



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

(21) **PI0619119-3 A2**

(22) Data de Depósito: 21/11/2006
(43) Data da Publicação: 13/09/2011
(RPI 2123)



(51) *Int.Cl.:*
F01N 1/24

(54) **Título:** MONTAGEM DE SILENCIOSO COM ELEMENTO DE ABSORÇÃO SONORA

(30) **Prioridade Unionista:** 31/10/2006 US 11/590,591, 01/12/2005 US 60/741,114

(73) **Titular(es):** Tenneco Automotive Operating Company INC.

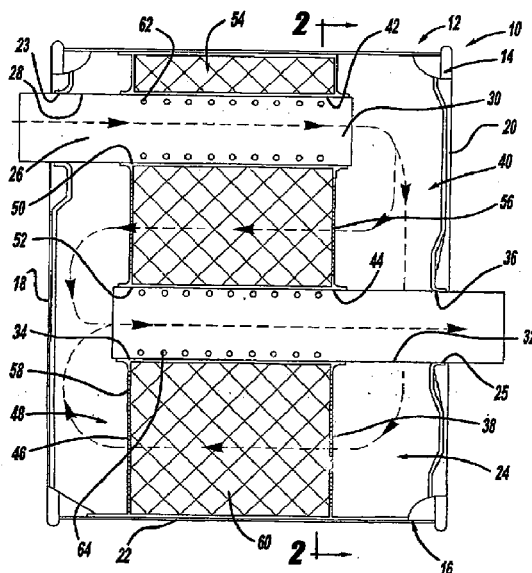
(72) **Inventor(es):** William E. Hill

(74) **Procurador(es):** Dannemann, Siemsen, Bigler & Ipanema Moreira

(86) **Pedido Internacional:** PCT US2006045134 de 21/11/2006

(87) **Publicação Internacional:** WO 2007/064539 de 07/06/2007

(57) **Resumo:** MONTAGEM DE SILENCIOSO COM ELEMENTO DE ABSORÇÃO SONORA. A presente invenção refere-se a um silencioso que inclui um alojamento, um cano de entrada, um cano de descarga, uma primeira divisão com primeiras aberturas e uma segunda divisão com segundas aberturas. A primeira divisão e o alojamento definem uma primeira câmara com a qual o cano de entrada se comunica. A segunda divisão e o alojamento definem uma segunda câmara com a qual o cano de descarga se comunica. A segunda divisão é espaçada da primeira divisão para definir uma câmara intermediária. O silencioso também inclui um elemento de absorção sonora encapsulado dentro da câmara intermediária. O ruído de escape que entra através do cano de entrada entra na primeira câmara se move através das primeiras aberturas para dentro da câmara intermediária, se move através das segundas aberturas para dentro da segunda câmara e sai através do cano de descarga. O ruído de escape é reduzido quando passa através do elemento de absorção sonora.



Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**MONTAGEM DE SILENCIOSO COM ELEMENTO DE ABSORÇÃO SONORA**".

5 A presente invenção refere-se a um silencioso e, mais especificamente, a uma montagem de silencioso com elemento de absorção sonora.

Antecedentes

As declarações nessa seção proporcionam meramente as informações antecedentes relacionadas à presente descrição e podem não constituir a técnica anterior.

10 Sabe-se que proporcionar silenciosos em sistemas de exaustão reduz o ruído de escape do motor. Entretanto, os silenciosos convencionais podem não reduzir suficientemente o ruído de escape em algumas condições de operação. Por exemplo, ruído de escape de baixa frequência pode ser criado no sistema de escape em velocidades de motor baixas e, os pro-
15 jetos de silenciosos convencionais podem não reduzir suficientemente o ruído de baixa frequência. Também, as ondas imóveis, isto é, ressonâncias dentro do sistema de escape podem ser criadas, causando o ruído excessivo. Pode ser difícil reduzir estas ondas imóveis usando um silencioso porque as técnicas padrão de regulação de silencioso refletivas, geralmente, não
20 são úteis para estes propósitos.

Conseqüentemente, permanece uma necessidade por um silencioso que reduza, de maneira mais efetiva, o ruído de escape – incluindo o ruído de escape de baixa frequência e/ou ondas imóveis - dentro do sistema de escape.

25 Sumário

Um silencioso de um sistema de escape veicular inclui um alojamento que tem uma parede de entrada e uma parede de saída. As primeira e segunda divisões dotadas de aberturas no interior do alojamento definem uma câmara de entrada com uma das paredes de entrada e saída e uma
30 câmara de saída com outra das paredes de entrada e saída. Uma câmara intermediária é definida pelo alojamento entre as primeira e segunda divisões. Um elemento de absorção sonora fica posicionado na câmara inter-

mediária. Um cano de entrada entra no alojamento através da parede de entrada e termina na câmara de entrada.

Um cano de descarga tem uma extremidade posicionada na câmara de saída e outra extremidade que sai do alojamento através da parede de saída.

As áreas de aplicabilidade adicionais tornar-se-ão aparentes a partir da descrição proporcionada no presente documento. Deve-se entender que a descrição e os exemplos específicos destinam-se somente a ilustrar e não pretendem limitar o escopo da presente descrição.

10 Desenhos

Os desenhos descritos no presente destinam-se somente a ilustrar e não pretendem limitar de nenhum modo, o escopo da presente descrição.

A figura 1 é uma vista transversal em planta de um sistema de escape que inclui um silencioso.

A figura 2 é uma vista transversal do sistema de escape tomada ao longo da linha 2-2 da figura 1.

A figura 3 é um gráfico que representa a redução do ruído de escape que utiliza o silencioso das figuras 1 e 2.

A figura 4 é uma vista transversal em planta de outra modalidade do sistema de escape que inclui um silencioso.

A figura 5 é um gráfico que representa a redução do ruído de escape que utiliza o silencioso da figura 4.

A figura 6 é uma vista esquemática de outra modalidade do sistema de escape que inclui um silencioso.

A figura 7 é uma vista esquemática de outra modalidade do sistema de escape que inclui um silencioso; e

A figura 8 é uma vista esquemática de outra vista do sistema de escape que inclui um silencioso.

30 Descrição Detalhada

A descrição a seguir é meramente exemplificativa em sua natureza e não tem intenção de limitar a presente descrição, aplicação ou utiliza-

ções.

Referindo-se as figuras 1 e 2, uma parte de um veículo 10 é mostrada. Mais especificamente, uma parte do sistema de escape 12 do veículo 10 é mostrada. O sistema de escape 12 inclui um silencioso 14. Deve ser
5 avaliado que o sistema de escape 12 e o silencioso 14 podem ser incluídos em outras máquinas além de um veículo 10 sem sair do escopo da presente descrição. Conforme será discutido em maiores detalhes abaixo, o ruído de escape dentro do sistema de escape 12 é reduzido pelo silencioso 14.

