



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

(11) PI 0703129-7 B1

(22) Data do Depósito: 19/07/2007

(45) Data de Concessão: 20/12/2016



(54) Título: GALERIA DE COMBUSTÍVEL

(51) Int.Cl.: F02M 53/02; F02M 31/04

(73) Titular(es): ROBERT BOSCH LIMITADA

(72) Inventor(es): FERNANDO LEPSCH; MARCOS MELO ARAUJO; ROSALVO BERTOLUCCI FILHO;
ALVARO AUGUSTO VASCONCELOS

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**GALE-
RIA DE COMBUSTÍVEL**".

[001] A presente invenção refere-se a uma galeria de combustível para o aquecimento de combustíveis.

Descrição do Estado da Técnica

[002] Existem diversos dispositivos no estado da técnica que permitem o aquecimento de combustíveis com um calor específico de vaporização alto. Isso porque é necessário, em muitas aplicações, que apenas um tipo de combustível seja fornecido a um motor de combustão interna, pois como vastamente difundido nesse segmento, deve-se evitar a utilização de um combustível adicional como meio de partida para o motor de combustão interna que consome esse tipo de combustível.

[003] Atualmente o tipo de combustível com essas características, ou seja, que tem tido diversos empecilhos para dar a partida no motor é o álcool.

[004] Como é sabido, há uma necessidade crescente desse tipo de combustível em todo o mundo, já que em função do aquecimento global, o álcool parece a solução energética que possui a melhor relação custo-benefício.

[005] Nesse sentido, utilizar de maneira bastante otimizada o álcool, principalmente em regiões com temperaturas baixas que promovam a evaporação do álcool de maneira bastante fácil, é muito desejado por todos aqueles versados na técnica.

[006] A própria requerente desenvolveu alguns dispositivos e sistemas para o aquecimento otimizado do combustível, como pode ser observado, por exemplo, a partir da publicação WO 2006/130938. Nesse documento obteve-se grande êxito com um aquecimento concentrado de apenas uma porção da galeria de combustível, sendo que a partir dos ensinamentos dessa invenção, pode-se notar um aqueci-

mento que não desperdiça a energia dos meios que aquecem o combustível. Além do aquecimento bastante concentrado, garante-se com uma diferenciação de altura e com o aproveitamento da convecção, que apenas o combustível que foi aquecido seja fornecido ao motor de combustão interna.

[007] No documento acima citado consegue-se a "proeza", que até então não era alcançada pelo estado da técnica, de além de realizar um aquecimento bastante adequado do combustível para a partida, promover uma redução de emissões também bastante considerável quando da fase de aquecimento do motor de combustão. Note-se que é na fase de aquecimento em que há a maior contribuição para a emissão de gases altamente nocivos à atmosfera, pois alguns dispositivos, como, por exemplo, o catalisador, ainda não estão atuando, pois necessitam estar aquecidos para tal.

[008] Ocorre que apesar de tecnicamente muito avançada a invenção acima exposta, ainda requer uma maneira de produção menos onerosa. Isso se deve ao fato de, apesar de se ter um invento que possa ser tecnologicamente muito avançado, muitas vezes ele não chega ao mercado consumidor com preços agressivos, impossibilitando um grande sucesso de vendas.

[009] No caso do documento WO 2006/130938, as formas geométricas que essa galeria possui requer que as etapas de seu processo de fabricação sejam de significativa monta.

[0010] Além disso, tendo em vista que o cofre de um motor de combustão interna é um espaço bastante reduzido, os projetistas vêm encontrando algumas dificuldades de adaptar os projetos de motores existentes à galeria de combustível citada.

[0011] Alguns tipos de galerias do estado da técnica são do tipo tubular, sobre as quais são realizados furos para o encaixe de válvulas de injeção. Outros tipos são bipartidos que, por meio da junção de du-

as tampas sobrepostas, permitem a realização de uma galeria sob a qual são previstos furos para respectivos encaixes de válvulas de injeção.

[0012] Um tipo de galeria de combustível bipartida (que não é tão comum) pode ser visualizado por meio da figura 1, na qual verifica-se claramente as duas tampas sobrepostas formando a galeria. A uma primeira tampa A é encaixada uma segunda tampa B formando um espaço oco entre as duas tampas, o qual é posteriormente ocupado pelo combustível. O combustível é fornecido através de uma entrada de combustível C que está em comunicação fluida com o referido espaço oco. Após entrar na galeria propriamente dita, o combustível flui para as saídas D da galeria a fim de ser injetado no motor de combustão interna através de válvulas de injeção E.

[0013] Apesar da breve descrição acima destacada, não há qualquer tipo de aquecimento do combustível nesse tipo de galeria.

[0014] Os dois tipos de conceito de fabricação de galerias de combustível sempre coexistiram, porém cada um com tipos de vertentes de projetos distintos.

Objetivos a Invenção

[0015] É um primeiro objetivo da presente invenção, prover uma galeria de combustível que permita um aquecimento adequado do combustível;

[0016] É um segundo objetivo da presente invenção prover uma galeria de combustível que permita além do aquecimento adequado do combustível, que essa seja de baixo custo de produção;

[0017] É ainda um terceiro objetivo da presente invenção obter uma galeria de combustível que além de aquecer o combustível e ser de baixo custo, possua formas geométricas reduzidas.

Descrição Resumida dos Desenhos

[0018] A presente invenção será, a seguir, mais detalhadamente

descrita com base em um exemplo de execução representado nos desenhos. As figuras mostram:

[0019] Figura 1 - é uma vista frontal de uma galeria de combustível do estado da técnica ;

[0020] Figura 2 - é uma vista explodida da galeria de combustível objeto da presente invenção;

[0021] Figura 3 - é uma vista em perspectiva da presente invenção parcialmente montada;

[0022] Figura 4 - é uma vista em perspectiva da presente invenção montada;

[0023] Figura 5 - é uma vista em perspectiva frontal da presente invenção revelando alguns detalhes internos;

[0024] Figura 6 - é uma vista lateral da presente invenção revelando alguns detalhes internos;

[0025] Figura 7 - é uma vista em perspectiva de um dos componentes da presente invenção;

[0026] Figura 8 - é uma vista em perspectiva de um dos componentes da presente invenção;

[0027] Figura 9 - é uma vista lateral da presente invenção revelando alguns detalhes internos;

[0028] Figura 10 - é uma vista lateral da presente invenção revelando alguns detalhes internos;

[0029] Figura 11 - é uma vista explodida da galeria de combustível objeto da presente invenção, na qual são revelados alguns detalhes internos.

