

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 0 692 626 A1**

(12)

**DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:  
17.01.1996 Bulletin 1996/03

(51) Int Cl.<sup>6</sup>: **F02M 69/04**, F02M 51/06

(21) Numéro de dépôt: **95401648.1**

(22) Date de dépôt: **07.07.1995**

(84) Etats contractants désignés:  
**DE ES FR GB IT SE**

(72) Inventeur: **Pontoppidan, Michael**  
**F-92500 Rueil Malmaison (FR)**

(30) Priorité: **12.07.1994 FR 9408646**

(74) Mandataire: **Bérogin, Francis**  
**F-75440 Paris Cedex 09 (FR)**

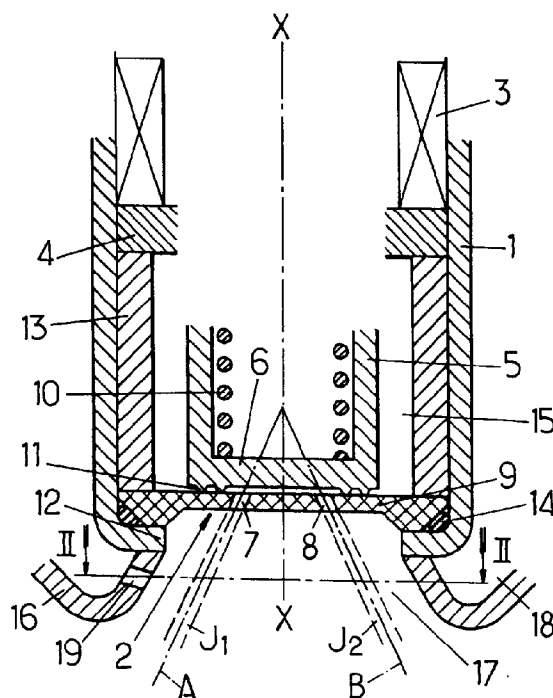
(71) Demandeur: **MAGNETI MARELLI FRANCE**  
**F-92002 Nanterre (FR)**

(54) **Injecteur de carburant "bi-jet" à assistance pneumatique de pulvérisation, pour moteur à combustion interne alimenté par injection**

(57) L'injecteur comprend deux trous calibrés (7,8) délivrant deux jets de carburant (J1, J2) dans une zone (17) où débouchent des trous définis (19) de passage d'air ménagés dans un adaptateur de pulvérisation (16) alimentés en air par le canal (18) sensiblement à la pression atmosphérique. Les trous (19) de passage d'air sont répartis et orientés de sorte qu'aux forts gradients pneumatiques appliqués aux trous (19), aux charges faibles et moyennes du moteur, l'un (J1) des deux jets

de carburant pulvérisé est dévié vers l'autre (J2) et se mélange à ce dernier en un seul jet confiné dans un seul conduit de collecteur d'admission, sur les deux à alimenter aux fortes charges du moteur.

Application à l'équipement des moteurs à combustion interne alimentés par une installation d'injection multipoint et à deux conduits de collecteur d'admission par chambre de combustion.

**FIG.1.****EP 0 692 626 A1**

## Description

L'invention se rapporte à un injecteur de carburant, du type dit "bi-jet", pour l'alimentation d'un moteur à combustion interne, à au moins deux soupapes d'admission par chambre de combustion du moteur, par injection de carburant au travers de deux trous calibrés de sortie de jet de carburant, d'axes divergent l'un par rapport à l'autre et vers les deux soupapes.

L'invention concerne donc le domaine des injecteurs de carburant utilisés dans les moteurs d'automobiles équipés d'une installation d'alimentation en carburant par injection du type dit "multipoint", c'est-à-dire comprenant, pour chaque chambre de combustion, au moins un injecteur à commande électrique qui débouche dans le collecteur d'admission au voisinage d'au moins deux soupapes d'admission par cylindre.

