, 84)

25 incluir uma seis lóbulos (70, 86) espaçados de forma eqüidistante em torno do perímetro (p_1, p_3).

4. Conduto exaustor, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de a área de fluxo da porção distal (48, 84, 94) estar entre aproximadamente 0,5 e 1,0

30 vezes a área de fluxo da porção proximal (46, 82, 92).

5. Conduto exaustor, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de o perímetro (p_1, p_3, p_4) da porção distal (48, 84, 94) estar entre aproximadamente 1,0 e 3,0 vezes o perímetro (p_2) da porção proximal (46,

35 82, 92).

6. Máquina de fora de estrada, caracterizada pelo fato de incluir:

- uma estrutura (12);
 - um motor de combustão interna (18) montado na estrutura (12) e tendo um coletor de exaustão (26); e
 - um conduto exaustor (24) configurado para fixação ao
- 5 coletor de exaustão (26) e incluindo: um segmento a montante (40, 80, 90) tendo uma porção proximal (46, 82, 92) e uma porção distal (48, 84, 94), sendo que a porção distal (48, 84, 94) tem uma secção transversal não circular e, pelo menos parcialmente, define uma abertura
- 10 venturi (44); e um segmento a jusante (42) tendo uma porção proximal a jusante (50) que, pelo menos parcialmente, define a abertura venturi (44);
- a porção distal (48, 84, 94) definindo uma área de
- 15 fluxo que é menor que, ou igual a, a área de fluxo da porção proximal (46, 82, 92);
- a porção distal (48, 84, 94) definindo um perímetro (p_1, p_3, p_4) que é maior que um perímetro (p_2) da porção proximal (46, 82, 92).
7. Máquina de fora de estrada, de acordo com a
- 20 reivindicação 6, caracterizada pelo fato de a porção distal (48, 84, 94) incluir uma pluralidade de lóbulos (70, 86, 96) espaçados em torno do perímetro (p_1, p_3, p_4).
8. Máquina de fora de estrada, de acordo com a
- 25 reivindicação 7, caracterizada pelo fato de a porção distal (48, 84) incluir seis lóbulos (70, 86) espaçados de forma equidistante em torno do perímetro (p_1, p_3).
9. Máquina de fora de estrada, de acordo com a
- 30 reivindicação 6, caracterizada pelo fato de a área de fluxo da porção distal (48, 84, 94) estar entre aproximadamente 0,5 e 1,0 vezes a área de fluxo da porção proximal (46, 82, 92).
10. Máquina de fora de estrada, de acordo com a
- 35 reivindicação 6, caracterizada pelo fato de o perímetro (p_1, p_3, p_4) da porção distal (48, 84, 94) estar entre aproximadamente 1,0 e 3,0 vezes o perímetro (p_2) da porção proximal (46, 82, 92).