Descrição Detalhada das Figuras

[0030] A partir da figura 2 pode ser visualizada uma galeria de combustível 1 do tipo bipartida, sendo que essa figura mostra os componentes que fazem parte dessa galeria 1 em uma vista explodida. O corpo da galeria 1 é composto basicamente de uma tampa inferior 2

em uma tampa superior 3, as quais possuem uma forma que permite um encaixe entre ambas de maneira a formar um espaço entre as mesmas. Nesse espaço é que o combustível flui para ser posteriormente consumido por um motor de combustão interna.

[0031] O encaixe entre ambas as tampas 2, 3 se dá ainda de tal maneira que é promovida uma vedação em suas paredes laterais 2.1, 3.1 que correm ao longo de cada respectiva tampa e são responsáveis, quando da sobreposição das tampas, pela formação do referido espaço. A vedação entre as tampas 2, 3 para que o combustível não vaze da galeria 1 pode ser realizada por meio de diversos tipos de processos de fabricação, como, por exemplo, a brasagem; ou ainda, é possível simplesmente introduzir um elemento de vedação (junta) entre as tampas 2, 3.

[0032] Conectada à tampa 3 está presente uma entrada de combustível 3.2 que recebe combustível pressurizado a partir de um sistema da alimentação usual. Com isso, através dessa entrada de combustível 3.2 é possível que haja uma comunicação fluida entre todo o interior da galeria de combustível 1.

[0033] Já conectados à tampa inferior 2 há uma maior quantidade de componentes da galeria 1. Primeiramente pode-se observar que na face inferior da tampa 2 estão presentes quatro saídas de combustível 2.2 (há uma saída para cada cilindro do motor de combustão interna). A cada saída de combustível 2.2 está retida uma válvula de injeção 2.3 que promovem a atomização/asperção de combustível ao motor.

[0034] Desse modo, o combustível pressurizado que entra na galeria de combustível 1 flui da entrada de combustível 3.2 até cada uma das válvula de combustível 2.3. No entanto, antes de adentrar nas válvulas de injeção 2.3 o combustível sofre um aquecimento concentrado, de maneira que é garantido que somente combustível que foi aquecido entre nas válvulas de injeção 2.3 e, com isso, promova as vantagens

já conhecidas de se injetar o combustível aquecido no motor de combustão interna.

[0035] O aquecimento é realizado por elementos de aquecimento 2.4 que são inseridos na galeria de combustível perpendicularmente em relação à cada respectiva válvula de injeção.

[0036] Como já é conhecido do estado da técnica, deseja-se evitar todo o aquecimento do combustível que está dentro da galeria de combustível 1, senão a potência necessária para o aquecimento adequado é de grande monta e tecnicamente inviável. Assim, com a intenção de se restringir uma porção de combustível que recebe uma quantidade de calor significativo do elemento de aquecimento 2.4, é provida uma carcaça 2.5 em torno do elemento de aquecimento 2.4. Essa carcaça 2.5 forma uma câmara interna (poderá ser melhor visualizada nas próximas figuras) que está tanto em comunicação fluida com a saída de combustível 2.2, quanto com o espaço formado entre as tampas 2 e 3.

[0037] Essa carcaça 2.5 é conectada ao fundo interno da tampa inferior 2, como observado por meio da figura 3, promovendo uma vedação entre a carcaça 2.5 e a tampa inferior 2. Como pode ainda ser observado, o elemento de aquecimento 2.4 fica inserido dentro da galeria de combustível 1 e adentra a dita câmara, ou seja, parte do elemento de aquecimento 2.4 fica inserido dentro da carcaça 2.5.

[0038] Com isso, o combustível presente no interior da galeria fica restrito a fluir para a saída de combustível 2.2 somente por uma pequena passagem 2.6 da carcaça 2.5, através da qual o elemento de aquecimento também adentra a carcaça 2.5.

[0039] A partir das figuras 4 e 5 a galeria de combustível 1 pode ser vista em sua forma final montada, sendo que, na última figura, alguns detalhes internos podem ser observados. Pode-se, assim, claramente verificar como o elemento de aquecimento 2.4 adentra a carca-

ça 2.5 através da passagem 2.6.

[0040] Confinar-se, na câmara interna 2.7, o combustível antes que esse flua para a saída de combustível 2.2, promovendo um fornecimento de calor do elemento de aquecimento 2.4 ao combustível que está somente presente na câmara interna 2.7. Com efeito, minimiza-se a transferência de calor para o restante de combustível presente no interior da galeria de combustível 1, garantindo-se que praticamente todo o calor fornecido seja para o combustível que será consumido logo após pelo motor de combustão interna.

[0041] O aquecimento como descrito se dá em uma galeria de combustível bastante reduzida, facilitando o projeto do cofre do motor, e ainda, se comparado ao estado da técnica, com custos muito reduzidos, proporcionando um aquecimento adequado e economicamente viável.

[0042] Não obstante ao acima exposto, uma diferenciação de altura entre a entrada de combustível na câmara interna 2.7 (através da passagem 2.6) e a saída de combustível 2.2 é de substancial importância no presente invento. Isso porque, através da convecção, o combustível com maior temperatura e menor massa específica tende a subir na câmara interna 2.7. Assim, um posicionamento da galeria de combustível 1 com relação à horizontal pode ser visualizada na vista lateral representada na figura 6. Nesse figura ainda podem ser visto alguns detalhes internos da galeria 1.

[0043] Verifica-se que a entrada da passagem de combustível 2.6, por onde o combustível entra na câmara interna 2.7 está em uma posição mais baixa que a saída de combustível 2.2, promovendo um fornecimento de combustível adequadamente aquecido à válvula de injeção 2.3. Em outras palavras, aquela porção de combustível que possui maior temperatura ascende dentro da câmara 2.5 e fica próximo à saída de combustível 2.2 por meio do fenômeno da convecção.

[0044] Além disso, para se otimizar a transferência de calor entre o elemento de aquecimento 2.4 e o combustível, a passagem de combustível 2.6 pode ser deslocada para um porção lateral e inferior da carcaça 2.5. Tal disposição é percebida por meio da figura 7, na qual ainda pode-se visualizar uma recepção 2.8 do elemento de aquecimento 2.4. Essa recepção 2.8 permite que o elemento de aquecimento adentre a carcaça 2.5, sendo que há a possibilidade de que combustível também passe por essa recepção, porém o fluxo principal de combustível para a câmara interna 2.7 é promovido pela passagem 2.6. Com isso, o combustível entra na câmara 2.7 principalmente através da passagem 2.6, proporcionando que a entrada de combustível seja realizada na região interna mais baixa da galeria de combustível. Isso também evita que qualquer porção de combustível aquecido saia da câmara interna 2.7 e retorne para parte da galeria de combustível em que há combustível não aquecido.