O silencioso 14 inclui um alojamento 16. O alojamento 16 inclui
10 uma primeira parede 18, uma segunda parede 20 e uma parede externa 22. A primeira parede 18, a segunda parede 20 e a parede externa 22 podem ser produzidas com folha metálica. As primeira e segunda paredes 18, 20 são substancialmente planas têm formato oval, conforme mostrado na figura 2, e a parede externa 22 tem formato tubular. Uma extremidade da parede
15 externa 22 é acoplada à periferia da primeira parede 18. A extremidade oposta da parede externa 22 é acoplada à periferia da segunda parede 20. Como tal, as primeira e segunda paredes 18, 20 são substancialmente paralelas e dispostas espaçadas em relação uma à outra. Também, o alojamento 16 define um espaço interno 24 do silencioso 14 entre as primeira e se-
20 gunda paredes 18, 20 e a parede externa 22. A primeira parede 18 inclui uma abertura de entrada 23 e segunda parede 20 inclui uma abertura de saída 25.

O silencioso 14 também inclui um cano de entrada 26. O cano de entrada 26 é axialmente reto e pode ser feito de tubagem metálica. O cano
25 de entrada 26 inclui uma primeira extremidade 28 e uma segunda extremidade 30. A primeira extremidade 28 se estende através da abertura de entrada 23. A primeira extremidade 28 também fica em comunicação de fluido com o motor (não mostrado) do veículo 10 e recebe gases de escape a partir desta. A segunda extremidade 30 do cano de entrada 26 fica disposta
30 dentro do alojamento 16. Como tal, os gases de escape são capazes de fluir a partir do motor do veículo 10 através do cano de entrada 26 e para dentro do espaço interno 24 do silencioso 14, conforme representado pelas setas

tracejadas na figura 1.

Além disso, o silencioso 14 inclui um cano de descarga 32. O cano de descarga 32 é axialmente reto e pode ser feito de tubagem metálica. O cano de descarga 32 inclui uma primeira extremidade 34 e uma segunda extremidade 36. A primeira extremidade 34 fica disposta dentro do alojamento 16. A segunda extremidade 36 se estende através da abertura de saída 25. A segunda extremidade 36 também pode ficar em comunicação de fluido com um tubo traseiro (não mostrado) do veículo 10. Conseqüentemente, os gases de escape provenientes do motor do veículo 10 entram no silencioso 14 através do cano de entrada 26 e saem do silencioso através do cano de descarga 32, conforme representado pelas setas tracejadas na figura 1.

O silencioso 14 inclui adicionalmente uma primeira divisão 38. A primeira divisão 38 é substancialmente plana e tem formato oval, conforme mostrado na figura 2. A primeira divisão 38 pode ser feita de folha metálica. A periferia da primeira divisão 38 é acoplada à parede externa 22, de modo que crie uma vedação entre a primeira divisão 38 e a parede externa 22. Na modalidade mostrada, a primeira divisão 38 é substancialmente paralela tanto à primeira parede 18 como à segunda parede 20. Também, a primeira divisão 38 fica disposta em relacionamento separado tanto com a primeira parede 18, como com a segunda parede 20. Na modalidade mostrada, a primeira divisão 38 fica mais próxima à segunda parede 20 que a primeira parede 18. Conseqüentemente, a primeira divisão 38 e o alojamento 16 cooperam para definir uma primeira câmara 40 entre a primeira divisão 38, a segunda parede 20 e a parede externa 22. A primeira divisão 38 também inclui uma abertura de entrada 42 e uma abertura de saída 44. O cano de descarga 32 se estende através da abertura de saída 44. A segunda extremidade 30 do cano de entrada 26 se estende através da abertura de entrada 42 e a segunda extremidade 30 do cano de entrada 26 termina dentro da primeira câmara 40. Conseqüentemente, o cano de entrada 26 fica em comunicação de fluido com a primeira câmara 40.

Além disso, o silencioso 14 inclui uma segunda divisão 46. A se-

gunda divisão 46 é substancialmente plana e tem um formato oval. A segunda divisão 46 pode ser feita de folha metálica. A periferia da segunda divisão 46 é acoplada à parede externa 22 de modo que crie uma vedação entre a segunda divisão 46 e a parede externa 22. Na modalidade mostrada, a segunda divisão 46 é substancialmente paralela à primeira parede 18, à segunda parede 20 e à primeira divisão 38. Também, a segunda divisão 46 fica disposta em relacionamento espaçado com a primeira parede 18, a segunda parede 20 e a primeira divisão 38. Mais especificamente, a segunda divisão 46 fica disposta entre a primeira parede 18 e a primeira divisão 38. Conseqüentemente, a segunda divisão 46 e o alojamento 16 cooperam para definir uma segunda câmara 48 entre a segunda divisão 46, a primeira parede 18 e a parede externa 22. A segunda divisão 46 também inclui uma abertura de entrada 50 e uma abertura de saída 52. O cano de entrada 26 se estende através da abertura de entrada 50. A primeira extremidade 34 do cano de descarga 32 se estende através da abertura de saída 52 e a primeira extremidade 34 do cano de descarga 32 termina dentro da segunda câmara 48. Conseqüentemente, o cano de descarga 32 fica em comunicação de fluido com a segunda câmara 48.

Conforme estabelecido, as primeira e segunda divisões 38, 46 ficam dispostas em relacionamento espaçado uma com a outra. Com tal, a primeira divisão 38, a segunda divisão 46 e o alojamento 16 cooperam para definir uma câmara intermediária 54 entre a primeira divisão 38, a segunda divisão 46 e a parede externa 22.

A primeira divisão 38 inclui uma pluralidade de primeiras aberturas 56, conforme mostrado na figura 2. Como tal, a primeira câmara 40 fica em comunicação de fluido com a câmara intermediária 54. A segunda divisão 46 inclui uma pluralidade de segundas aberturas 58. Como tal, a câmara intermediária 54 fica em comunicação de fluido com a segunda câmara 48. As primeira e segunda aberturas 56, 58 podem ser de qualquer tamanho e formato adequado. As primeiras aberturas 56 também podem ficar dispostas na primeira divisão 38 em qualquer padrão adequado. Além disso, as segundas aberturas 58 podem ficar dispostas na segunda divisão 46 em

qualquer padrão adequado. Além disso, podem existir quaisquer números adequados de primeiras e segundas aberturas 56, 58.

O silencioso 14 também inclui um elemento de absorção sonora 60 representado sombreado na figura 1. O elemento de absorção sonora 60 pode ser feito de qualquer material adequado. Em uma modalidade, o elemento de absorção sonora 60 consiste em uma coleta de uma pluralidade de filamentos de fibra de vidro. Os materiais de fibra de vidro adequados incluem, mas não se limitam à fibra de vidro da marca ADVANTEX comercializada por Owens Corning e/ou à fibra de vidro da marca POWERTEX comercializada por DBW. O material de fibra de vidro do elemento de absorção sonora 60 também é comumente referido na técnica como material de "mecha". As fibras de vidro individuais do elemento de absorção sonora 60 ficam dispostas em relacionamento espaçado umas das outras, de modo que aprimorem a qualidade de absorção sonora do elemento de absorção sonora 60.