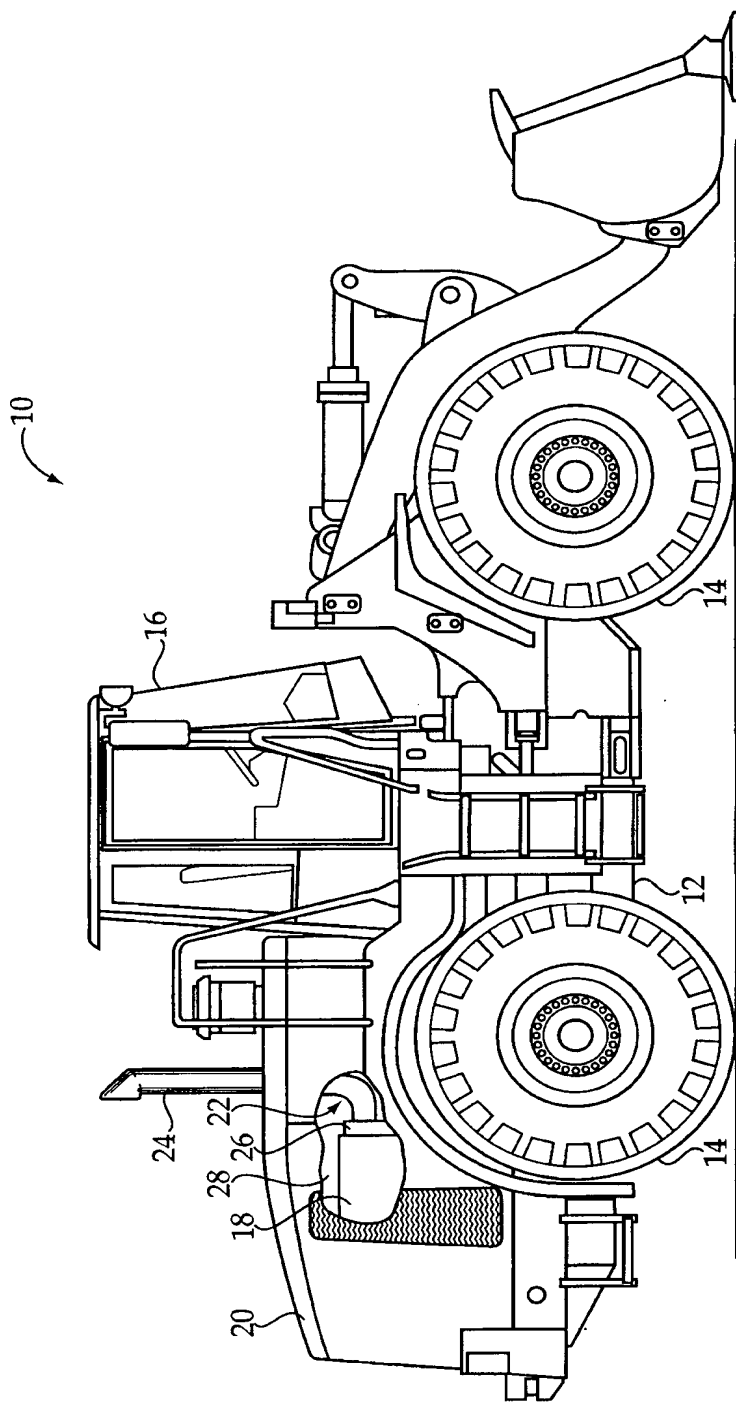


FIG.1

2/5

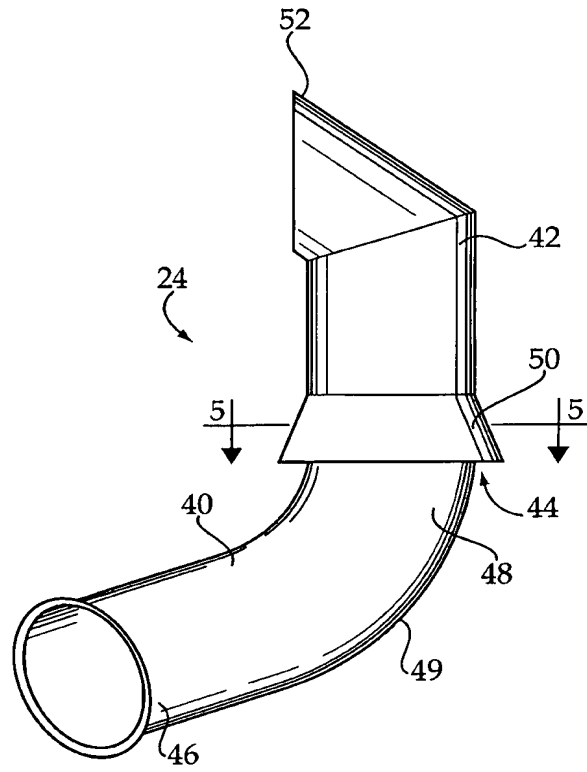


FIG. 2

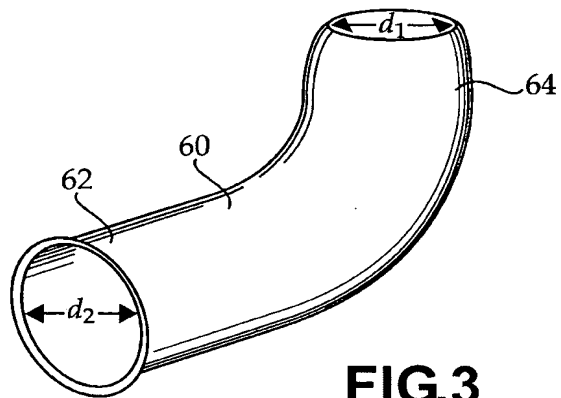


FIG. 3
Técnica Anterior

3/5