[0045] Outrossim, pelo fato dessa passagem 2.6 ser perpendicular ao eixo do elemento de aquecimento 2.4, cria-se uma turbulência na entrada da câmara interna 2.7 e uma maior troca de calor é permitida.

[0046] Opcionalmente, um segundo orifício 2.9 pode ser previsto na parte superior carcaça 2.5 (vide figura 8). Esse orifício, apesar de realizar uma comunicação fluida entre o combustível que está mais aquecido na porção superior da câmara 2.7 e, portanto, permitir que haja uma troca de calor entre o combustível aquecido e o combustível não aquecido fora da dita câmara 2.7, proporciona robustez e eficiência ao funcionamento tanto da galeria quanto do motor de combustão interna.

[0047] Isso se deve ao fato de uma parte do combustível que aquece se transformar em vapor e, como é sabido, deve-se evitar que gás adentre a válvula de injeção 2.3 ou ainda fique em contato com o elemento de aquecimento 2.4. No primeiro caso a queima de combus-

tível no motor pode ser prejudicada e no segundo pode haver o superaquecimento do elemento de aquecimento 2.4.

[0048] Assim qualquer porção gasosa que esteja presente dentro da câmara 2.7 é expulsa através do segundo orifício 2.9, que é uma espécie de alívio para fluidos com baixa massa específica, garantindo-se que permaneça somente fase líquida dentro da câmara 2.7. Naturalmente, a área desse orifício é previamente calculada para que o calor ali trocado não seja de grande monta a ponto de prejudicar o fornecimento de combustível devidamente aquecido à válvula de injeção 2.3.

[0049] Com a finalidade de ainda se ter uma galeria de combustível 1 mais compacta para que sejam atendidas algumas exigências extremas de cofre de motores bastante reduzidos, o elemento de aquecimento 2.4 pode ser deslocado ainda mais para dentro da galeria de combustível 1, mais precisamente para a carcaça 2.5. Nesse sentido, é necessário que a carcaça 2.5 seja um pouco maior se comparada ao então descrito e conseqüentemente o volume da câmara 2.7 é aumentado principalmente na sua porção superior. Tal necessidade faz com que o elemento de aquecimento fique próximo (ou até mesmo acima) da altura da saída de combustível 2.2 (isso pode ser verificado na figura 9). Com efeito, combustível não totalmente aquecido poderia entrar na válvula de injeção diminuindo a eficiência que a galeria de combustível 1 proporciona. Por esse motivo, uma extensão 2.10 da saída 2.2 é introduzida no interior da câmara 2.7 promovendo que o combustível captado pela saída 2.2 seja somente aquele que está na porção superior da câmara 2.7. Assim, garante-se que, com uma galeria de combustível ainda mais reduzida em termos de dimensões externas ainda sim seja fornecido combustível devidamente aquecido.

[0050] Por fim, há ainda cofres de motores de combustão interna que requerem que as conexões elétricas do aquecimento sejam realizadas na parte superior da galeria. Com isso, por meio da figura 10

pode ser verificado que o elemento de aquecimento 2.4 está deslocado para uma porção superior da galeria de combustível 1. Nesse caso, a carcaça 2.5 deve possuir uma passagem de combustível 2.11 em sua porção inferior oposta ao elemento de aquecimento 2.4, de maneira a garantir que a entrada de combustível na câmara 2.7 seja realizada por baixo. A passagem de combustível 2.11 pode ser visualizada em uma vista explodida da galeria 1 por meio de figura 11 (a figura 10 também revela esse detalhe). Assim, o combustível que é aquecido flui até a saída 2.2 sendo aquecido pelo elemento de aquecimento 2.4.

[0051] Para que não haja uma comunicação fluida entre o combustível aquecido e o não aquecido, frise-se que deve ser promovida uma vedação entre a parte superior da carcaça 2.5 e o elemento de aquecimento 2.4.

[0052] 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 apensas, aí incluídos os possíveis equivalentes.

REIVINDICAÇÕES

1. Galeria de combustível (1) compreendendo:

- uma tampa superior (3) conectada a uma tampa inferior (2) de maneira vedante, sendo que entre as ditas tampas (2, 3) é formado um espaço para combustível;

- a tampa superior (3) ou a tampa inferior (2) é dotada de uma entrada de combustível (3.2) que está ligada em comunicação fluida com o dito espaço;

- a tampa inferior (2) compreende pelo menos uma saída de combustível (2.2) que comunica-se com uma válvula de injeção (2.3);

em que é provido pelo menos um elemento de aquecimento (2.4) que se estende no interior da galeria de combustível, caracterizada pelo fato de que o elemento de aquecimento é substancialmente recoberto por uma carcaça (2.5) que forma entre o elemento de aquecimento (2.4) e a própria carcaça (2.5) uma câmara interna (2.7) que se comunica com a saída de combustível (2.2) e o espaço para combustível.

2. Galeria de combustível (1) de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que a saída de combustível (2.2) está em uma altura maior em relação a uma passagem de combustível (2.6, 2.11) da carcaça (2.5).

3. Galeria de combustível (1) de acordo com a reivindicação 2, caracterizada pelo fato de que a passagem de combustível (2.6, 2.11) é disposta lateralmente na carcaça (2.5) de maneira que ao entrar na câmara interna (2.7) o combustível flua perpendicularmente ao elemento de aquecimento (2.4).

4. Galeria de combustível (1) de acordo com uma das reivindicações anteriores, caracterizada pelo fato de que a saída de combustível (2.2) é provida de uma extensão (2.10).

5. Galeria de combustível (1) de acordo com uma das reivindicações anteriores, caracterizada pelo fato de que a carcaça (2.5) possui em sua extremidade superior um segundo orifício (2.9).

6. Galeria de combustível (1) de acordo com uma das reivindicações anteriores, caracterizada pelo fato de que o elemento de aquecimento (2.4) é inserido em uma porção superior da galeria de combustível (1).