O elemento de absorção sonora 60 fica disposto e substancialmente encapsulado dentro da câmara intermediária 54 conforme mostrado na figura 1. Como tal, os gases de escape que entram no silencioso 14 através do cano de entrada 26 entram na primeira câmara 40 e, então, fluem para dentro da câmara intermediária 54 através das primeiras aberturas 56 da primeira divisão 38. Os gases de escape fluem, então, através da câmara intermediária 54 e através do elemento de absorção sonora 60. A seguir, os gases de escape fluem para dentro da segunda câmara 48 através das segundas aberturas 58 e para dentro do cano de descarga 32 a serem expelidos do veículo 10.

Deve-se avaliar que o som criado pelo motor (ruído de escape) se desloca através do sistema de escape em uma trajetória substancialmente similar. Mais especificamente, o ruído de escape entra no silencioso 14 através do cano de entrada 26. O som, então, entra na primeira câmara 40 e se desloca na câmara intermediária 54, através das primeiras aberturas 56, da primeira divisão 38. O som se desloca, então, através da câmara intermediária 54 e através do elemento de absorção sonora 60. Em seguida o som se

move para dentro da segunda câmara 48 através das segundas aberturas 58 e para dentro do cano de descarga 32 para ser expelido do veículo.

Conseqüentemente, o elemento de absorção sonora 60 é disposto, diretamente, dentro da trajetória da maioria dos ruídos de escape. De maneira vantajosa, o ruído de escape é, substancialmente, reduzido à medida que este passa através do elemento de absorção sonora 60. O elemento de absorção sonora é, especialmente, efetivo na redução do ruído de baixa frequência do motor. Além disso, o elemento de absorção sonora 60 reduz ondas imóveis criadas pelo motor.

Deve-se analisar que, pelo aumento da densidade do elemento de absorção sonora 60 dentro da câmara intermediária 54, a redução do ruído de escape pode ser, ainda, aperfeiçoada. Entretanto, o aumento da densidade do elemento de absorção sonora 60 pode, também, aumentar a contrapressão dentro do sistema de escape 12. Conseqüentemente, a densidade do elemento de absorção sonora 60 pode ser adaptada para reduzir o ruído de escape enquanto é mantém uma faixa aceitável de contrapressão dentro do sistema de escape 12. Em uma modalidade, o volume da câmara intermediária 54 é de, aproximadamente, 5,7 L e, a massa do elemento de absorção sonora 60 é de, aproximadamente, 500 g, tornando a densidade do elemento de absorção sonora 60 em, aproximadamente 88 g/L

Em uma modalidade, o elemento de absorção sonora 60 é disposto dentro da câmara intermediária 54 pela aspensão de fibras do elemento de absorção sonora 60 diretamente na câmara intermediária 54. Em outra modalidade, o elemento de absorção sonora 60 é, primeiro, encapsulado dentro de um recipiente descartável, como uma bolsa feita de polietileno. Os recipientes são dispostos entre a primeira e segunda divisões 38, 46, e, então, as primeira e segunda divisões 38, 46 e os recipientes são inseridos no alojamento 16. Durante a operação, os recipientes reduzem, por exemplo, consumindo-se lentamente e o elemento de absorção sonora 60 permanece dentro da câmara intermediária 54.

Na modalidade mostrada, o cano de entrada 26 inclui uma variedade de aberturas transversais 62. As aberturas transversais 62 se esten-

dem através da segunda extremidade 30 do cano de entrada 26 de modo que na comunicação de fluido com a câmara intermediária 54. Podem existir inúmeras aberturas transversais 62 de qualquer tamanho adequado e dispostas em qualquer padrão adequado. O cano de descarga 32 também inclui uma variedade de aberturas transversais 64. As aberturas transversais 64 se estendem através da primeira extremidade 34 do cano de descarga 32 de modo que na comunicação de fluido com a câmara intermediária 54. Como tal, os gases de escape e o ruído de escape entram no silencioso 14 através do cano de entrada 26 e podem ser movidos através das aberturas transversais 62 do cano de entrada 26, através da câmara intermediária 54, através das aberturas transversais 64 do cano de descarga 32 e, saem do silencioso 14 através do cano de descarga 32. Como tal, alguns gases de escape e ruídos de escape desviam das primeira e segunda câmaras 40, 48 para uma redução do ruído de escape aprimorada. Em uma modalidade, a maioria dos gases de escape e ruído de escape se desloca através da primeira e segunda câmaras 40, conforme descrito acima e, somente uma pequena porcentagem desvia das primeira e segunda câmaras 40, 48. Será avaliado que as aberturas transversais 62 do cano de entrada 26 e as aberturas transversais 64 do cano de descarga 32 são opcionais e que o silencioso 14 pode funcionar sem as aberturas transversais 62, 64.

Referindo-se, agora, à figura 3, é mostrado um gráfico 63 que ilustra o desempenho de uma modalidade do silencioso 14. Os dados do gráfico 63 foram criados testando-se o mesmo silencioso 14 por várias vezes. O elemento de absorção sonora 60 teve densidades diferentes em cada teste. O gráfico 63 representa a perda de inserção, isto é, a redução ou atenuação do ruído de escape, no eixo geométrico vertical. A frequência do ruído de escape é representada no eixo geométrico. Uma linha 67 representa o desempenho do silencioso 14 com o elemento de absorção sonora 60 que tem a massa de, aproximadamente 200 gramas e a densidade de 32g/L. Uma linha 69 representa o silencioso 14 com o elemento de absorção sonora 60 que tem uma massa de, aproximadamente, 600 gramas e uma densidade de 96 g/L. Uma linha 71 representa o silencioso 14 com o ele-

172 que fica em comunicação de fluido com a segunda câmara 148. Conseqüentemente, o gás de escape e o ruído de escape é capaz de passar através do cano de fluxo passante ou de desvio 166 sem passar através do elemento de absorção sonora 160.

5 Conforme mostrado na figura 4, o silencioso 114 também inclui uma válvula 174. A válvula 174 é operativamente conectado ao segundo terminal extremidade 172 do cano de fluxo passante 166 de modo que seletivamente limite o fluxo de gases de escape e ruído de escape através do cano de fluxo passante 166. Em uma modalidade, por exemplo, a válvula
10 174 inclui uma aba 176 que é pivotalmente fixada ao cano de fluxo passante 166. A válvula 174 também inclui um elemento de inclinação 178, como uma mola de torsão. O elemento de inclinação 178 é retido por um pino 180 que se estende através do elemento de inclinação 178 e que é fixado em cada extremidade aos flanges 182a, 182b do cano de fluxo passante 166. A aba
15 176 é dimensionada de modo que cubra substancialmente a abertura na segunda extremidade terminal 172 do cano de fluxo passante 166. Também, o elemento de inclinação 178 inclina a aba 176 em direção à abertura na segunda extremidade terminal 172 para cobrir a abertura do cano de fluxo passante 166.

20 Conseqüentemente, os gases de escape se deslocam a partir do cano de entrada 126 para dentro da primeira câmara 140 conforme descrito acima. Quando a pressão na primeira câmara 140 é relativamente baixa, o elemento de inclinação 178 inclina a aba 176 de modo que a aba 176 permaneça na posição que cubra a abertura na segunda extremidade terminal
25 172 do cano de fluxo passante 166. Deste modo, substancialmente todo o gás de escape e o ruído de escape passam através do elemento de absorção sonora 160 e fora do silencioso 114 através do cano de descarga 132, conforme descrito acima. Entretanto, quando pressão na primeira câmara 140 é relativamente alta, a aba 176 pivota contra a força do elemento de
30 inclinação 178 para permitir que o gás de escape e o ruído de escape passem através do cano de fluxo passante 166 a partir da primeira câmara 140 até a segunda câmara 148 e desvie do elemento de absorção sonora 160.