Dans ces moteurs, afin de satisfaire aux diverses exigences nécessaires pour assurer le bon déroulement de la combustion, et notamment pour contrôler le degré d'homogénéité du mélange air-carburant dans les chambres de combustion et réguler l'accord acoustique du moteur en procurant les performances de couple recherchées, il a été proposé d'alimenter chaque chambre de combustion par plusieurs conduits d'admission d'air, et, à la limite, autant que la chambre de combustion comporte de soupapes d'admission, de façon à réguler l'alimentation de chaque chambre de combustion par le contrôle de l'ouverture de l'un ou de plusieurs des conduits débouchant en amont des soupapes d'admission de cette chambre.

D'une manière générale, l'adaptation de l'alimentation du moteur en carburant à la charge demandée au moteur nécessite de faire varier les caractéristiques de l'injection de carburant conformément aux besoins définis, sur les moteurs modernes, par un calculateur électronique de contrôle du moteur en fonction de la charge.

Dans le cas particulier des moteurs à deux soupapes d'admission par chambre de combustion, et plus généralement dans le cas des moteurs dont chaque chambre de combustion est alimentée par au moins deux conduits de collecteur d'admission d'air, il est connu de placer un injecteur de carburant dans chacun des conduits d'alimentation de chaque chambre, par exemple dans chacun des deux conduits alimentant respectivement l'une des deux soupapes d'admission de cette chambre, et de commander un premier injecteur, injectant du carburant dans un premier conduit d'alimentation, par exemple alimentant une première soupape, lorsque la charge demandée au moteur est réduite, puis, lorsque la charge demandée est importante, de commander également le deuxième injecteur, injectant du carburant dans le second conduit, qui dérive éventuellement du premier conduit, pour fournir, par exemple à la deuxième soupape d'admission, une quantité de carburant s'ajoutant à celle fournie à la chambre de combustion correspondante par l'alimentation de la première soupape d'admission.

Une telle réalisation a pour inconvénient d'être onéreuse et encombrante, car elle nécessite l'utilisation d'un injecteur par conduit de collecteur, c'est-à-dire de deux injecteurs par chambre de combustion, ainsi qu'un étage de commande par injecteur.

Pour remédier à cet inconvénient, une autre réalisation connue consiste à utiliser, pour chaque chambre de combustion à deux soupapes d'admission, un injecteur bi-jet qui, à charge réduite du moteur, fonctionne en injecteur mono-jet, injectant un jet dans un premier conduit de collecteur d'admission d'air et dirigé vers la première soupape d'admission, puis, à forte charge du moteur, qui fonctionne en injecteur bi-jet, c'est-à-dire délivrant, en plus du premier jet, un second jet de carburant injecté dans le second conduit de collecteur d'admission d'air et dirigé vers la seconde soupape d'admission.

Grâce à un tel injecteur bi-jet, les conditions de formation du mélange combustible dans la chambre de combustion correspondante sont mieux pilotées, en fermant en outre plus ou moins l'un des conduits de collecteur de chaque chambre de combustion par un papillon secondaire, en aval du papillon principal régulant l'alimentation en air du collecteur d'admission, tout en assurant la préparation d'un bon mélange air-carburant.

A cet effet, il a déjà été proposé un injecteur du type bi-jet, dont le nez d'injecteur présente deux trous calibrés de sortie de jet de carburant, d'axes divergents l'un par rapport à l'autre et orientés vers les deux conduits de collecteur correspondants, et dont le corps d'injecteur renferme un premier électro-aimant, comportant un premier enroulement de commande, alimenté en courant en tout ou rien, pour déplacer un noyau solidaire en translation d'un obturateur par rapport à un premier trou calibré, afin de délivrer un premier jet lorsque l'obturateur est écarté du premier trou calibré par déplacement du noyau contre une butée, à l'encontre d'un premier ressort de rappel, l'injecteur comprenant également un second électroaimant, co-linéaire au premier, et dont un second enroulement de commande est également alimenté électriquement en tout ou rien, pour déplacer, à l'encontre d'un second ressort de rappel, la butée et le noyau à coulisseau solidaire en translation de l'obturateur, ainsi écarté du second trou calibré, de sorte à délivrer un second jet par le second trou calibré. L'alimentation de l'enroulement du second électro-aimant permet ainsi de dégager la butée limitant la course du noyau et simultanément de dégager le second trou calibré pour délivrer le second jet en plus du premier. En l'absence de toute alimentation, l'obturateur est rappelé, avec le noyau, en position de fermeture des trous calibrés correspondants par les ressorts de rappel.