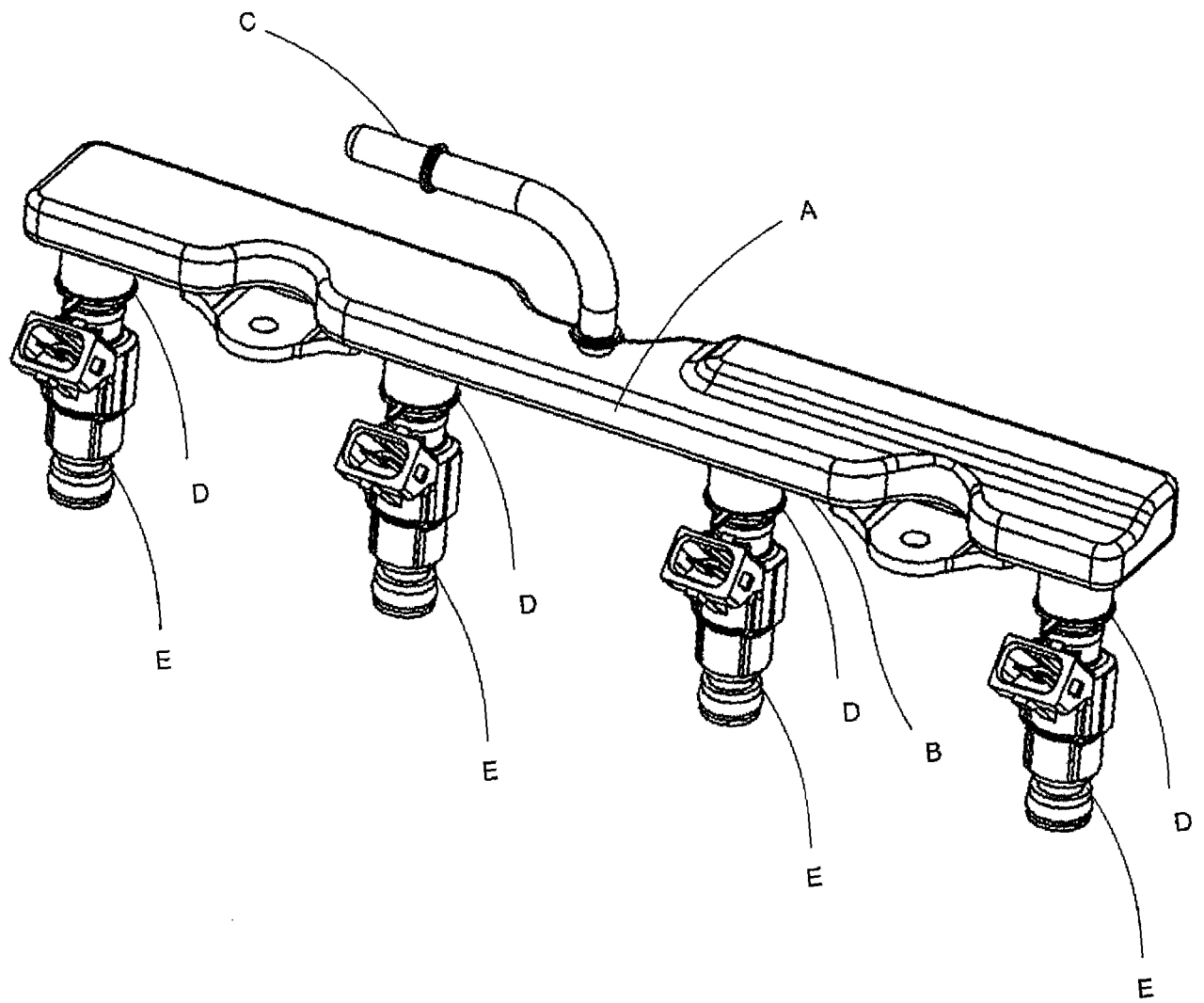


Fig.1

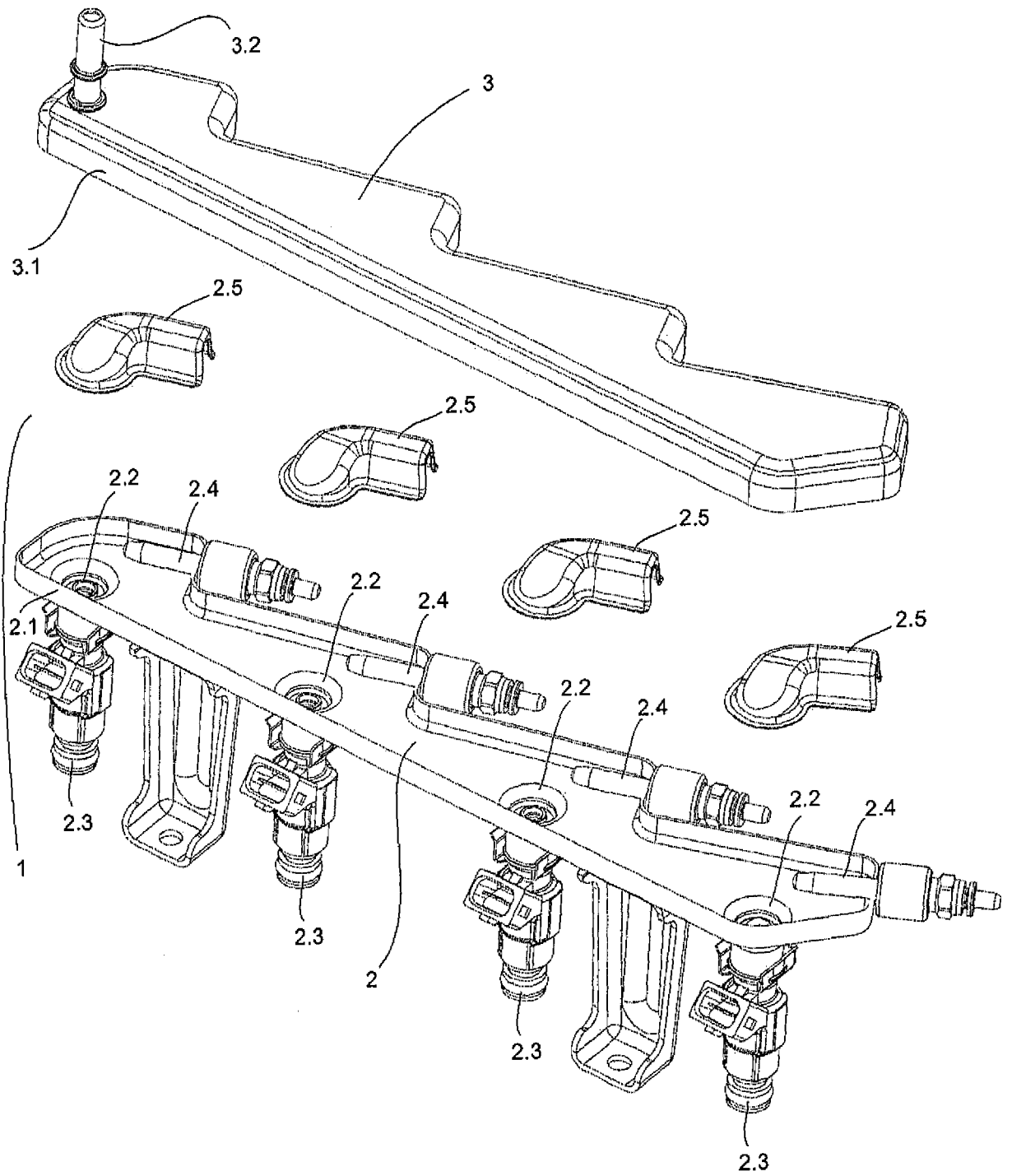