Em uma modalidade, a pressão na primeira câmara 140 permanece baixa o bastante para manter a aba 176 fechada quando o motor do veículo estiver operando em RPMs relativamente baixa. Como tal, as frequências e/ou ondas imóveis baixas que resultam de RPMs de motor baixo são reduzidas pelo elemento de absorção sonora 160. A pressão na primeira câmara 140 aumenta o suficiente para abrir a aba 176 quando o veículo opera em RPMs mais altas. Será avaliado que o elemento de inclinação 178 pode ser adaptado para fazer com que a válvula 174 se abra em qualquer taxa de fluxo de escape de motor desejado. Como tal, contrapressão dentro do sistema de escape 112 pode ser reduzida para o desempenho aprimorado em RPMs mais altos. Será também avaliado que o ruído de escape será menos percebido nestes RPMs mais altos por causa destes outros ruídos externos, como ruído de vento e similares.

Com referência à figura 5, mostra-se um gráfico 184 que representa o desempenho do silencioso 114 da figura 4. O gráfico 184 representa o "nível de pressão sonora do tubo de exaustão" (TPSPL), isto é, o ruído do nível de escape no eixo geométrico vertical. A velocidade de motor é representada no eixo geométrico horizontal. Uma primeira linha 186 representa um nível de ruído de escape máximo desejado. Uma segunda linha 188 representa o desempenho do silencioso 114 quando a válvula 174 está fechada e incapaz de abrir. Uma terceira linha 190 representa o desempenho do silencioso 114 quando a válvula 174 abre e fecha normalmente. Como mostrado pela segunda linha 188, o ruído de escape geralmente permanece mais baixo que o nível máximo de ruído de escape ao longo de toda faixa de velocidades de motor. Entretanto, entende-se que devido ao fato de a válvula 174 permanecer fechada, contrapressão no sistema de escape 112 pode afetar de forma nociva o desempenho do motor. Conforme representado pela linha 190, a válvula 174 se abre em aproximadamente 3500 RPM na modalidade mostrada. Antes da válvula 174 se abrir, isto é, quando a velocidade de motor fica aproximadamente abaixo de 3500 RPM, o ruído de escape fica abaixo do máximo desejado. Então, quando a válvula 174 abre, isto é, quando a velocidade de motor fica aproximadamente acima de 3500

RPM, o ruído de escape excede o nível máximo de ruído de escape desejado. Entretanto, conforme explicado acima, a válvula se abre 174 para reduzir a contrapressão no sistema de escape 112 e aprimorar o desempenho do motor. Também, o ruído de escape aumentado que ocorre quando a válvula

5 174 está aberta é mais aceitável por causa dos ruídos externos, por exemplo, os ruídos de vento mascaram o ruído de escape. Entende-se que o gráfico 184 representa somente uma modalidade do silencioso 114, mas o silencioso 114 pode ser adaptado para apresentar qualquer desempenho desejado.

10 Com referência à figura 6, mostra-se outra modalidade do sistema de escape 212, onde números similares aumentados em 200 indicam características similares com relação à modalidade mostrada nas figuras 1 e 2. Como mostrado, o silencioso 214 fica acoplado ao cano de entrada 226 e ao cano de descarga 232. Mais especificamente, o alojamento 216 do silencioso 214 fica disposto entre o cano de entrada 226 e o cano de descarga

15 232. As primeira e segunda divisões 238, 246 dividem o silencioso 214 em uma primeira câmara 240, uma segunda câmara 248 e uma câmara intermediária 254 disposta entre as primeira segunda câmaras 240, 248. A primeira divisão 238 inclui uma pluralidade de primeiras aberturas 256 e a se-

20 gunda divisão 246 inclui uma pluralidade de segundas aberturas 258. O cano de entrada 226 termina na primeira câmara 240, de modo que fique em comunicação de fluido com a mesma. O cano de descarga 232 termina na segunda câmara 248 de modo que fica em comunicação de fluido com a mesma. O elemento de absorção sonora 260 fica encapsulado na câmara

25 intermediária 254.

Conseqüentemente, os gases de escape e o ruído de escape passam a partir do cano de entrada 226 para dentro da primeira câmara 240, através das primeiras aberturas 256 para dentro da câmara intermediária 254, através do elemento de absorção sonora 260, através das segundas

30 aberturas 258 para dentro da segunda câmara 248 e para fora através do cano de descarga 232. Avalia-se que o ruído de escape é reduzido à medida que o mesmo passa através do elemento de absorção sonora 260. Avalia-se

também que a área em corte transversal do alojamento 216 do silencioso 214 é substancialmente maior que a área em corte transversal do cano de entrada 226 e do cano de descarga 232. Isto reduz a quantidade de contra-pressão criada dentro do sistema de escape 212 durante a operação.

5 Com referência, agora, à figura 7, mostra-se outra modalidade do sistema de escape 312, onde números similares aumentados em 300 são usados para indicar características similares com relação à modalidade mostrada nas figuras 1 e 2. O sistema de escape 312 é substancialmente similar à modalidade mostrada na figura 7, exceto pelo fato de que o silen-
 10 cioso 314 inclui um tubo de fluxo passante ou de desvio 366 similar à modalidade mostrada na figura 5. O tubo de fluxo passante 366 se estende através da primeira divisão 338 e da segunda divisão 346 de modo que fiquem em comunicação de fluido tanto com a primeira como com a segunda câmara 340, 348. Também, a válvula 374 fica disposta dentro da segunda câmara
 15 348. Conseqüentemente, durante a operação, a válvula 374 pode permanecer fechada em velocidades de motor inferiores e os gases de escape e o ruído de escape passam substancialmente através do elemento de absorção sonora 360. Entretanto, quando a pressão na primeira câmara 340 for alta o bastante, a pressão irá forçar a válvula 374 a se abrir para permitir
 20 que algum gás de escape e ruído de escape se mova através do tubo de fluxo passante 366 para reduzir, deste modo, a contrapressão dentro do sistema de escape 312.

Com referência, agora, à figura 8, mostra-se outra modalidade do sistema de escape 412, onde números similares aumentados em 400 são
 25 usados para indicar características similares com relação à modalidade mostrada nas figuras 1 e 2. Conforme mostrado, o silencioso 414 inclui a primeira divisão 438 e a segunda divisão 446. A primeira divisão 438 inclui uma pluralidade de primeiras aberturas 456 e a segunda divisão 446 inclui uma pluralidade de segundas aberturas 458. A câmara intermediária 454 é
 30 definida entre a primeira e segunda divisões 438, 446. Um elemento de absorção sonora 460 é disposto dentro da câmara intermediária 454.

