



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

(21) **PI1000832-2 A2**

(22) Data de Depósito: 25/03/2010
(43) Data da Publicação: 22/11/2011
(RPI 2133)



(51) *Int.Cl.:*
F02M 53/02

(54) **Título:** GALERIA DE COMBUSTÍVEL AQUECIDA

(73) **Titular(es):** Robert Bosch Limitada

(72) **Inventor(es):** Andrei Montanha Buzete, Fernando Lepsch,
Tulio Itálico Moreira Coletto

(57) **Resumo:** GALERIA DE COMBUSTÍVEL AQUECIDA. A presente invenção refere-se a uma galeria de combustível (1) que possui elementos de aquecimento, principalmente, uma câmara de aquecimento (4) com tamanho reduzido face a um direcionador de fluxo (11a).



PI1000832-2

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "GALERIA DE COMBUSTÍVEL AQUECIDA".

A presente invenção refere-se a uma galeria de combustível aquecida que visa melhorar a troca de calor entre o combustível a ser aquecido e uma vela de aquecimento e, ainda, a diminuição do espaço físico ocupado pela galeria dentro do cofre de um motor de combustão interna.

Descrição do Estado da Técnica

Como sabido, no estado da técnica o aquecimento de combustível álcool (ou outras misturas de combustíveis com alto teor de vaporização) é necessário para que haja um correto funcionamento de um motor de combustão interna.

Nesse sentido, diversas galerias de combustível foram desenvolvidas sendo que a maioria delas possui uma câmara de aquecimento conectada a um tubo principal de onde provém o combustível para a dita câmara.

Dentro das respectivas câmaras de aquecimento estão previstas velas de aquecimento que são responsáveis pela transmissão de calor para o combustível que flui e está ali contido. Para que o combustível entre na câmara de aquecimento é necessário haver um orifício entre um tubo principal da galeria e a dita câmara. Através deste orifício, o combustível que estava no tubo principal flui para a câmara. Uma vez que o combustível aquecido tende a subir por ter uma massa específica menor, o orifício está localizado em uma porção inferior da câmara de aquecimento. Isso porque se estivesse muito próximo de uma saída da câmara de aquecimento que irá fornecer combustível a uma válvula de injeção não teria o combustível tempo suficiente para aquecer-se, pois ao entrar na câmara já sairia praticamente para a dita saída.

Em outras palavras, há a necessidade no estado da técnica de que o orifício que recebe combustível não aquecido do tubo principal esteja em uma posição mais baixa que a saída de combustível da câmara de aquecimento e, ainda, que esteja a uma distância suficiente para que o combustível possa percorrer praticamente todo o comprimento da câmara de

aquecimento e assim que o combustível chegue à saída da dita câmara na temperatura desejada.

Com efeito, para que haja este mencionado "percurso" do combustível é necessário um deslocamento de um tubo principal para próximo a uma extremidade inferior da câmara de aquecimento. Com isso, o posicionamento usual é alterado de modo que se fazem necessárias diversas modificações em outros componentes de um motor de combustão interna para que não haja respectiva interferência. Além disso, o conjunto todo torna-se demasiadamente volumoso o que prejudica o espaço do cofre do motor de combustão interna, respectivas instalações e a manutenção de outros equipamentos, cujo acesso fica prejudicado pelo deslocamento do tubo principal. Ou seja, a galeria de combustível do estado da técnica possui um volume que muitas vezes provoca dificuldades do projetista ao encaixá-lo no cofre do motor de combustão interna. Isso porque é comum haver interferências com outros componentes.

Posto isto, reitera-se que quanto mais distante o tubo principal ficar de sua posição usual, mais volumosa fica a galeria de combustível e pior serão as consequências das mazelas acima indicadas. Isso deve ser naturalmente evitado já que quanto menor forem os componentes em um motor de combustão interna, mais compacto será todo o conjunto.

Em síntese face ao necessário posicionamento do dito orifício para que o combustível seja aquecido de uma forma adequada, galerias de combustível com este tipo de aquecimento têm exigido modificações nos componentes periféricos à galeria ou muitas vezes aplicados com dificuldade em projetos de motores de combustão interna.

Este tipo de galeria pode ser, por exemplo, visualizado a partir do WO 2006/130938.

