



República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) PI 1007720-0 B1



(22) Data do Depósito: 07/05/2010

(45) Data de Concessão: 28/07/2020

(54) Título: SILENCIADOR PARA UM SISTEMA DE EXAUSTÃO DE MOTOR DE COMBUSTÃO INTERNA E CONJUNTO DE VÁLVULA PARA REDUZIR O RUÍDO DA EXAUSTÃO DO MOTOR QUE SAI DE UM CONDUTO

(51) Int.Cl.: F01N 1/16; F01N 1/02; F01N 13/08; F16F 15/167.

(30) Prioridade Unionista: 22/05/2009 US 12/470,560.

(73) Titular(es): TENNECO AUTOMOTIVE OPERATING COMPANY INC..

(72) Inventor(es): WILLIAM E. HILL; JORDAN SAHS; JASON LEFLER.

(86) Pedido PCT: PCT US2010034061 de 07/05/2010

(87) Publicação PCT: WO 2010/135095 de 25/11/2010

(85) Data do Início da Fase Nacional: 04/11/2011

(57) Resumo: SILENCIADOR PARA UM SISTEMA DE EXAUSTÃO DE MOTOR DE COMBUSTÃO INTERNA E CONJUNTO DE VÁLVULA PARA REDUZIR O RUÍDO DE EXAUSTÃO DO MOTOR QUE SAI DE UM CONDUTO Os conjuntos de válvulas de ação de pressão para o uso nos condutos de sistemas de exaustão automotivos têm a sua operação controlada pelo uso dos elementos amortecedores da inércia acoplados a um eixo de uma placa rotativa da válvula do conjunto de válvulas.

SILENCIADOR PARA UM SISTEMA DE EXAUSTÃO DE MOTOR DE COMBUSTÃO INTERNA E CONJUNTO DE VÁLVULA PARA REDUZIR O RUÍDO DA EXAUSTÃO DO MOTOR QUE SAI DE UM CONDUTO

CAMPO

5 A presente invenção refere-se ao aperfeiçoamento do movimento de válvula de aleta com um amortecedor inercial.

ANTECEDENTES

Esta seção fornece informações fundamentais relacionadas à presente invenção que não consistem
10 necessariamente em técnica anterior.

São conhecidos os amortecedores de inércia para suavizar a saída de motores deslizantes rotativos e outros ainda, mas, até a presente data, nenhum elemento desse tipo foi utilizado com elementos de válvula rotativa para sistemas
15 de exaustão automotivos, tais como válvulas de ação de pressão com uma placa da válvula rotativa e uma mola de retorno de empuxo. Tais válvulas podem apresentar problemas de vibração e de ruído enquanto giram, devido à ressonância da aleta da válvula e da mola de empuxo.

DESCRIÇÃO RESUMIDA

20 Esta seção fornece uma descrição resumida geral da invenção, e não é uma descrição detalhada de seu escopo completo ou de todas as suas características.

Em um aspecto dos presentes ensinamentos, em um
25 conjunto de válvula que inclui uma placa da válvula girável em torno de um eixo e uma mola de retorno de empuxo acoplada a uma primeira extremidade do eixo, é provido um elemento amortecedor de inércia acoplado a uma segunda extremidade do eixo é fornecida.

30 Em um segundo aspecto da invenção, um silenciador para um sistema de exaustão de motor de combustão interna inclui um invólucro que tem um envoltório externo e travessões de entrada e saída que encerram as extremidades

opostas do envoltório. Um conduto é posicionado dentro do invólucro e um conjunto de válvula que tem uma aleta da válvula é posicionado dentro do conduto para a rotação em torno de um eixo acoplado articuladamente ao conduto entre
5 uma posição completamente fechada em que uma primeira parte periférica da aleta da válvula fica em contato com uma superfície interna do conduto e uma posição completamente aberta em que um plano da aleta da válvula fica substancialmente paralelo a um eixo longitudinal do conduto e
10 uma segunda parcela periférica da aleta da válvula fica em contato com uma superfície interna do conduto. Um elemento amortecedor da inércia é acoplado a uma extremidade do eixo.