Cet injecteur connu présente certes les avantages précités, mais également l'inconvénient d'avoir un équipement mobile à course importante, car le noyau délimite avec le dispositif de butée à déplacement rectiligne un, respectivement deux entrefers variables qui s'additionnent, ce qui est la cause d'un faible rendement électromagnétique.

Un autre inconvénient de cet injecteur est qu'il n'assure pas une préparation du mélange air-carburant aussi bonne que celle fournie par des injecteurs d'un autre type connu, à assistance pneumatique de pulvérisation à débit d'air plafonné.

Sur les injecteurs à pulvérisation assistée par air comme dans US-4,519,370, un adaptateur monté sur le nez d'injecteur délimite un canal d'alimentation en air d'assistance à la pulvérisation, qui est mis directement en parallèle sur le circuit d'admission d'air pour le fonctionnement au ralenti ou à charge réduite ou moyenne du moteur, depuis l'amont du papillon régulant l'admission d'air dans le collecteur, de sorte que le canal est alimenté en air sensiblement à la pression atmosphérique. L'adaptateur présente une pluralité de trous définis de passage d'air répartis symétriquement autour de l'axe du nez d'injecteur, de sorte que les jets d'air passant par ces trous assurent une pulvérisation, à l'extérieur du nez de l'injecteur, des jets de carburant jaillissant des trous calibrés de sortie de carburant ménagés dans le nez d'injecteur.

Les jets de carburant sont ainsi pulvérisés par la diffusion symétrique des jets d'air d'assistance pneumatique à la pulvérisation dans ces jets de carburant.

Par DE-A-41 29 834, on connaît également un injecteur bi-jet à assistance pneumatique, injectant du carburant au travers de deux trous calibrés de sortie de jet de carburant d'axes divergents et ménagés dans un nez d'un corps de l'injecteur comprenant un obturateur solide en translation d'un noyau d'électro-aimant et rappelé vers une position de fermeture des trous calibrés par des moyens de rappel élastique à l'encontre desquels l'obturateur est écarté des trous calibrés par l'alimentation électrique d'un enroulement de commande de l'électro-aimant, pour délivrer au moins deux jets de carburant, les deux trous calibrés débouchant dans une zone de pulvérisation avec assistance pneumatique, partiellement délimitée par un adaptateur de pulvérisation pneumatique formant, sensiblement autour du nez de l'injecteur, un canal alimenté en air d'assistance à la pulvérisation, sensiblement à la pression atmosphérique, l'adaptateur présentant une pluralité de trous définis de passage d'air du canal vers la zone de pulvérisation et dont les axes sont sensiblement transversaux aux jets de carburant, pour assister pneumatiquement la pulvérisation desdits jets.

Selon DE-A-41 29 834, par l'utilisation de formes et sections différentes de plusieurs trous d'air, on peut réaliser des distributions de jets d'air asymétriques, rencontrant le carburant des jets et l'atomisant, et ainsi obtenir également des jets de carburant différents. Par ailleurs, une répartition asymétrique des trous d'air, en particulier des trous d'air décalés de l'amont vers l'aval, permet une meilleure atomisation du carburant, obtenue par une préatomisation grâce à un trou d'air amont, et une post-atomisation grâce à un trou d'air aval. A tous les régimes de fonctionnement, cet injecteur délivre deux jets divergents de carburant avec une assistance pneu-

matique à la pulvérisation plus ou moins importante.

Mais ces injecteurs connus à assistance pneumatique de pulvérisation ne sont pas adaptés à l'injection de carburant sélectivement dans l'un ou dans chacun des deux conduits de collecteur d'admission d'air alimentant chaque chambre de combustion dans les moteurs du type considéré, et en particulier à deux soupapes d'admission par chambre de combustion.

Le problème à la base de l'invention est de remédier à ces inconvénients des injecteurs à assistance par air de type connu et présentés ci-dessus, et l'invention a pour but de proposer un injecteur du type bi-jet à circuit magnétique plus efficace, de structure plus compacte, dans lequel la pulvérisation est assurée par un dispositif mécanique avec une assistance pneumatique pour la préparation du mélange air-carburant, et à débit d'air d'assistance plafonné.