Breve Descrição da Invenção

A presente invenção refere-se a uma galeria de combustível que possui câmaras de aquecimento conectadas a um tubo principal. Cada câmara possui um orifício superior que comunica a dita câmara a uma respectiva válvula de injeção de combustível.

Está ainda previsto em uma porção intermediária da câmara de aquecimento uma entrada de combustível a qual direciona o fluxo de combustível em direção a uma extremidade inferior da referida câmara.

5 Com isso, o combustível pode ser aquecido de forma adequada mantendo a galeria na posição original ou muito próxima da mesma se comparado a galerias do estado da técnica que não possuem o aquecimento utilizando câmaras de aquecimento. Isso se dá de forma que ainda é possível proporcionar a efetiva transferência de calor de uma lança de uma vela de aquecimento, inserida na dita câmara, ao combustível.

10 Com efeito, todo o conjunto da galeria de combustível é bastante compacto consumindo pouco espaço no cofre de um motor de combustão interna de maneira que a galeria pode ser empregada em projetos já concebidos, sem que haja alterações significativas no projeto a ser implementado.

Breve Descrição dos Desenhos

15 A presente invenção será, a seguir, mais detalhadamente descrita com base em um exemplo de execução representado nos desenhos. As figuras mostram:

Figura 1 - é uma vista em perspectiva de uma galeria de combustível com aquecimento;

20 Figura 2 - é uma vista em perspectiva de um detalhe em corte da figura 1;

Figura 3 - é uma vista em perspectiva de um detalhe em corte da figura 1 indicando um fluxo;

25 Figura 4 - é uma vista em perspectiva de um detalhe em corte de uma segunda concretização da presente invenção;

Figura 5 - é uma vista em perspectiva de um detalhe em corte da figura 2;

Figura 6 - é uma vista em perspectiva de um detalhe em corte da figura 2.

30 Descrição Detalhada das Figuras

Como pode ser visto a partir da figura 1 uma galeria de combustível 1 é apresentada em um vista em perspectiva. Esta galeria 1 é destinada

a ser aplicada em um motor de combustão interna de quatro cilindros, por isso, possui quatro válvulas de injeção 15 e respectivos elementos e componentes para a realização do aquecimento do combustível que será fornecido a um motor de combustão interna. Os detalhamentos de cada um dos componentes serão expostos a seguir. Note-se, no entanto, que a galeria 1 está em um posicionamento substancialmente similar ao que é aplicado ao motor de combustão interna. Isso é de fundamental importância para o correto aquecimento do combustível, uma vez que a posição da galeria em relação a um plano horizontal, ou seja, em relação à gravidade é que permite o desejado aquecimento.

Porém, será agora descrito a galeria de combustível 1 com seus equipamentos externos e posteriormente seus detalhes internos que são de suma importância para o entendimento do presente invento.

Um conector 2 está ligado a um sistema de pressurização de combustível não visualizado nas figuras, o qual fornece combustível à galeria de combustível 1 sem qualquer aumento de temperatura expressivo, ou seja, fornece de forma usual combustível pressurizado à galeria como é comum no estado da técnica.

O combustível ao adentrar pelo conector 2 flui para um tubo principal 3 que possui comunicação fluida com válvulas de injeção 15 de combustível. A comunicação fluida com cada uma das ditas válvulas 15 se dá por meio de respectivas câmaras de aquecimento 4.

Como o próprio nome já induz o aquecimento do combustível que é fornecido ao motor de combustão interna (não-revelado) é realizado nas ditas câmaras de aquecimento 4 por meio de respectivas velas de aquecimento 5 que são introduzidos em aberturas 6. Cada uma das câmaras de aquecimento possui em sua extremidade inferior 7 a dita abertura 6 pela qual a vela de aquecimento 5 é introduzida. O posicionamento da vela de aquecimento 5 no interior da câmara de aquecimento 4 será visualizado de forma mais clara nas figuras que serão a seguir descritas.

Há ainda de se destacar desta figura 1 que a galeria de combustível 1 é retida e posicionada no motor de combustão interna ou em um de

seus componentes, como, por exemplo, um coletor de admissão de ar, por meio de suportes 16. Tais suportes são basicamente chapas metálicas ou de outro material que forma a galeria propriamente dita. Os suportes 16 são soldados/fixados ao corpo do tubo principal 3 em uma de suas pontas e na
5 outra aparafusada ao motor de combustão interna ou em um de seus componentes.