O silencioso 414 também inclui uma terceira divisão 491 que é

disposta dentro do alojamento 416, de modo que uma câmara de absorção 492 seja definida entre a terceira divisão 491, a primeira parede 418 e parede externa 422. Um segundo elemento de absorção sonora 461 é disposto dentro da câmara de absorção 492.

5 O silencioso 414 também inclui uma quarta divisão 493 que divide a primeira câmara 440 em uma câmara de entrada 494 e uma câmara de retorno 495. Além disso, o silencioso 414 inclui um cano de retorno 496 que se estende através da quarta divisão 493, de modo que a câmara de entrada 494 e a câmara de retorno 495 fiquem em comunicação de fluido.

10 O cano de entrada 426 se estende através da parede externa 422 e para dentro da câmara de entrada 494. O cano de entrada 426 termina na câmara de entrada 494. O cano de descarga 432 se estende através da primeira parede 418, da terceira divisão 491, da primeira divisão 438 e através da segunda divisão 446. O cano de descarga 432 termina dentro da se-
15 gunda câmara 448. Também, o cano de descarga 432 inclui uma pluralidade de aberturas transversais 464, de modo que o cano de descarga 432 e a câmara de absorção 492 fiquem em comunicação de fluido. Será avaliado que a câmara de absorção 492 é completamente fechada, porém para as aberturas transversais 464.

20 Durante a operação, o gás de escape e o ruído de escape fluem através do silencioso 416 conforme representado pelas setas tracejadas na figura 8. Mais especificamente, o gás de escape e o ruído entram no silencioso 416 através do cano de entrada 426 na câmara de entrada 494. Uma
25 parte do gás e do ruído flui através das primeiras aberturas 456 e para dentro da câmara intermediária 454. A outra parte do gás e do ruído flui através do cano de retorno 496 até a câmara de retorno 495 e, então, através das primeiras aberturas 456 para dentro da câmara intermediária 454. Conforme discutido acima, o ruído de escape é reduzido à medida que este passa a-
30 través do elemento de absorção sonora 460. O gás e o ruído, então, passam através das segundas aberturas 458 para dentro da segunda câmara 448 e para dentro do cano de descarga 432. Substancialmente todo o gás de escape é, então, expelido para fora do silencioso 414 através do cano de

descarga 432. Entretanto, algum ruído de escape passa para fora do silencioso 414 através do cano de descarga 432 e algum ruído passa através das aberturas transversais 464 para dentro da câmara de absorção 492 para a redução adicional através do segundo for elemento de absorção sonora 461. Conseqüentemente, o ruído de escape pode ser significativamente reduzido por causa dos efeitos em ambos os elementos de absorção sonora 460, 461.

Em resumo, o silencioso 14, 114, 214, 314, 414 descrito acima reduz o ruído de escape de uma maneira efetiva fazendo com que a maior parte do ruído de escape se mova através do elemento de absorção sonora 60, 160, 260, 360, 460, 461. Isto pode reduzir de maneira indesejável o ruído de escape de baixa frequência e/ou ondas imóveis dentro do sistema de escape 12, 112, 212, 312, 412.

REIVINDICAÇÕES

1. Silencioso de sistema de escape veicular que compreende:
um alojamento que tem uma parede de entrada e uma parede de saída;
5 primeira e segunda divisões dotadas de aberturas no interior do alojamento que definem uma câmara de entrada com uma das paredes de entrada e saída que definem uma câmara de saída com outras das paredes de entrada e saída e uma câmara intermediária definida entre as primeira e segunda divisões;
10 um elemento de absorção sonora posicionado na câmara intermediária;
um cano de entrada que entra no alojamento através da parede de entrada e termina na câmara de entrada; e
um cano de descarga que tem uma extremidade posicionada na câmara de saída e outra extremidade que sai do alojamento através da parede de saída.
15
2. Silencioso de acordo com a reivindicação 1, em que a câmara de entrada é adjacente à parede de saída e o cano de entrada se estende a partir da parede de entrada através da câmara de saída e da câmara intermediária antes de terminar na câmara de entrada, sendo que o cano de entrada inclui adicionalmente aberturas que permitem a comunicação de fluido entre o cano de entrada e a câmara intermediária.
20
3. Silencioso de acordo com a reivindicação 2, em que a câmara de saída é adjacente à parede de entrada e cano de descarga se estende a partir da câmara de saída através das câmaras de entrada intermediárias até a parede de saída, sendo que o cano de descarga inclui adicionalmente aberturas que permitem a comunicação de fluido entre a câmara intermediária e o cano de descarga.
25
4. Silencioso de acordo com a reivindicação 1, que compreende adicionalmente um cano de fluxo passante que se estende a partir da câmara de entrada através da câmara intermediária até a câmara de saída e que tem uma válvula em uma extremidade, operativa para variar uma área aber-
30

ta da extremidade como uma função da pressão de fluxo de escape.

5. Silencioso de acordo com a reivindicação 1, em que o elemento de absorção sonora compreende material de mecha.

6. Silencioso de acordo com a reivindicação 5, em que o material de mecha compreende filamentos de fibra de vidro.

7. Silencioso de acordo com a reivindicação 5, em que o material de mecha compreende filamentos de lã de basalto.

8. Silencioso de acordo com a reivindicação 1, que compreende adicionalmente uma terceira divisão sólida que se define com o alojamento uma câmara de absorção sonora suplementar que contém um elemento de absorção sonora suplementar e em que o cano de descarga se estende através da câmara de absorção sonora suplementar e a câmara intermediária, o cano de descarga que tem perfurações que permitem a comunicação de fluido entre o cano de descarga e a câmara de absorção sonora suplementar.