D'une manière générale, le but de l'invention est de proposer un injecteur du type bi-jet et à assistance pneumatique de pulvérisation, à débit d'air d'assistance plafonné, qui convienne mieux que les injecteurs connus aux diverses exigences de la pratique.

A cet effet, l'invention propose un injecteur du type bi-jet tel que connu par DE-A-41 29 834, et qui se caractérise en ce que les trous définis de passage d'air sont répartis sur l'adaptateur de sorte que, lorsque l'enroulement de l'électro-aimant est alimenté, pour de faibles gradients de pression entre le canal d'alimentation en air d'assistance à débit plafonné et la zone de pulvérisation faisant partie de deux conduits de collecteur d'admission d'air dans la chambre de combustion correspondante, aux fortes charges du moteur, deux jets de carburant passant par les trous calibrés traversent la zone de pulvérisation vers les conduits, tandis que pour de forts gradients de pression, au ralenti et aux charges faibles et moyennes du moteur, l'un des jets de carburant pulvérisé est dévié par les jets d'air pénétrant par les trous définis dans la zone de pulvérisation, vers l'autre jet de carburant auquel il se mélange en un seul jet de carburant pulvérisé, confiné dans l'espace d'un seul des conduits de collecteur, afin que le carburant soit injecté sélectivement dans l'un ou chacun des deux conduits de collecteur.

L'injecteur selon l'invention, à débit d'air plafonné pour l'assistance pneumatique de la pulvérisation, module le débit de carburant injecté dans chacun des deux conduits de collecteur d'admission d'air correspondant en faisant varier l'orientation de l'un des jets de carburant pulvérisé en fonction de la charge du moteur, et donc du gradient de pression de l'air d'admission. Si la charge est faible ou moyenne, ou lorsque le moteur fonctionne au ralenti par exemple, le papillon de régulation de l'air d'admission est entrebaillé, de sorte que le gradient de pression entre le canal d'alimentation en air d'assistance, sensiblement à la pression atmosphérique, et les conduits du collecteur, en dépression car reliés à l'admission du moteur, est élevé et les deux jets de carburant pulvérisés sont réunis en un seul, dans la zone de pul-

vérification, grâce à la forme, la section, la répartition et le nombre des trous de passage d'air, et cet unique jet est confiné dans l'un des deux conduits de collecteur correspondants. Par contre, si la charge du moteur est élevée, donc si le papillon d'admission d'air est à pleine ouverture, le gradient de pression s'appliquant aux trous définis de passage d'air de l'adaptateur est faible, de sorte que les deux jets de carburant conservent leur orientation divergente donnée par les axes des trous calibrés de sortie de carburant, et que chacun d'eux est dirigé vers l'un respectivement des deux conduits de collecteur correspondant.

Lorsque les axes des deux trous calibrés de sortie du nez d'injecteur sont contenus sensiblement dans un même plan médian contenant également l'axe de l'injecteur, de forme générale cylindrique, comme cela est le cas pour la plupart des injecteurs "bi-jet", il est alors avantageux que les trous définis de passage d'air de l'adaptateur de l'injecteur selon l'invention soient répartis sensiblement symétriquement par rapport au plan médian contenant les axes des trous calibrés, mais dissymétriquement par rapport au plan qui lui est perpendiculaire et passant par l'axe de l'injecteur.

Dans ce cas, on assure de manière fiable et avec une bonne répétabilité une déviation précise de l'un des jets de carburant pulvérisé vers l'autre si la répartition des trous définis de passage d'air de l'adaptateur est avantageusement telle qu'elle comprend un premier trou, dont l'axe s'étend sensiblement dans le plan médian contenant les axes des trous calibrés de passage du carburant, et au moins deux trous définis de chaque côté dudit plan médian, et dont les axes sont inclinés sur ledit plan médian et convergent vers l'intérieur de la zone de pulvérisation.