Fig.2

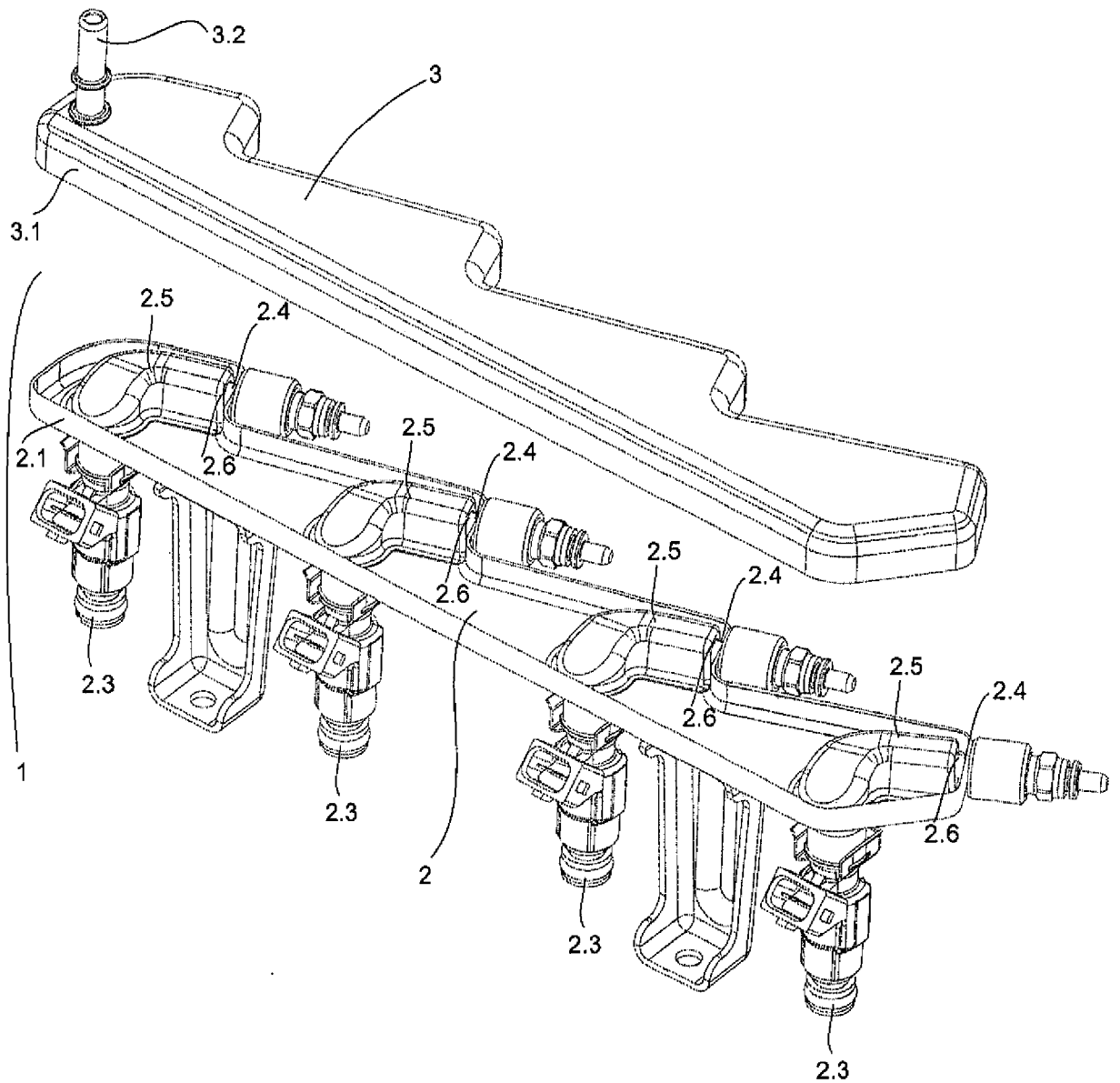


Fig.3

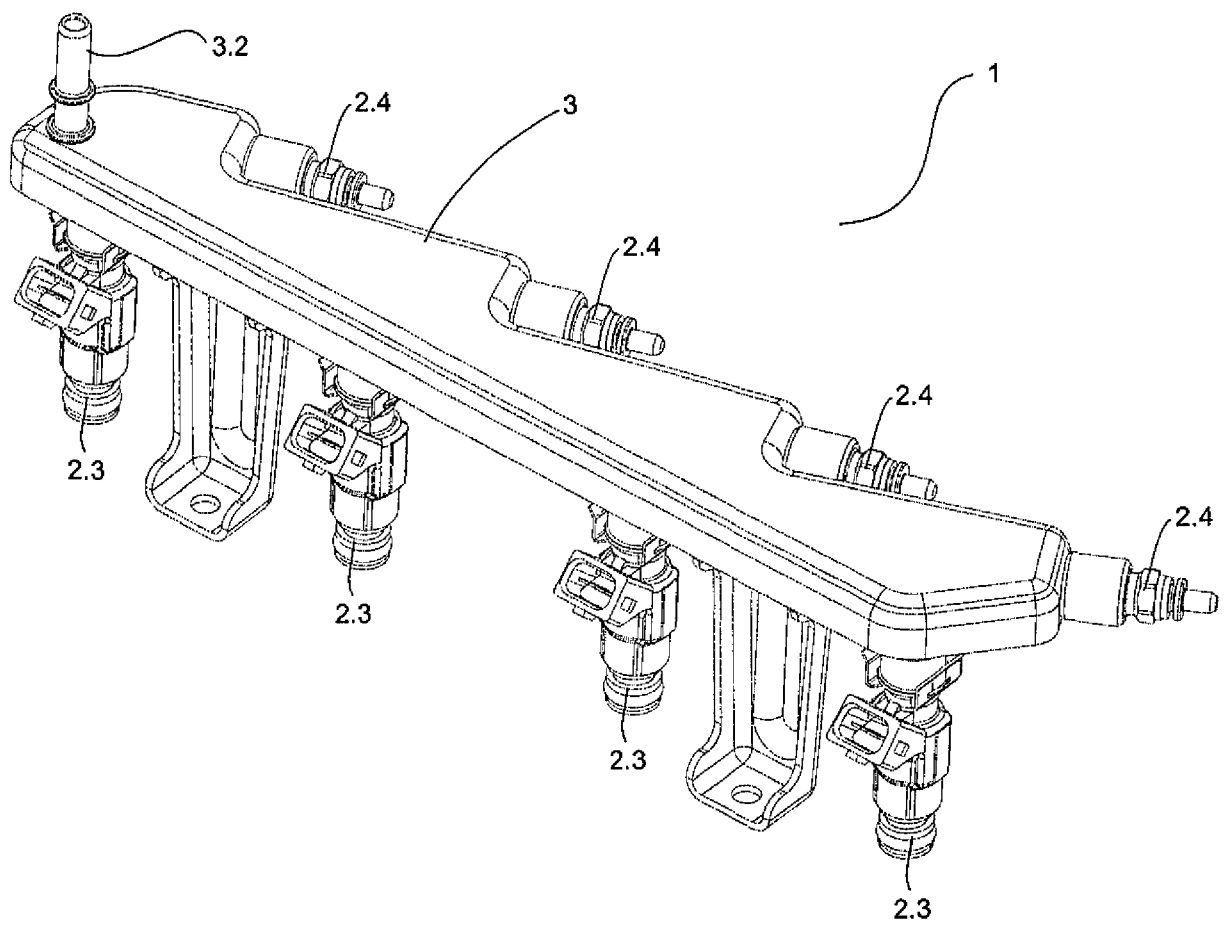