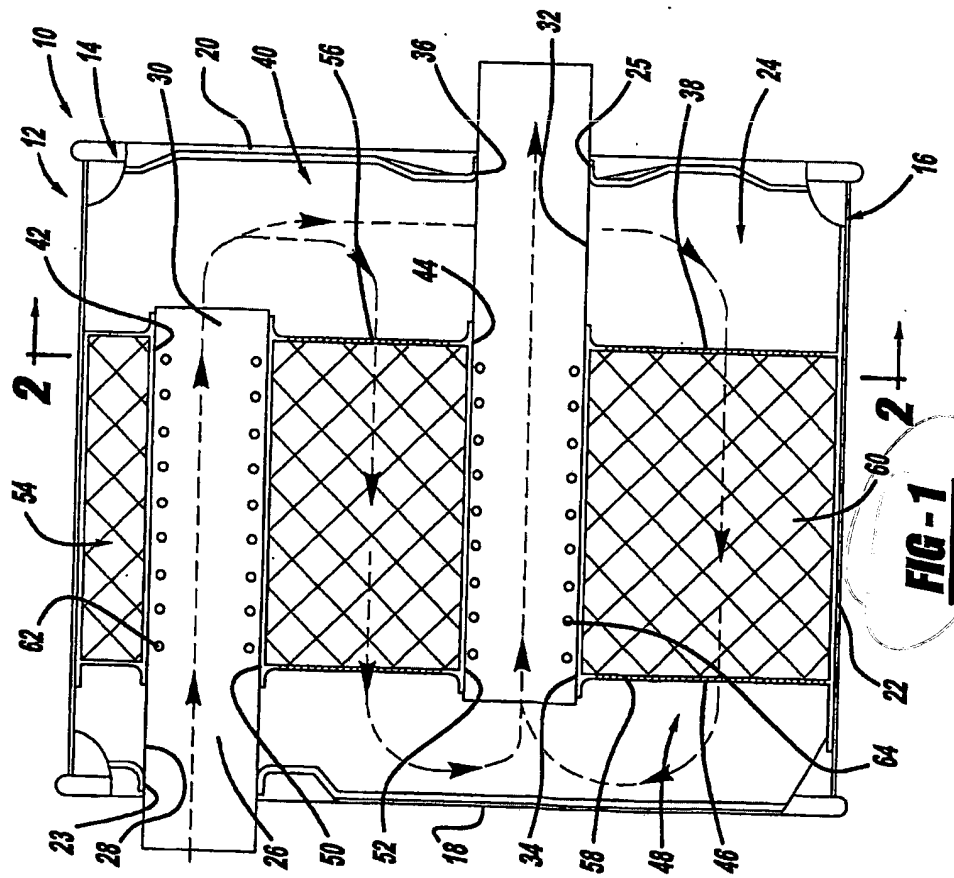
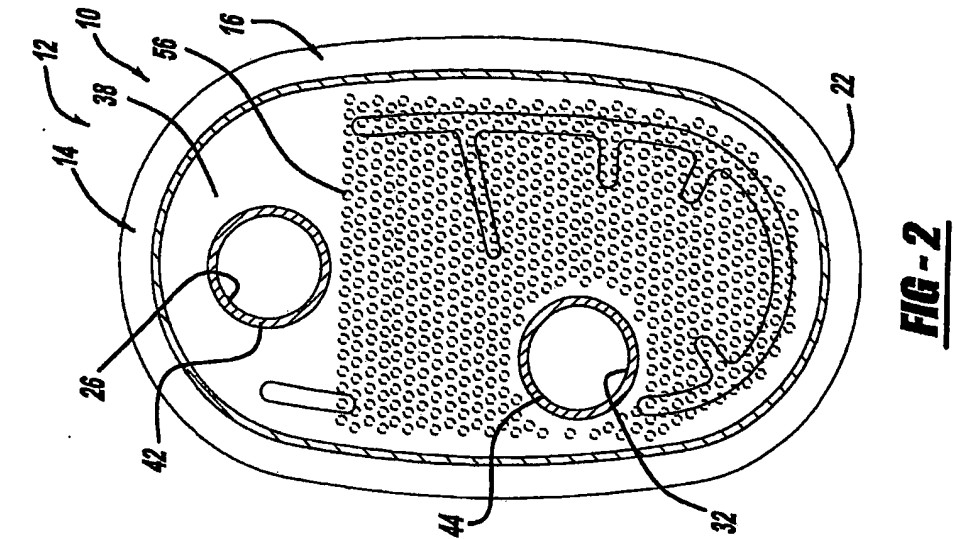
9. Silencioso de acordo com a reivindicação 8, em que o elemento de absorção sonora compreende um material de mecha que tem uma primeira densidade e o elemento de absorção sonora suplementar um compreende um material de mecha que tem uma segunda densidade.

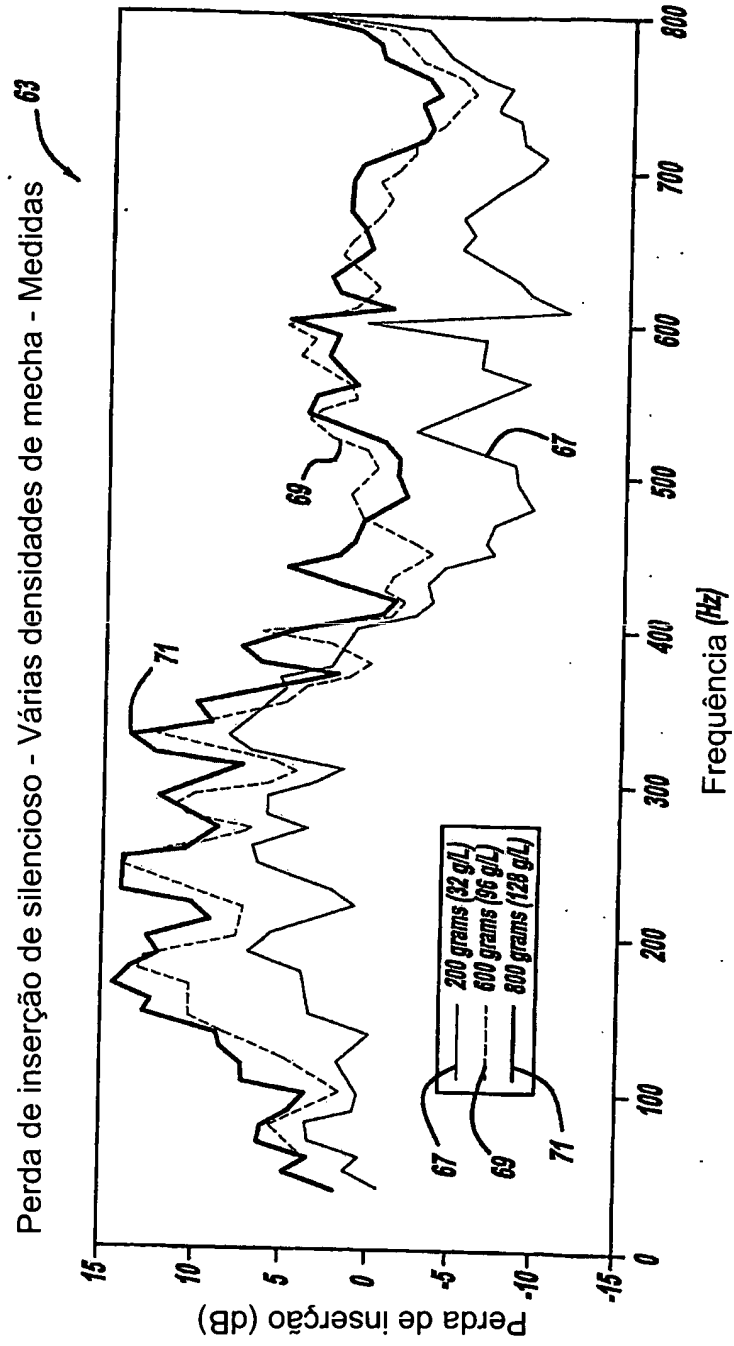
10. Silencioso de acordo com a reivindicação 9, em que a primeira densidade é menor que a segunda densidade.

11. Silencioso de acordo com a reivindicação 1, em que a câmara de entrada é adjacente à parede de entrada e o cano de entrada se estende através da parede de entrada e termina na câmara de entrada.

12. Silencioso de acordo com a reivindicação 11, em que a câmara de saída é adjacente à parede de saída.

13. Silencioso de acordo com a reivindicação 12, que compreende adicionalmente um cano de fluxo passante que se estende a partir da câmara de entrada até a câmara de saída e que tem a válvula em uma extremidade da mesma operativa para variar uma área aberta da extremidade como uma função da pressão de escape.