Na figura 1 pode ainda ser percebido que uma peça de conexão
10 promove uma ligação fluida entre a câmara de aquecimento 4 e cada respectiva válvula de injeção 15. Esta peça de conexão tem como principal objetivo ser uma interligação entre os ditos componentes de forma a posicionar a válvula de injeção 15 de tal maneira que possa ser alinhada adequadamente a uma respectiva recepção prevista no cabeçote ou coletor do motor de combustão interna (não-revelado). Obviamente dependendo do projeto do motor de combustão interna o posicionamento e forma das peças
15 de conexão 10 e câmara de aquecimento 4 poderão variar para se adequar à respectiva necessidade, norma técnica ou opção de projeto.

Já a partir da figura 2 que é um detalhe destacado da figura 1 – contida nas linhas tracejadas – em que podem ser visualizados os principais componentes da invenção em questão. Para esta melhor visualização alguns componentes são revelados em corte, a saber, a câmara de aquecimento 4 e o tubo principal 3.
20

A câmara de aquecimento 4 possui uma entrada de combustível 11 que comunica o interior do tubo principal 3 com a dita câmara, sendo que esta possui uma extremidade superior 8 e uma extremidade inferior 7. Pela
25 abertura 6 da extremidade inferior 7 da câmara de aquecimento 4 a vela de aquecimento 5 é inserida de forma que sua lança 9 percorre o interior da dita câmara de aquecimento 4 no sentido axial que a câmara de aquecimento 4 se estende. Essa extensão da lança 9 vai da extremidade inferior da câmara de aquecimento 4 até a respectiva extremidade superior 8 em que está presente um orifício superior 12 que comunica de forma fluida a dita câmara 4 e
30 o referido conector 10. E, assim, por sua vez, a válvula de injeção 15.

Note-se que usualmente no estado da técnica a entrada de

combustível 11 está localizada o mais próximo possível da abertura 6, ou melhor, na extremidade inferior 7 da referida câmara de aquecimento 4. Isso se deve ao fato de que se pretende que o combustível que ali adentra fique em contato por mais tempo possível com a lança 9, que provê o aquecimento para o combustível que está presente na câmara de aquecimento 4.

Assim, para um técnico no assunto quanto mais longe esteja a entrada de combustível 11 do orifício superior 12 maior será a transferência de calor da lança 9 para o combustível ali presente.

A consequência como mencionado anteriormente é que para que haja um percurso significativamente extenso que permita a troca de calor necessária, a entrada de combustível deve ser posicionada o mais longe possível do orifício superior. Para que isso ocorra o tubo principal do estado da técnica deve ser correspondentemente deslocado para baixo não permanecendo em uma posição substancialmente similar ao de uma galeria do estado da técnica que não possui câmaras de aquecimento.

Com isso, o deslocamento do tubo principal ocasiona em diversos problemas ao se instalar uma galeria com câmaras de aquecimento conforme acima mencionado.

No caso da presente invenção não há um substancial deslocamento do tubo principal 3, uma vez que a entrada de combustível 11 não está na extremidade inferior da referida câmara 4, mas sim em uma porção intermediária 13 que está localizada entre a extremidade superior 8 e a extremidade inferior 7.

Um técnico no assunto entenderia que tal configuração diminuiria a quantidade de calor transferida da lança 9 para o combustível contido da câmara de aquecimento 4. Porém o aquecimento com tal configuração não somente garante que o calor seja transferido, mas também aumenta a respectiva transferência permitindo que o combustível que saia pelo orifício superior esteja com uma temperatura mais alta do que aquela comparada com os meios empregados pelo estado da técnica.

Tal alcance é possível pelo fato do combustível que flui por dentro da câmara de aquecimento 4 estar por um percurso e tempo maior em

contato com a lança de aquecimento se comparado ao estado da técnica.

Usualmente no estado da técnica o fluxo de combustível que adentra a câmara de aquecimento é perpendicular ao eixo pelo qual a lança 9 da vela de aquecimento 5 se estende. Assim, tende parte considerável do
5 fluxo de combustível ainda não devidamente aquecido a ascender em direção ao orifício superior 12.

Agora, no caso da presente invenção este inconveniente não ocorre, pois é garantido que o fluxo de combustível é direcionado quando adentra a câmara de aquecimento 4. Com este direcionamento o fluxo é en-
10 viado para a extremidade inferior 7 da câmara de aquecimento 4.