Outras áreas de aplicabilidade tornar-se-ão aparentes a partir da descrição aqui fornecida. A descrição e
15 os exemplos específicos nesta descrição resumida são destinados a finalidades de ilustração somente e não se destinam a limitar o escopo da presente invenção.

DESENHOS

Os desenhos aqui descritos são para finalidades
20 ilustrativas apenas das realizações selecionadas e nem todas as implementações possíveis, e não se destinam a limitar o escopo da presente invenção.

Os objetivos e as características dos presentes ensinamentos tornar-se-ão aparentes a partir de uma leitura
25 de uma descrição detalhada tomada conjuntamente com o desenho, no qual:

a Figura 1 apresenta uma vista de planta de um conduto do silenciador em que uma válvula de ação de pressão é montada e equipada com um elemento amortecedor inercial
30 arranjado de acordo com os presentes ensinamentos;

as Figuras 2A, 2B apresentam vistas de planta dianteira e lateral respectivas de uma realização de um disco amortecedor arranjado de acordo com os presentes

ensinamentos;

as Figuras 3A, 3B apresentam vistas de planta dianteira 3B e lateral respectivas de uma primeira realização alternativa de um disco amortecedor que tem peso reduzido;

5 as Figuras 4A, 4B apresentam vistas de planta dianteira e lateral respectivas de uma segunda realização alternativa de um elemento amortecedor arranjado de acordo com os presentes ensinamentos;

10 as Figuras 5A, 5B apresentam vistas de planta dianteira e lateral respectivas de uma terceira realização alternativa de um elemento amortecedor arranjado de acordo com os presentes ensinamentos;

15 as Figuras 6A, 6B apresentam vistas de planta dianteira 6B e lateral respectivas de uma quarta realização alternativa de um elemento amortecedor arranjado de acordo com os presentes ensinamentos;

20 as Figuras 7A, 7B apresentam vistas de planta dianteira e lateral respectivas de uma quinta realização de um elemento amortecedor arranjado de acordo com os presentes ensinamentos; e

a Figura 8 é uma vista de seção transversal lateral de um silenciador que encerra uma válvula de ação de pressão equipada com um elemento amortecedor de inércia arranjado de acordo com os presentes ensinamentos.

25 Os números de referência correspondentes indicam partes correspondentes por todas as diversas vistas dos desenhos.

DESCRIÇÃO DETALHADA

30 As realizações exemplificadoras serão descritas agora de maneira mais integral com referência aos desenhos anexos.

As realizações exemplificadoras são fornecidas de modo que esta descrição seja completa, e irão conduzir

inteiramente o escopo aos elementos versados na técnica. Numerosos detalhes específicos são apresentados como exemplos de componentes, dispositivos, e métodos específicos, para fornecer uma compreensão completa das realizações da presente invenção. Será aparente aos técnicos no assunto que os detalhes específicos não precisam ser empregados, que as realizações exemplificadoras podem ser incorporadas em muitas formas diferentes, e que nenhuma delas deve ser interpretada como limitadora do escopo da invenção. Em algumas realizações exemplificadoras, os processos bem conhecidos, as estruturas de dispositivo bem conhecidas, e as tecnologias bem conhecidas não são descritos em detalhes.

A terminologia aqui utilizada é com a finalidade de descrever realizações exemplificadoras particulares apenas e não se destina a limitar. Conforme aqui utilizado, as formas singulares "um", "uma" e "o/a" podem ser destinadas a incluir também as formas plurais, a menos que o contexto indique claramente de alguma outra maneira. Os termos "compreende", "compreendendo", "incluindo" e "tendo" são inclusivos e especificam, portanto, a presença de características indicadas, números inteiros, etapas, operações, elementos, e/ou componentes, mas não impossibilitam a presença ou a adição de um ou de mais outras características, números inteiros, etapas, operações, elementos, componentes, e/ou grupos dos mesmos.