Afin d'avoir un injecteur de bonne compacité, et en particulier de dimension axiale limitée et également à entrefer axial limité, il est avantageux que les deux trous calibrés de sortie du nez soient ménagés dans une même pastille de calibrage plane, formant à la fois siège pour l'obturateur et diaphragme de pulvérisation hydraulique du carburant, la pastille étant sensiblement perpendiculaire à l'axe de l'injecteur, et coopérant avec un obturateur plan présentant, sur sa face tournée vers la pastille, deux nervures d'étanchéité appliquées contre la pastille et autour des trous calibrés en position de fermeture de ces derniers.

Dans un mode de réalisation de structure avantageusement simple de l'injecteur, la pastille est maintenue contre un rebord du corps, avec interposition d'un joint d'étanchéité, par une entretoise interne au corps et appariée au noyau pour le réglage de l'entrefer axial entre le noyau et une armature de l'électro-aimant.

Pour les mêmes raisons, l'obturateur est avantageusement d'une seule pièce avec une extrémité du noyau, qui est tubulaire et loge au moins partiellement un ressort hélicoïdal de compression constituant les moyens de rappel élastique de l'obturateur en position de fermeture des trous calibrés. Dans ce cas, il est avantageux que

le ressort hélicoïdal prenne appui contre l'obturateur plan constituant directement le fond du noyau tubulaire, pour le rappeler vers la pastille.

D'autres avantages et caractéristiques de l'invention découlent de la description donnée ci-dessous, à titre non limitatif, d'un exemple de réalisation décrit en référence aux dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1 représente partiellement, en coupe axiale, un injecteur bi-jet à pulvérisation assistée par air à débit limité, et
- la figure 2 est une vue schématique en coupe de l'adaptateur de pulvérisation de l'injecteur de la figure 1, selon II-II de la figure 1.

L'injecteur bi-jet partiellement représenté sur les figures comprend un corps 1, essentiellement cylindrique et de section circulaire, d'axe X-X, dont l'extrémité destinée à être tournée vers les deux conduits de collecteur d'admission d'air à alimenter en carburant est aménagée en nez d'injecteur 2 ayant la forme d'un embout cylindrique coaxial au corps 1 autour de son axe longitudinal X-X. Le corps 1 enveloppe un électro-aimant à unique enroulement de commande 3, qui est cylindrique, tubulaire et d'axe X-X, ainsi qu'une armature interne fixe, partiellement représentée en 4. L'électro-aimant comprend également un noyau coaxial et tubulaire 5 fermé, à son extrémité du côté opposé à l'enroulement 3 et à l'armature 4, par un fond plat 6, perpendiculaire à l'axe X-X et constituant un obturateur d'une seule pièce avec le noyau 5 pour fermer deux trous calibrés 7 et 8 ménagés dans un siège 9. A l'intérieur du noyau tubulaire 5 est logé un ressort hélicoïdal de compression 10 prenant appui, par une extrémité (non représentée) contre l'armature 4 et, par son autre extrémité, contre la face interne de l'obturateur plan 6 pour rappeler ce dernier et le noyau 5 en position de fermeture des trous calibrés 7 et 8, grâce à deux nervures annulaires d'étanchéité 11, qui sont coaxiales et en saillie sur la face de l'obturateur plan 6 qui est tournée vers le siège 9, et qui sont appliquées par le rappel du ressort 10 contre la face interne de ce dernier, autour des trous calibrés 7 et 8, en position de fermeture étanche de ces dernières, comme représenté sur la figure 1.

Le siège 9 est constitué d'une pastille de calibrage plane dans sa partie centrale et montée perpendiculaire à l'axe X-X de l'injecteur par pincement de sa partie périphérique surépaissie entre le rebord 12 du corps 1, formé par déformation radiale vers l'intérieur de l'extrémité correspondante du corps 1, et une entretoise 13 en appui, à son autre extrémité axiale, contre l'armature 4, et appariée au noyau 5 pour régler l'entrefer axial variable, de faible valeur, délimité entre l'extrémité du noyau 5, du côté opposé au siège 9, et l'armature 4. Un joint d'étanchéité 14 torique est monté entre la périphérie de la pastille 9, d'une part, et, d'autre part, le corps 1 et son rebord radial 12.