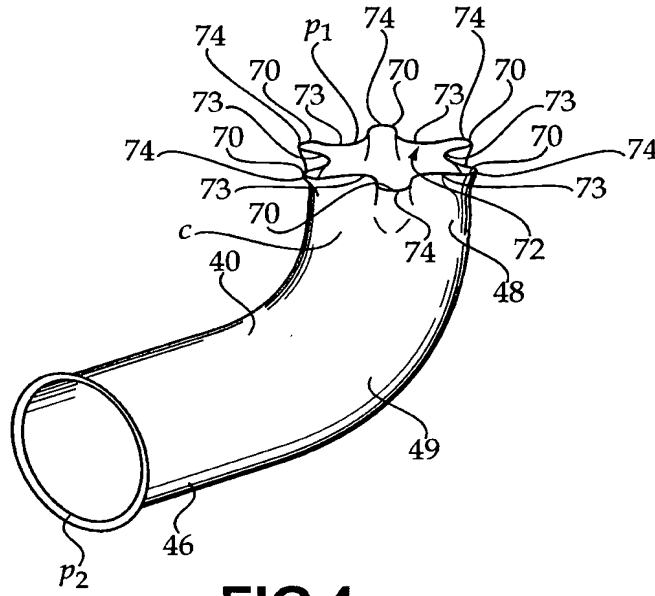


FIG. 4

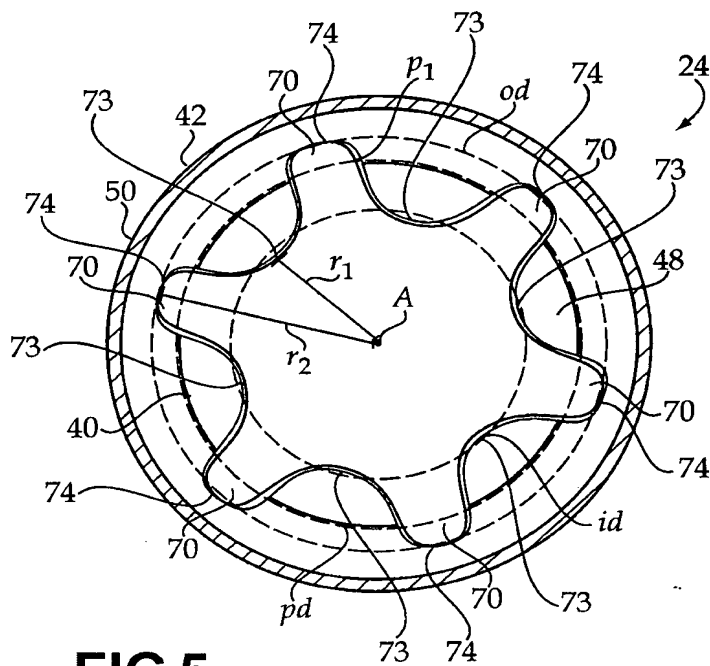
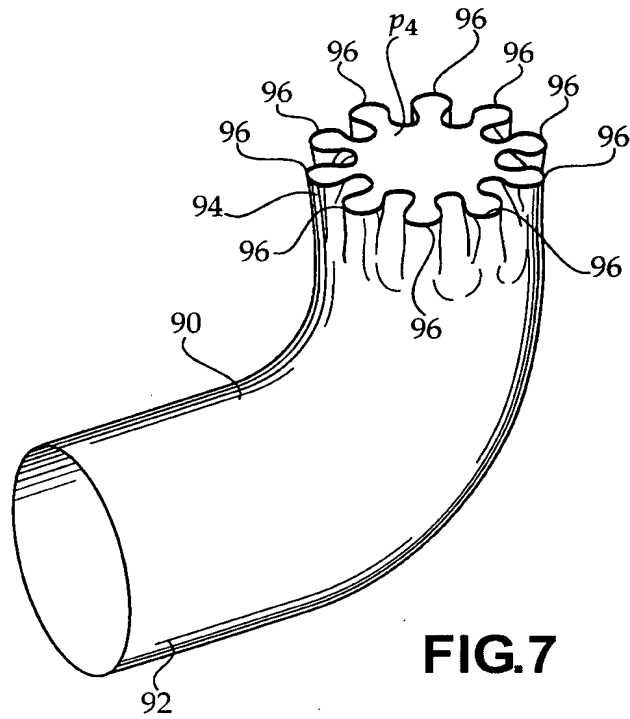
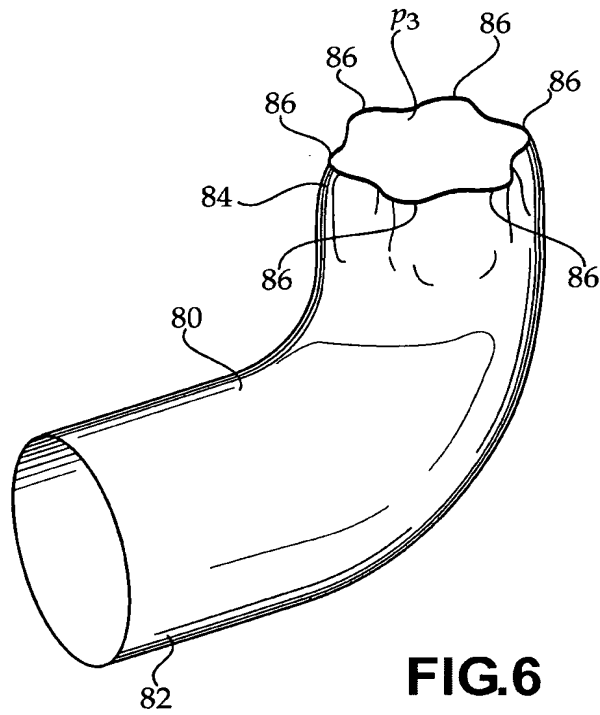