Quando um elemento ou uma camada é indicado como sendo "acionado", "engrenado com", "conectado a" ou "acoplado a" um outro elemento ou camada, ele pode estar diretamente acionado, engrenado, conectado ou acoplado ao outro elemento ou camada, ou os elementos ou as camadas de intervenção podem estar atuais. Por outro lado, quando um elemento é consultado como sendo a "diretamente sobre," "engrenado diretamente com", "conectado diretamente a" ou "acoplado diretamente" um

outro elemento ou camada, não pode haver nenhum elemento ou camada intermediário presente. Outras palavras utilizadas para descrever a relação entre os elementos devem ser interpretadas de uma maneira idêntica (por exemplo, "entre" versus "diretamente entre", "adjacente" versus "diretamente adjacente", etc.). Conforme aqui utilizado, o termo "e/ou" inclui toda e qualquer combinação de um ou mais dos artigos listados associados.

Embora os termos primeiro, segundo, terceiro, etc., possam ser aqui utilizados para descrever vários elementos, componentes, regiões, camadas e/ou seções, estes elementos, componentes, regiões, camadas e/ou seções não devem ser limitados por estes termos. Estes termos só podem ser utilizados para distinguir um elemento, componente, região, camada ou seção de uma outra região, camada ou seção. Os termos tais como "primeiro", "segundo" e outros termos numéricos, quando aqui utilizados, não implicam uma sequência ou ordem, a menos que esteja indicado claramente pelo contexto. Desse modo, um primeiro elemento, componente, região, camada ou seção discutido abaixo poderia ser denominados como um segundo elemento, componente, região, camada ou seção sem desviar dos ensinamentos das realizações exemplificadoras.

Com referência à Figura 1, o conduto 100 do silenciador abriga uma válvula de ação de pressão (cuja placa da válvula não é mostrada). A válvula é equipada com um elemento amortecedor inercial 102 montado em uma extremidade do eixo 104 e uma mola de retorno de impulsão 106 da válvula acoplada entre uma extremidade oposta do eixo 104 e um pino de montagem da mola acoplado ao conduto 100. Preferivelmente, um elemento amortecedor 102 é montado no eixo 104 da válvula por meio de solda.

Na realização da Figura 1, o conjunto amortecedor

inercial 102 compreende uma pluralidade de elementos de disco substancialmente sólidos 102a, b, c e d. Cada disco é tal como mostrado nas Figuras 2A e 2B, em que um disco substancialmente sólido 202 tem uma abertura central 204 para
5 receber o eixo 104. Qualquer número de tais discos pode ser utilizado na obtenção do peso exato do elemento amortecedor desejado.

Há outras abordagens para ajustar o peso do elemento amortecedor de inércia, alguns dos quais são
10 apresentados nas realizações das Figuras 3A, B a 6A, B.

Na realização das Figuras 3A, B, um corpo do disco amortecedor 302 tem o seu peso ajustado mediante a provisão de uma pluralidade (neste caso, quatro) de aberturas passantes 306a, b, c e d. Estas aberturas são espaçadas
15 substancialmente uniformemente em torno de uma abertura central 304 para receber o eixo da válvula.

As Figuras 4A, B apresentam uma abordagem do tipo "volante" para o ajuste do peso em que o elemento amortecedor 402 tem uma borda 410 com raios 407a, b, c e d se estendendo
20 internamente a partir das superfícies radialmente internas 406a, b, c e d da borda 410 para um cubo central de montagem do eixo 409 que tem uma abertura passante 404 para receber o eixo da válvula. Um elemento de adição de peso 408 é montado na borda 410 e circunda a mesma.

25 Nas realizações das Figuras 5 e 6, nódulos ou lóbulos pesados são conectados a um cubo central de montagem do eixo através de elementos de raio. Na realização das Figuras 5A, B, quatro de tais nódulos 506a, b, c e d de um elemento amortecedor 502 são acoplados respectivamente ao
30 cubo central de montagem do eixo 509 através dos raios 507a, b, c e d. O eixo da válvula é recebido através da abertura 504 no cubo 509.

Na realização das Figuras 6A, B, somente dois

nódulos 606a e 606b de um elemento amortecedor 602 são utilizados, e cada um deles é acoplado a um cubo de montagem do eixo 609 através dos raios 607a e 607b. A abertura passante 604 no cubo 609 recebe o eixo da válvula.