Les trous calibrés 7 et 8 de la pastille de calibrage 9 sont formés par des usinages cylindriques de section circulaire et d'axes respectivement A et B, les trous calibrés 7 et 8 étant symétriques par rapport à l'axe X-X de l'injecteur et tels que leurs axes A et B sont contenus dans un même plan médian ou diamétral passant par l'axe X-X. De plus, les axes A et B sont inclinés l'un par rapport à l'autre et par rapport à l'axe X-X de sorte qu'ils divergent ou s'écartent l'un de l'autre depuis leur point de concours sur l'axe X-X, à l'intérieur du noyau 5, vers l'extérieur de l'injecteur, comme représenté sur la figure 1.

De la sorte, lorsque l'enroulement 3 de l'injecteur est alimenté en courant électrique, le noyau 5 et l'obturateur plan 6 sont déplacés à l'encontre du ressort de rappel 10, ce qui écarte l'obturateur 6 des trous calibrés 7 et 8. L'injecteur 1 étant alimenté, de manière classique, en carburant sous pression à partir d'une rampe de distribution, le carburant parvient par le passage annulaire 15, entre l'entretoise 13 et le noyau 5, jusqu'aux trous calibrés 7 et 8, d'où jaillissent deux jets de carburant J1 et J2, dirigés chacun vers l'un des deux conduits de collecteur d'alimentation d'une chambre de combustion du moteur, et qui, en l'absence de tout régime de pulvérisation pneumatique, seraient des jets de carburant minces, chacun à faible divergence, et sensiblement centrés dans le plan médian contenant les axes X-X, A et B. La pastille de calibrage 9, qui constitue un siège coopérant avec l'obturateur 6 et ses nervures d'étanchéité 11, constitue également un diaphragme de pulvérisation hydraulique du carburant selon les deux jets J1 et J2.

Mais, de plus, comme pour un injecteur à pulvérisation assistée par air à débit plafonné, de type connu, l'injecteur est équipé d'un adaptateur de pulvérisation par air 16, de forme générale annulaire, qui est monté autour du nez d'injecteur 2, et délimite avec ce dernier une zone 17 de mélange et d'assistance pneumatique à la pulvérisation, laquelle fait partie des deux conduits de collecteur à alimenter. Les deux trous calibrés 7 et 8 de sortie des jets de carburant J1 et J2 débouchent ainsi dans la zone 17, que les jets J1 et J2 traversent pour parvenir dans les conduits de collecteur proprement dits.

L'adaptateur 16 de pulvérisation pneumatique à débit plafonné délimite un canal périphérique 18, qui est alimenté en air sensiblement à la pression atmosphérique par une conduite le reliant à une prise d'air située entre la sortie du filtre à air du moteur et le corps de papillon assurant la régulation de l'alimentation principale en air du moteur. L'air d'assistance pneumatique à la pulvérisation parvenant dans le canal 18 de l'adaptateur 16 est introduit en jets d'air dans la zone de mélange et de pulvérisation 17, pour assurer une bonne préparation du mélange air-carburant dans les jets J1 et J2, en passant par des trous définis de passage d'air 19 ménagés avec des dimensions appropriées dans l'adaptateur 16 avec une distribution et une orientation particulière, qui sont représentées sur les figures 1 et 2.

La figure 2 montre que les trous définis 19 de pas-

sage d'air de l'adaptateur 16 sont répartis symétriquement par rapport au plan diamétral et médian P contenant les axes A et B des trous calibrés 7 et 8 ainsi que l'axe X-X de l'injecteur, et, simultanément, ces trous 9 sont dissymétriques par rapport au plan Q, qui est perpendiculaire au plan P et passe par l'axe X-X de l'injecteur. Dans l'exemple représenté, l'un des sept trous définis 19 a de plus son axe contenu dans le plan P et les axes des autres trous 19, symétriques deux à deux par rapport au plan P, sont inclinés sur ce plan et convergent les uns vers les autres et vers ce plan, vers l'intérieur de la zone de pulvérisation 17. Sur les figures 1 et 2, le sens des jets d'air passant par les trous 19 est indiqué par des flèches. La figure 1 montre que l'axe de chaque trou 19 est également légèrement incliné de l'amont vers l'aval sur l'axe longitudinal X-X de l'injecteur, et les jets d'air sont sensiblement transversaux aux jets de carburant J1 et J2.