FIG. 5

4/5



5/5

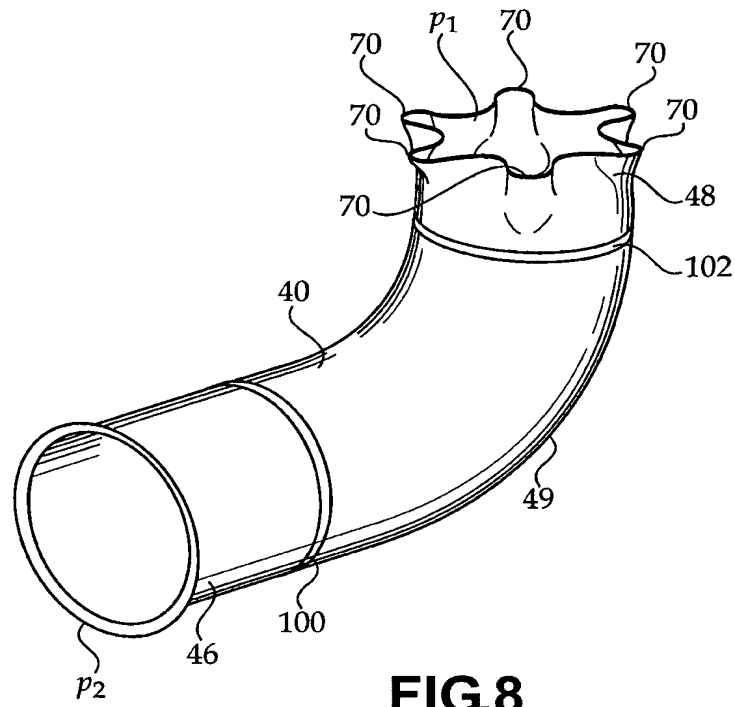


FIG. 8

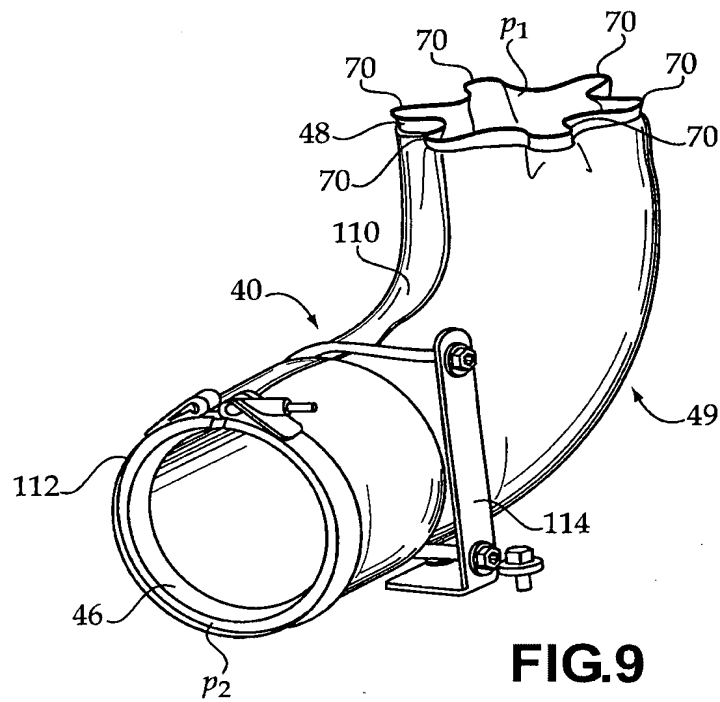


FIG. 9

RESUMO

"CONDUTO EXAUSTOR PARA UM MOTOR DE COMBUSTÃO INTERNA E MÁQUINA FORA DE ESTRADA"

Um conduto exaustor (24) para um motor de combustão interna (18) inclui um segmento a montante (40, 80, 90) tendo uma porção proximal (46, 82, 92) e uma porção distal (48, 84, 94), e um segmento a jusante (42). A porção distal (48, 84, 94) do segmento a montante (40, 80, 90) tem uma secção transversal não circular e, pelo menos parcialmente, define uma abertura venturi (44). O segmento a jusante (42) tem uma porção proximal a jusante (50) que, pelo menos parcialmente, define a abertura venturi (44). A porção distal (48, 84, 94) define uma área de fluxo que é menor que, ou igual a, a área de fluxo da porção proximal (46, 82, 92) e define um perímetro (p_1 , p_3 , p_4) que é maior que um perímetro (p_2) da porção proximal (46, 82, 92).