5 Os elementos amortecedores da inércia descritos acima com referência às Figuras 1-6 provêm uma massa simples soldada ao eixo da válvula e todos eles tendem a amortecer todas as vibrações presentes no sistema da válvula. Uma alternativa é um amortecedor ajustado apresentado nas Figuras 10 7A, B. Neste arranjo, uma mola helicoidal de ajuste 706 é utilizada conjuntamente com elementos de disco para focar nas frequências específicas à ressonância do sistema. A taxa de elasticidade e a massa do elemento amortecedor podem ser variadas em abordagens conhecidas para minimizar as vibrações 15 de ressonância. Conforme visto nas Figuras 7A, B, ao invés de conectar o elemento amortecedor 702 diretamente ao eixo 104, a mola helicoidal 706 tem uma extremidade encaixada em uma abertura em um disco amortecedor 702 e tem a sua extremidade oposta encaixada no eixo 104 da válvula. A mola 706 tem a 20 maior parte de seu corpo enrolado em torno do eixo 104. O disco 702 é provido com uma abertura central 704 para receber o eixo 104 da válvula. O disco 702 é rotacionalmente móvel com respeito ao eixo 104.

A Figura 8 ilustra uma aplicação exemplificadora de 25 uma válvula de ação de pressão com o elemento amortecedor utilizado em um silenciador automotivo 800.

O silenciador 800 inclui um envoltório 801 do invólucro fechado em uma ou outra extremidade por um travessão de entrada 830 e um travessão de saída 828.

30 Um conduto passante 804 é posicionado dentro do silenciador 800 e nesta realização estende-se claramente através do corpo do silenciador. O conduto 804 inclui uma primeira série de perfurações 808 e uma segunda pluralidade

de perfurações 810. Dentro do invólucro 801 do silenciador uma primeira divisória interna 803 define a câmara 824 com o travessão de entrada 830 e o envoltório 801. A divisória interna 805 define a câmara 822 conjuntamente com o travessão de saída 828 e o corpo 801 do envoltório. As perfurações 808 permitem uma comunicação entre a exaustão que flui através do conduto 804 e a câmara 824 que é preenchida com material absorvedor de som 812 tal como um trançado de fibra de vidro.

10 Similarmente, a segunda pluralidade de perfurações 810 no conduto 804 propicia uma comunicação fluida entre a exaustão no conduto 804 e a câmara 822 que é preenchida com o material absorvedor de som 814.

15 As aberturas 807 na divisória 803 permitem uma comunicação fluida entre as câmaras 824 e 820, ao passo que as aberturas 809 na divisória 805 permitem uma comunicação fluida entre as câmaras 820 e 822.

20 O conjunto de válvula de ação de pressão rotativo 806 inclui uma placa 850 da válvula que contém um coxim amortecedor absorvedor de vibração 826 em torno de uma parte de sua periferia que fica normalmente em contato com uma superfície interna do conduto 804 em uma posição fechada da válvula. Em uma extremidade de um eixo 830 da válvula, é montado o elemento amortecedor de inércia 802, ao passo que em uma extremidade oposta do eixo 830 é mostrada uma mola de retorno de empuxo 840. O conjunto de válvula 806 é abrigado na câmara 820 localizada entre as divisórias 803 e 805 e esta câmara é isenta do material absorvedor de som nesta realização. Quando a pressão da exaustão que flui através do conduto 804 atinge um valor limite, a massa do conjunto de
25 válvula 806 é excedida e a placa 850 da válvula é oscilada para uma posição aberta total. Este movimento da válvula é suavizado pela ação de frenagem do elemento amortecedor de inércia 802.
30

As várias realizações de amortecedores de inércia apresentados adicionam massa de frenagem à válvula para reduzir a amplitude da vibração de ressonância da aleta da válvula e da mola de empuxo.

5 A descrição acima das realizações foi fornecida para finalidades de ilustração e descrição. Não se pretende
que seja exaustiva ou limitadora da invenção. Os elementos ou
as características individuais de uma realização particular
geralmente não ficam limitados a essa realização particular,
10 mas, onde aplicável, são intercambiáveis e podem ser utilizados em uma realização selecionada, mesmo que não esteja mostrado ou descrito especificamente. Os mesmos também podem ser variados de muitas maneiras. Tais variações não
devem ser consideradas como um desvio da invenção, e todas
15 tais modificações são destinadas a ser incluídas dentro do escopo da invenção.