Fig.4

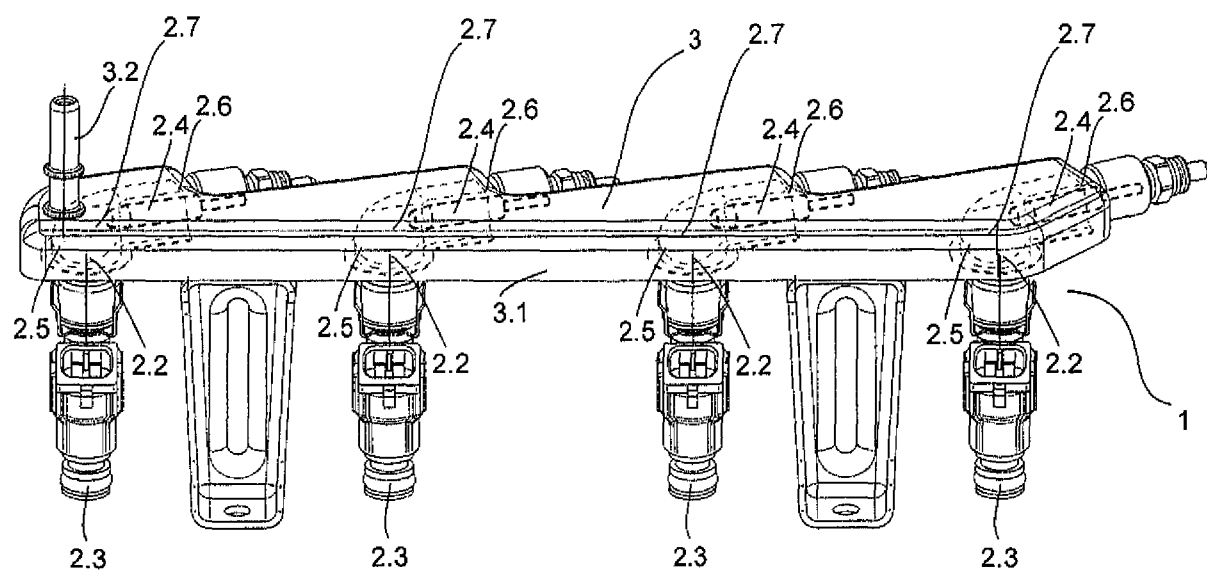
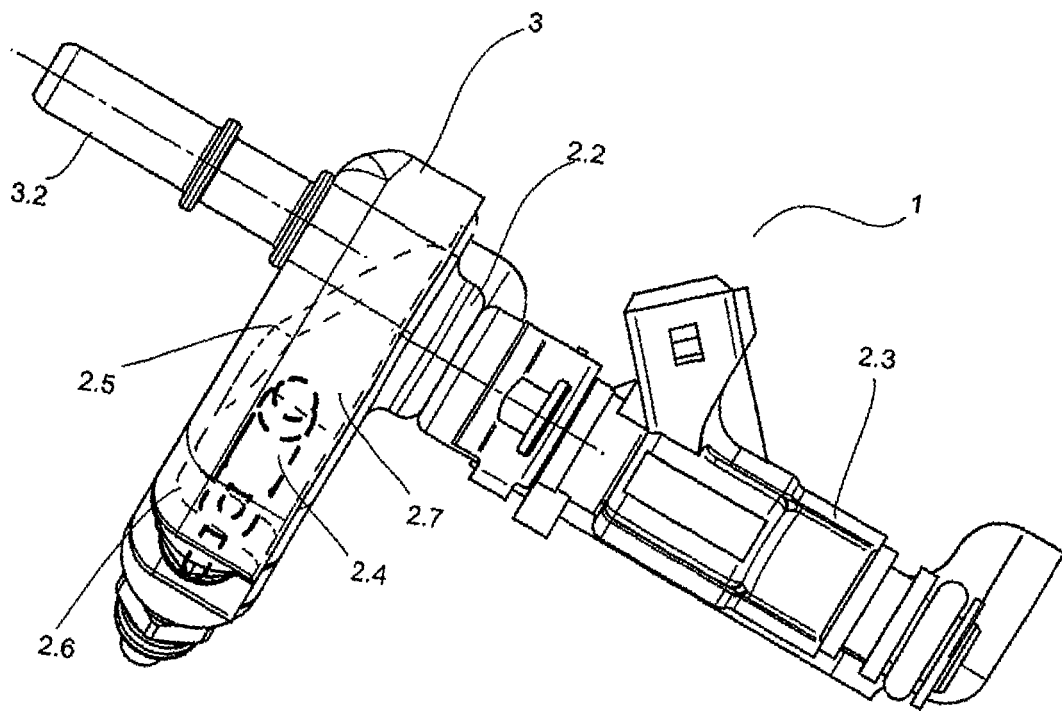