O direcionamento do fluxo de combustível pode ser visualizado através da figura 3, em que é revelada a entrada de combustível 11. Isso se compreende de forma evidente a partir da pluralidade de setas que demonstram o fluxo citado. Desse modo, o combustível que acabou de entrar na dita
15 câmara de aquecimento 4 já começa a receber calor da vela de aquecimento e ainda o recebe até percorrer em direção à extremidade inferior 7 da câmara de aquecimento 4 e, posteriormente, ao ascender rumo ao orifício superior 12.

Nesta concretização da presente invenção o fluxo de combustível
20 vel é direcionado por meio de uma cobertura 11a em forma de meia calota alterando o fluxo que entra perpendicularmente na câmara de aquecimento 4 em relação à lança 9 para um fluxo paralelo à dita lança 9 em direção à extremidade inferior 7. Verifica-se evidentemente que o formato do dispositivo que realiza o direcionamento de fluxo pode ser diverso, ou seja, ter diversas
25 formas, como por, exemplo um tubo direcional. Este tubo direcional pode ser, por exemplo, um prolongamento da cobertura 11a que se estende em direção à extremidade inferior 7 da câmara de aquecimento 4. Esta opção de construção da invenção em questão visa apenas a melhorar o direcionamento do fluxo de combustível dentro da câmara de aquecimento 4 e pode ser
30 visualizada a partir da figura 4 em que apenas alguns dos componentes da presente invenção são demonstrados. Isso porque o objetivo dessa vista é apenas o entendimento do posicionamento do tubo direcional 18 que corre

internamente à câmara de aquecimento 4, porém também o poderia realizar por fora.

Frise-se ainda que o tubo direcional 18 permite que o combustível que corre para a câmara de aquecimento 4 o faça muito mais próximo da dita extremidade inferior 7, pois a saída de combustível 11 desta concretização está naturalmente mais próxima à referida extremidade.

Importante destacar que a cobertura 11a ou o tubo direcional 18 desempenham a mesma função que é alterar o fluxo de combustível em direção à extremidade inferior 7 da câmara de aquecimento 4. Posto isto, tanto a cobertura 11a quanto o tubo direcional 18 serão agora chamados somente de direcionador de fluxo 11a, pois isso facilita o entendimento de ambas as concretizações.

O direcionador de fluxo 11a ao direcionar o fluxo em direção à extremidade inferior 7 da câmara de aquecimento 4 permite que haja um aquecimento adequado e mais otimizado para a ignição de um motor de combustão interna a temperaturas baixas sem que seja necessário um deslocamento substancial do tubo principal 3, mantendo-o em uma posição substancialmente similar à de uma galeria que não possui aquecimento utilizando respectivas câmaras de aquecimento. Soma-se a isto um espaço bastante reduzido de todo o conjunto.

Por meio das figuras 5 e 6 o direcionador de fluxo 11a pode ser mais bem visualizado, pois são vistas do exposto na figura 3, porém com cortes e angulações distintas. Uma face externa 17 da câmara de aquecimento vista na figura 5 é soldada usualmente por brasagem ao tubo principal 3 e por sua vez o direcionador de fluxo é estampado na face interna 14 que é oposta à dita face externa 17. Naturalmente, nada obsta que tal estampo seja realizado no tubo principal 3 de forma que a câmara de aquecimento possua um orifício para respectiva recepção da forma que fora estampada no dito tubo e, assim, possa direcionar o fluxo de combustível dentro da citada câmara.

Por fim, verifica-se que o direcionador de fluxo 11a direciona o fluxo de combustível em direção à extremidade inferior 7 com uma angula-

ção de maneira a aumentar o tempo de contato do combustível com a lança 9 da vela de aquecimento 5. Com isso, o combustível que sai da câmara de aquecimento 4 pelo orifício superior 12 já está devidamente aquecido para um correto funcionamento do motor de combustão interna sem que haja a
 5 necessidade da galeria de combustível ocupar um espaço significativo do cofre do motor.

Tendo sido descrito um exemplo de concretização preferido, deve ser entendido que o escopo da presente invenção abrange outras possíveis variações, sendo limitado tão somente pelo teor das reivindicações a-
 10 penas, aí incluídos os possíveis equivalentes.