REIVINDICAÇÕES

1. SILENCIADOR PARA UM SISTEMA DE EXAUSTÃO DE MOTOR DE COMBUSTÃO INTERNA, o silenciador caracterizado por compreender:

5 um invólucro que tem um envoltório externo e travessões de entrada e saída que encerram extremidades opostas do envoltório;

 um conduto posicionado dentro do invólucro;

 um conjunto de válvula que tem uma aleta da válvula
10 posicionada dentro do conduto para a rotação em torno de um eixo acoplado articuladamente ao conduto, em que a aleta da válvula se move entre uma posição completamente fechada em que uma primeira parte periférica da aleta da válvula fica em contato com uma superfície interna do conduto e uma posição
15 completamente aberta em que um plano da aleta da válvula fica substancialmente paralelo a um eixo longitudinal do conduto e uma segunda parte periférica da aleta da válvula fica em contato com uma superfície interna do conduto; e

 um elemento amortecedor de inércia acoplado a uma
20 extremidade do eixo.

2. SILENCIADOR, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por compreender adicionalmente um coxim absorvedor de vibração acoplado à primeira parte periférica da aleta da válvula.

25 3. SILENCIADOR, de acordo com a reivindicação 1, em caracterizado que o elemento amortecedor de inércia inclui um disco que tem uma abertura central para receber o eixo.

 4. SILENCIADOR, de acordo com a reivindicação 3, caracterizado em que o disco inclui uma pluralidade de
30 aberturas redutoras de peso.

 5. SILENCIADOR, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado em que o elemento amortecedor de inércia inclui uma massa central substancialmente alinhada com um eixo de

rotação da placa da válvula.

6. SILENCIADOR, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado em que o elemento amortecedor de inércia inclui uma borda substancialmente circular, um cubo central de
5 montagem do eixo que tem uma abertura central para receber o eixo, e uma pluralidade de raios que se estendem radialmente do cubo de montagem à borda.

7. CONJUNTO DE VÁLVULA PARA REDUZIR O RUÍDO DA EXAUSTÃO DO MOTOR QUE SAI DE UM CONDUTO, o conjunto de
10 válvula caracterizado por compreender:

um eixo rotativo adaptado para ser montado no conduto;

uma placa da válvula fixada para rotação com o eixo;

15 uma mola de retorno que tem uma primeira extremidade acoplada ao eixo e uma segunda extremidade adaptada para ser acoplada ao conduto, em que a mola de retorno impele a placa da válvula para uma posição fechada;

um conjunto amortecedor ajustado que inclui um
20 elemento amortecedor de inércia acoplado rotacionalmente ao eixo e uma mola amortecedora que tem uma primeira parte acoplada ao elemento amortecedor e uma segunda parcela acoplada ao eixo.

8. CONJUNTO DE VÁLVULA, de acordo com a
25 reivindicação 7, caracterizado em que a mola amortecedora inclui uma mola helicoidal que tem uma extremidade posicionada em uma abertura do elemento amortecedor de inércia.

9. CONJUNTO DE VÁLVULA, de acordo com a
30 reivindicação 8, caracterizado em que a mola amortecedora inclui múltiplas voltas que circundam o eixo.

10. CONJUNTO DE VÁLVULA, de acordo com a reivindicação 9, caracterizado em que o elemento amortecedor

de inércia inclui uma forma substancialmente cilíndrica que tem uma abertura central para receber o eixo.

11. CONJUNTO DE VÁLVULA, de acordo com a reivindicação 7, caracterizado em que a massa do elemento amortecedor e a taxa de elasticidade da mola amortecedora são ajustadas para minimizar as vibrações a uma ressonância predeterminada.