Fig.5

**Fig.6**

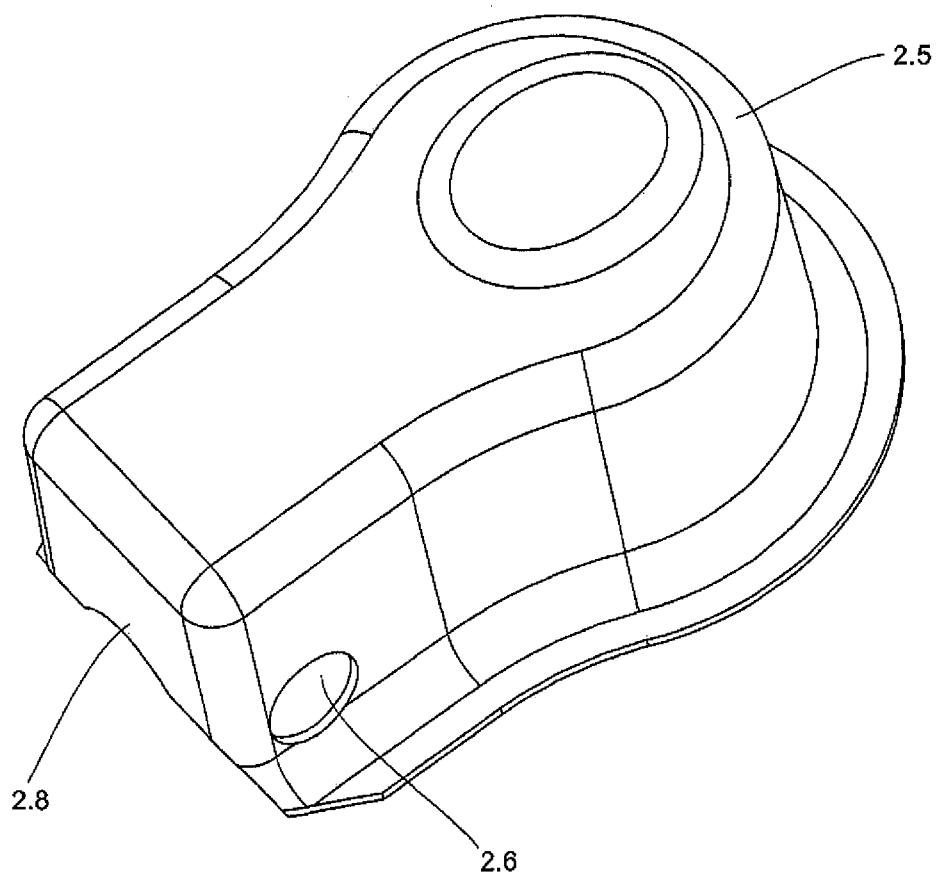


Fig.7

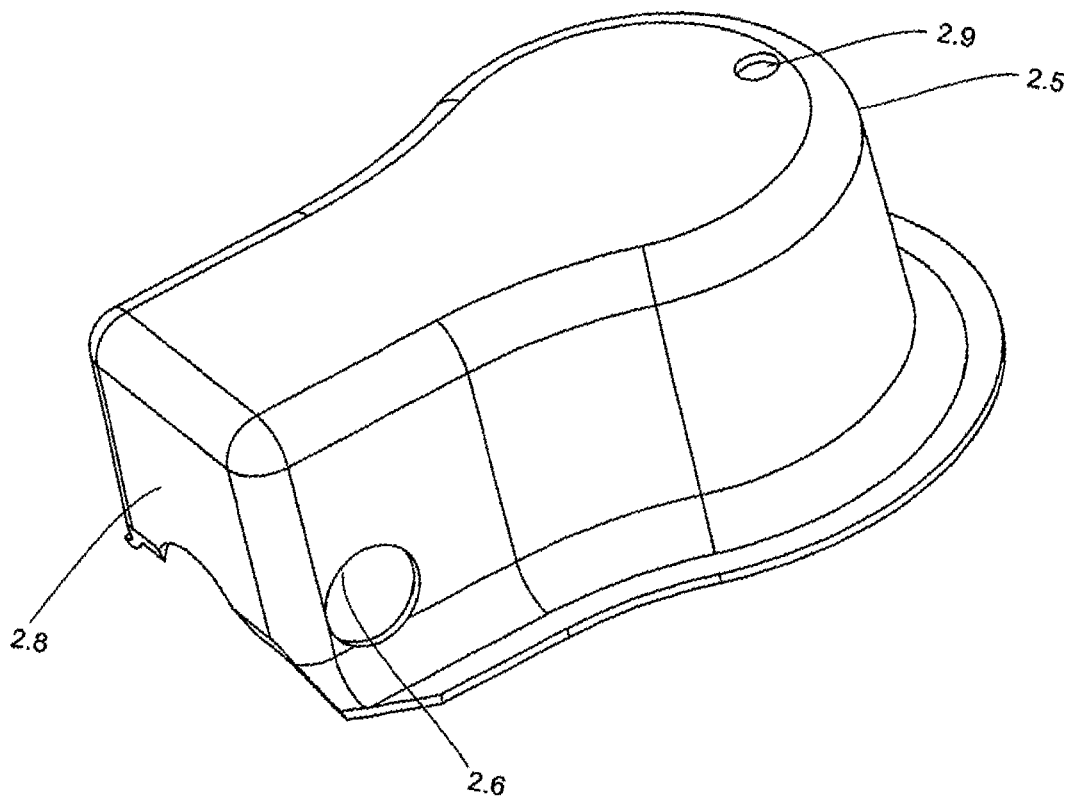


Fig.8

9/11