**FIG - 3**

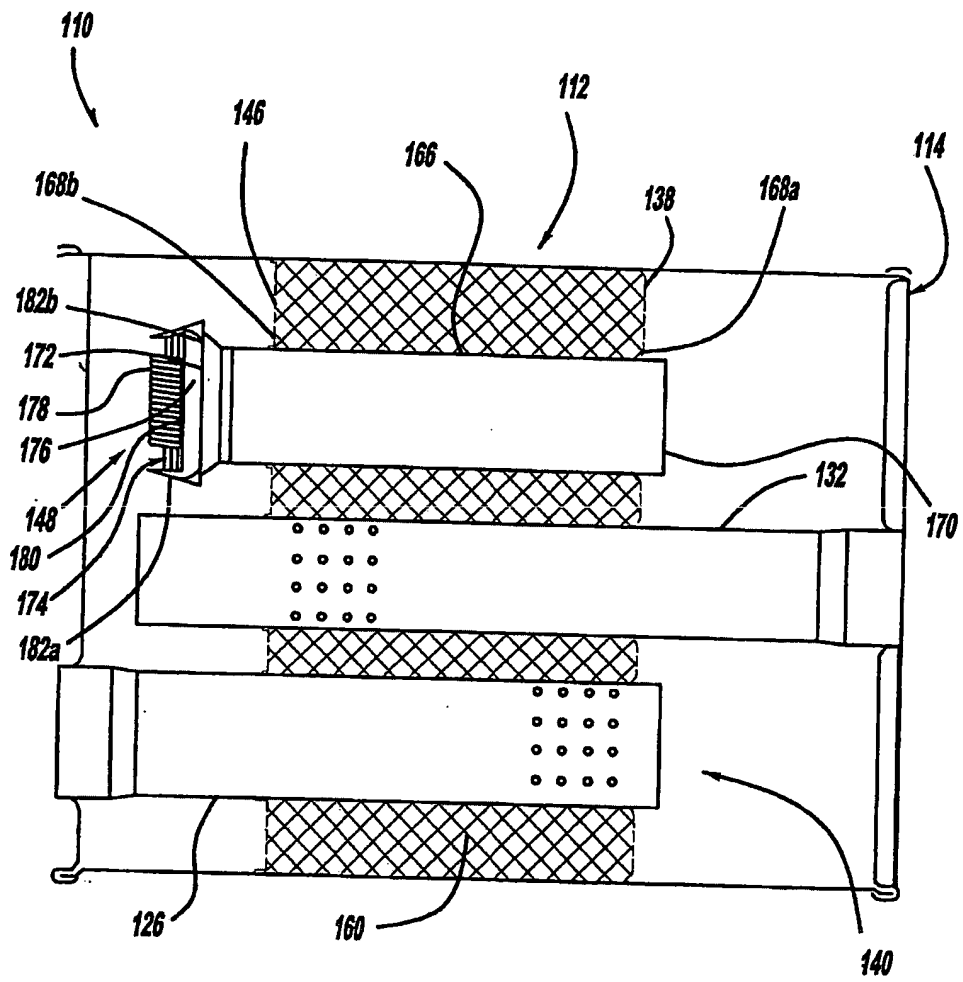
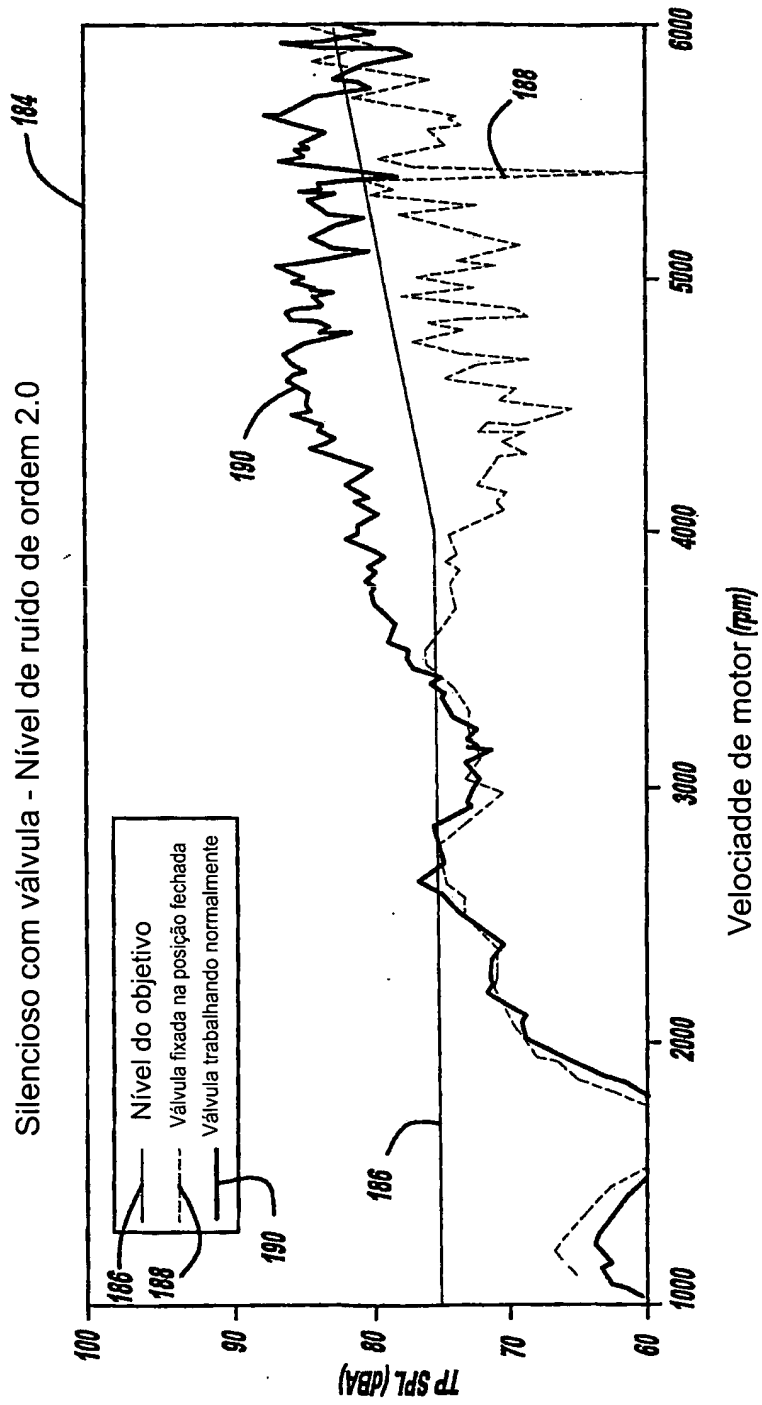
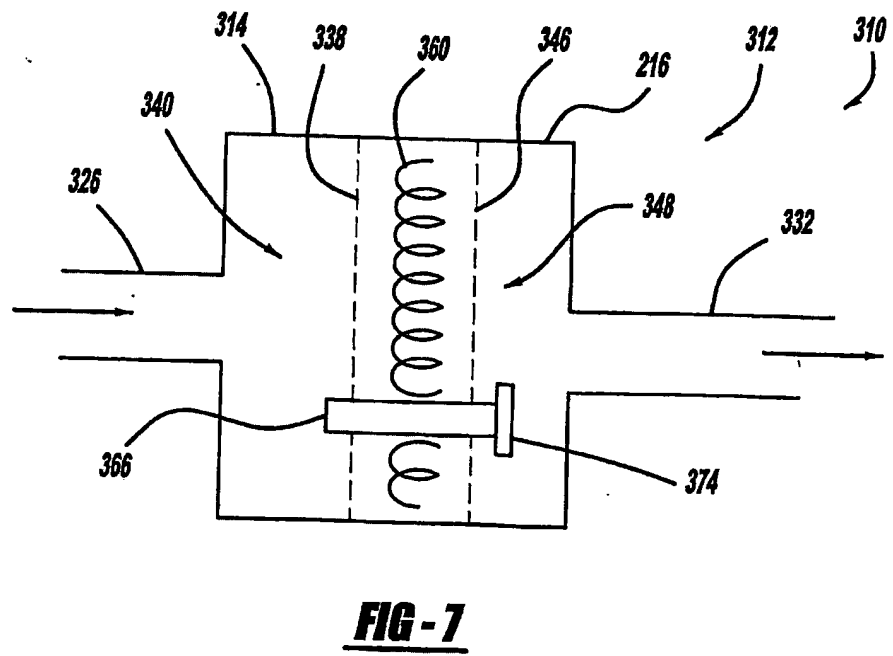
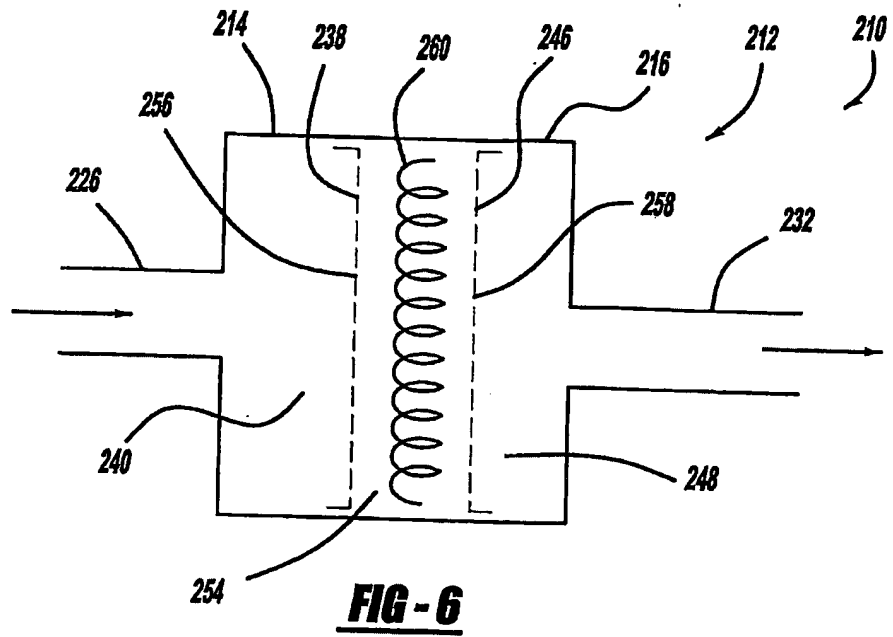
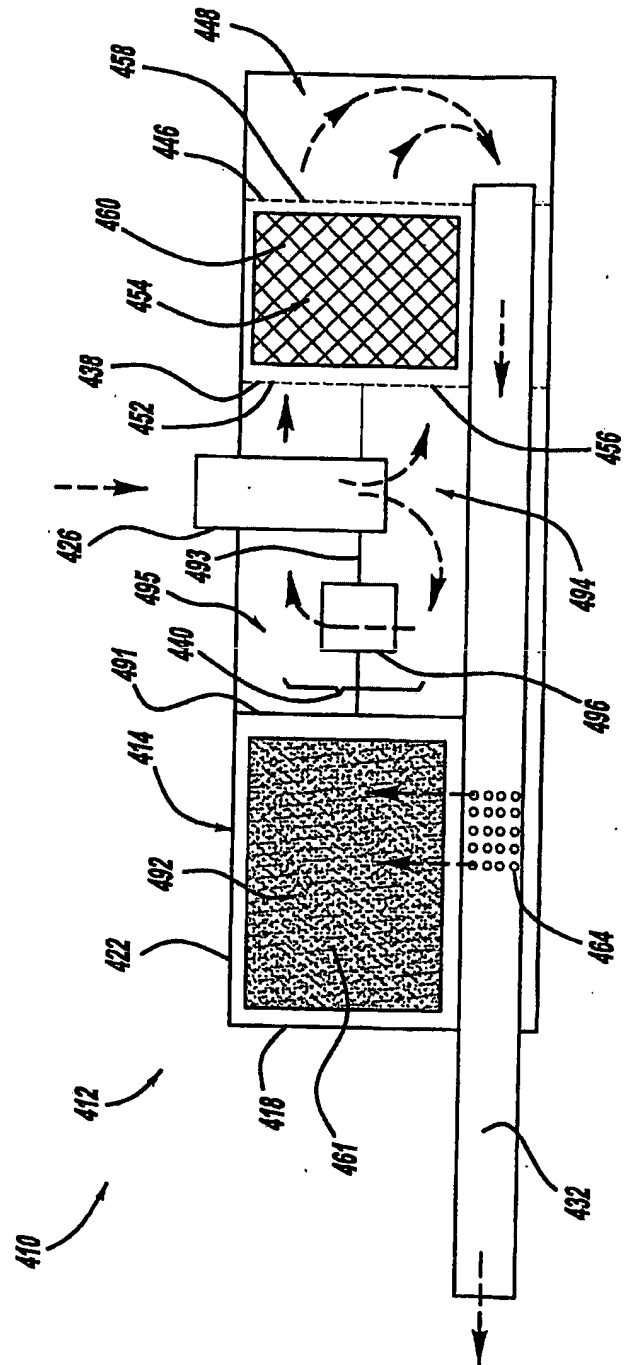


FIG - 4

**FIG - 5**





RESUMO

Patente de Invenção: "MONTAGEM DE SILENCIOSO COM ELEMENTO DE ABSORÇÃO SONORA".

A presente invenção refere-se a um silencioso que inclui um alojamento, um cano de entrada, um cano de descarga, uma primeira divisão com primeiras aberturas e uma segunda divisão com segundas aberturas. A primeira divisão e o alojamento definem uma primeira câmara com a qual o cano de entrada se comunica. A segunda divisão e o alojamento definem uma segunda câmara com a qual o cano de descarga se comunica. A segunda divisão é espaçada da primeira divisão para definir uma câmara intermediária. O silencioso também inclui um elemento de absorção sonora encapsulado dentro da câmara intermediária. O ruído de escape que entra através do cano de entrada entra na primeira câmara se move através das primeiras aberturas para dentro da câmara intermediária, se move através das segundas aberturas para dentro da segunda câmara e sai através do cano de descarga. O ruído de escape é reduzido quando passa através do elemento de absorção sonora.