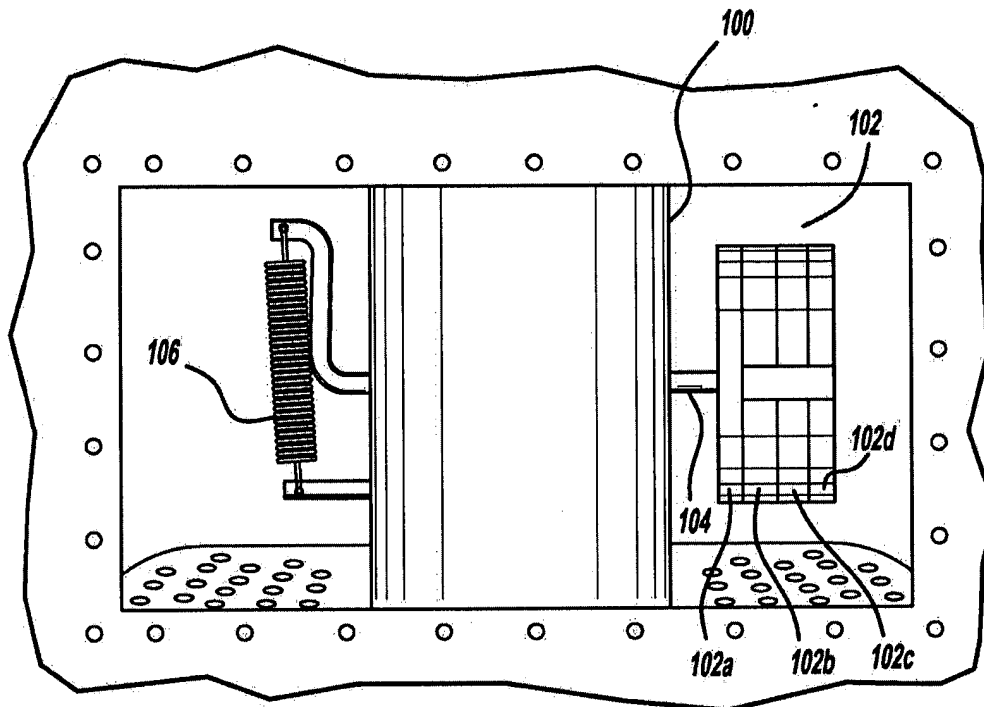


FIG - 1

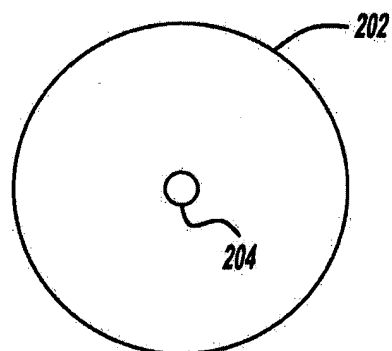


FIG - 2A

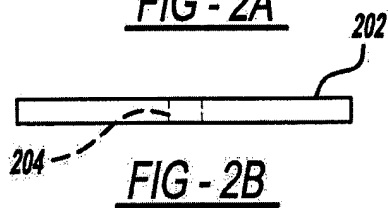


FIG - 2B

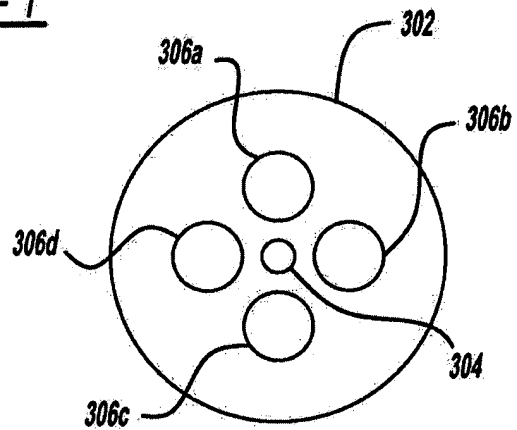


FIG - 3A

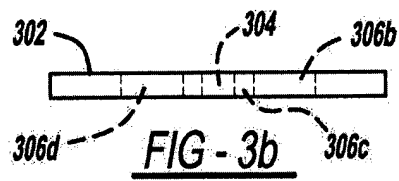


FIG - 3b