Listagem de Referência

- | | |
|----|----------------------------|
| | 1. Galeria de combustível |
| | 2. Conector |
| | 3. Tubo principal |
| 15 | 4. Câmara de aquecimento |
| | 5. Vela de aquecimento |
| | 6. Abertura da câmara |
| | 7. Extremidade inferior |
| | 8. Extremidade superior |
| 20 | 9. Lança |
| | 10. Peça de conexão |
| | 11. Entrada de combustível |
| | 11a. Direcionador de fluxo |
| | 12. Orifício superior |
| 25 | 13. Porção intermediária |
| | 14. Face interna |
| | 15. Válvulas de injeção |
| | 16. Suportes |
| | 17. Face externa |
| 30 | 18. Tubo direcional |

REIVINDICAÇÕES

1. Galeria de combustível (1) aquecida que compreende:

- um tubo principal (3) em comunicação fluida com um sistema de pressurização de combustível,

5 - uma câmara de aquecimento (4) conectada ao tubo principal (3), a qual possui um orifício superior (12) que se comunica com uma válvula de combustível (15),

 - a câmara de aquecimento (4) tendo ainda uma abertura (6) para a recepção de uma vela de aquecimento (5), sendo que o dito orifício superior (12) está em uma posição mais alta da câmara de aquecimento (4),

 - a câmara de aquecimento (4) possuindo ainda uma entrada de combustível (11) que está entre uma extremidade superior (8) e uma extremidade inferior (7) da dita câmara (4), sendo que a dita entrada de combustível (11) é responsável pela admissão de combustível na câmara de aquecimento (4),

 caracterizada pelo fato de que

 - a entrada de combustível (11) direciona o fluxo da combustível que é admitido na câmara de aquecimento 4 em direção à sua extremidade inferior (7).

20 2. Galeria de combustível (1) aquecida de acordo com a reivindicação (1), caracterizada pelo fato de que o fluxo direcionado na entrada de combustível (11) é realizado por um direcionador de fluxo (11a).

 3. Galeria de combustível (1) aquecida de acordo com uma das reivindicações anteriores, caracterizada pelo fato de que uma porção intermediária (13) está localizada entre a extremidade superior (8) e a extremidade inferior (7).

 4. Galeria de combustível (1) aquecida de acordo com a reivindicação 3, caracterizada pelo fato de que o direcionador de fluxo está localizado na porção intermediária (13).

30 5. Galeria de combustível (1) aquecida de acordo com uma das reivindicações 2 e 4, caracterizada pelo fato de que o direcionador de fluxo (11a) é estampado em uma parede lateral da câmara de aquecimento (4).

6. Galeria de combustível (1) aquecida de acordo com uma das reivindicações anteriores, caracterizada pelo fato de que a entrada de combustível (11) possui sua abertura (11a) voltada em direção oposta ao orifício superior (12).

5 7. Galeria de combustível (1) aquecida de acordo com uma das reivindicações anteriores, caracterizada pelo fato de que o combustível que adentra a câmara de aquecimento (4) possui seu sentido de fluxo alterado pela entrada de combustível (11) na direção da extremidade inferior (7) da dita câmara de aquecimento (4).

10 8. Galeria de combustível (1) aquecida de acordo com uma das reivindicações anteriores, caracterizada pelo fato de que o fluxo de combustível que adentra a câmara de aquecimento (4) pela entrada de combustível (11) corre em paralelo a uma lança (9) da vela de aquecimento (5).

15 9. Galeria de combustível (1) aquecida de acordo com uma das reivindicações anteriores, caracterizada pelo fato de que a entrada de combustível (11) é um tubo direcional (18).

10. Galeria de combustível (1) aquecida de acordo com a reivindicação 9, caracterizada pelo fato de que o tubo direcional (18) corre internamente da câmara de aquecimento (4).

20 11. Galeria de combustível (1) aquecida de acordo com a reivindicação 10 ou 11, caracterizada pelo fato de que o tubo direcional (18) possui uma saída de combustível (11) próxima da extremidade inferior (7) e afastada da extremidade superior (8) da câmara de aquecimento (4).

RESUMO

Patente de Invenção: **"GALERIA DE COMBUSTÍVEL AQUECIDA"**.

A presente invenção refere-se a uma galeria de combustível (1) que possui elementos de aquecimento, principalmente, uma câmara de aquecimento (4) com tamanho reduzido face a um direcionador de fluxo (11a).

5