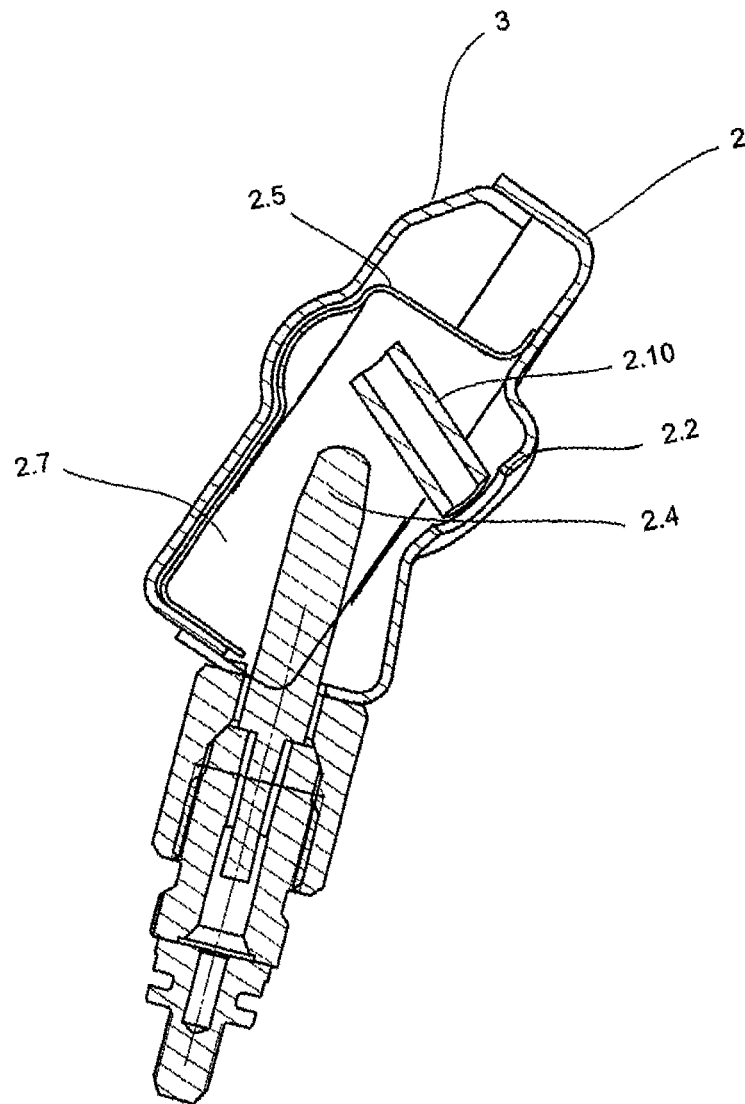


Fig.9

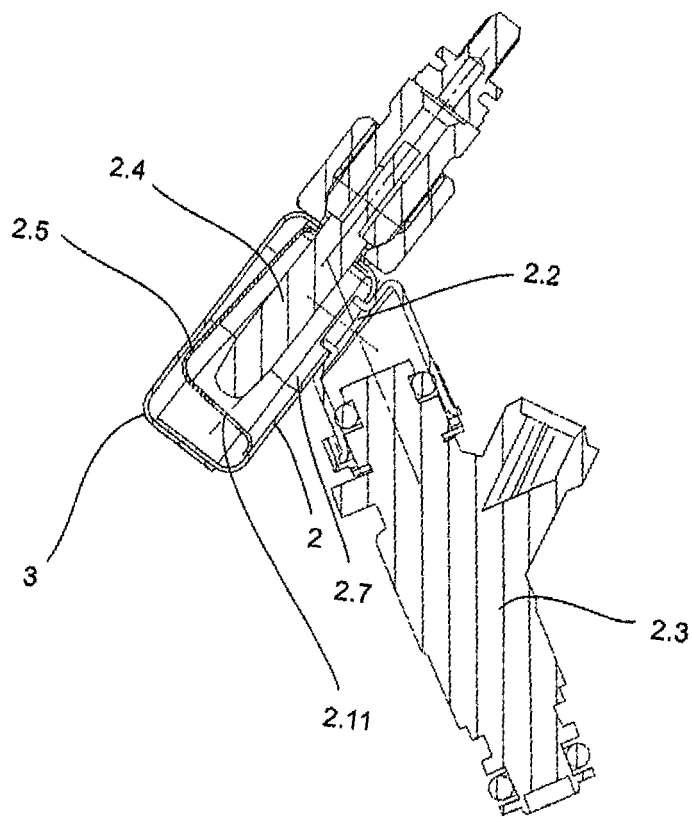


Fig.10

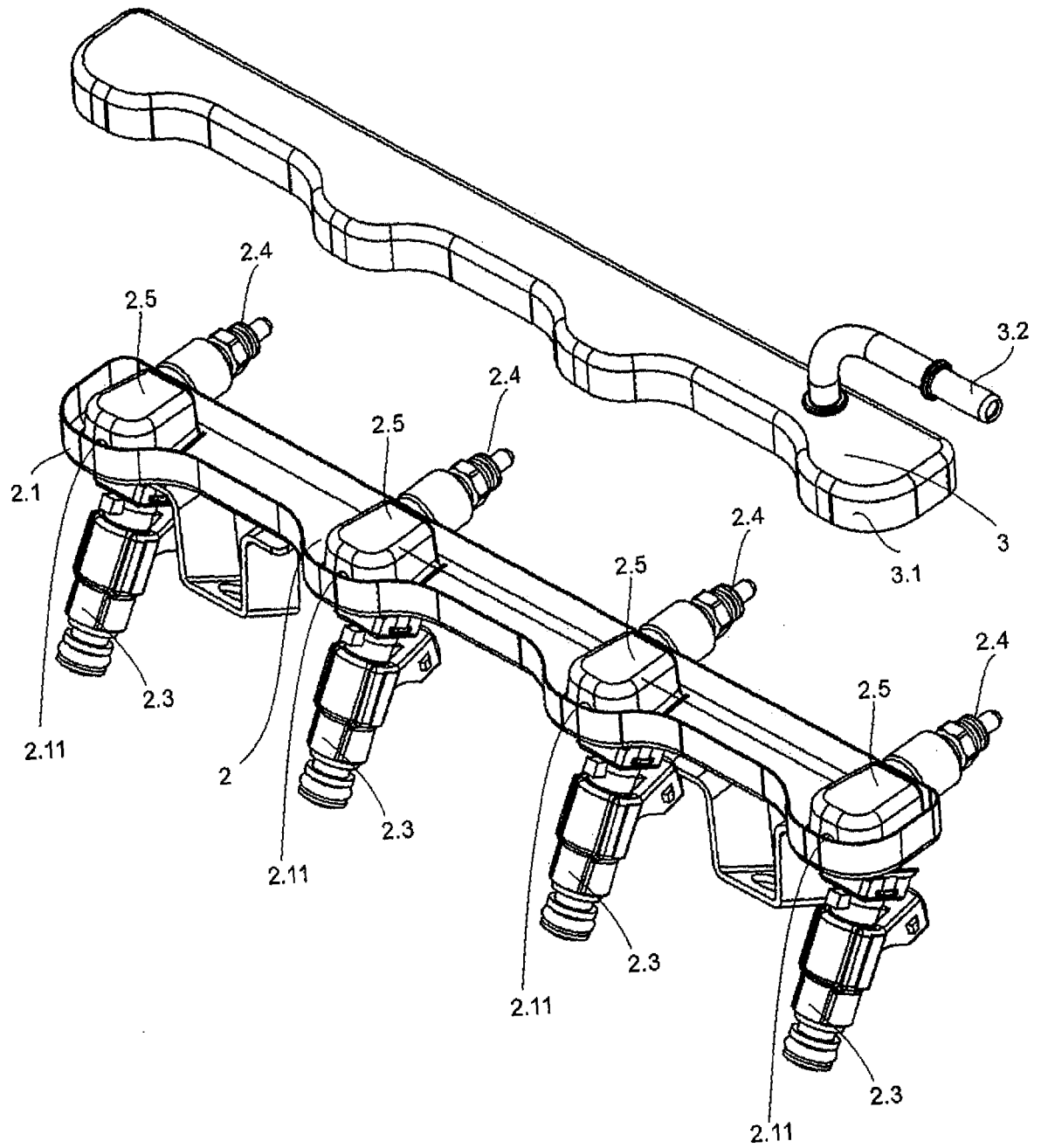


Fig.11