L'orientation et la distribution particulières des trous définis de passage d'air 19 ont pour effet qu'aux fortes charges du moteur, donc quand le papillon d'admission d'air est à pleine ouverture, le gradient de pression appliqué aux trous définis 19, entre le canal 18 sensiblement à la pression atmosphérique et la zone 17 faisant partie du collecteur d'admission, est un gradient faible, de sorte que les jets d'air passant par les trous définis 19 ne perturbent ni ne modifient l'orientation des jets J1 et J2. Les deux conduits de collecteur d'admission correspondants sont alors simultanément alimentés, chacun par l'un respectivement des jets.

Par contre, lorsque le moteur fonctionne à charge faible ou moyenne, ou au ralenti, le papillon d'admission d'air est entrebaillé, la dépression à l'admission du moteur est importante, et le gradient appliqué aux trous définis de passage d'air 19 est important. Les jets d'air traversant les trous définis 19 sont alors suffisamment puissants pour, compte tenu de la forme, la section, le nombre, la disposition et de l'orientation des trous 19, dévier le jet de carburant J1, dont la pulvérisation est améliorée par les jets d'air, vers le jet J2, de sorte à mélanger les jets et à les fusionner en un jet unique de carburant, bien pulvérisé par l'assistance pneumatique et qui est dirigé vers le seul des deux conduits de collecteur qui est à alimenter dans ce mode de fonctionnement. Dans cette configuration, l'injecteur bi-jet fonctionne comme un mono-jet. Cette déflexion de l'un des deux jets de carburant pulvérisé vers l'autre résulte de la structure dissymétrique donnée aux moyens assurant la diffusion de l'air d'assistance pneumatique à la pulvérisation par l'adaptateur 16. Le passage de l'une à l'autre des deux configurations de fonctionnement en bi-jet et en mono-jet s'effectue par une adaptation automatique pour un seuil de gradient pneumatique pour lequel le nombre, la taille, la répartition et l'orientation des trous définis de passage d'air 19 ont été déterminés.

Ainsi, l'air parvenant dans la zone 17 est efficace pour améliorer la pulvérisation du carburant aux charges faibles ou moyennes, à tous régimes et au ralenti comme

aux charges fortes du moteur, à tous les régimes. Notamment une excellente pulvérisation est assurée dans les modes de fonctionnement à charge réduite tels que lors de la mise en action ou de décélérations à régime élevé.

Bien que la représentation de l'injecteur sur les figures 1 et 2 ait été limitée aux éléments nécessaires à la compréhension de l'invention, un tel injecteur comprend d'autres moyens classiques ; par exemple, son corps 1 est muni de moyens de fixation avec étanchéité dans un logement du collecteur, débouchant en regard des conduits de collecteur correspondants. De même, l'entrée ou le corps arrière de l'injecteur, relié à la rampe d'amenée de carburant, n'a pas été représenté. De plus, comme pour les injecteurs à débit d'air plafonné connus, le débit d'air d'assistance à la pulvérisation de l'injecteur de l'invention peut être de l'ordre de 0,5 à 0,9 kg/h.

On obtient ainsi un injecteur bi-jet, s'adaptant naturellement à un fonctionnement mono-jet au passage d'un seuil de gradient pneumatique, correspondant à un seuil de charge du moteur, et qui est d'une structure simple et compacte, avec un unique enroulement de commande, un entrefer axial qui peut être faible, pour garantir une grande efficacité du circuit électromagnétique, et qui assure une excellente pulvérisation du ou des jets délivrés.

## Revendications

1. Injecteur de carburant, du type dit "bi-jet", pour l'alimentation d'un moteur à combustion interne à au moins deux soupapes d'admission par chambre de combustion du moteur, par injection de carburant au travers de deux trous calibrés (7, 8) de sortie de jet de carburant (J1, J2), d'axes (A, B) divergents l'un par rapport à l'autre et vers les deux soupapes, et ménagés dans un nez (2), destiné à être tourné vers les deux soupapes, d'un corps (1) de l'injecteur comprenant également un obturateur (6) solidaire en translation d'un noyau (5) d'électro-aimant, et rappelé vers une position de fermeture des trous calibrés (7, 8) par des moyens de rappel élastique (10) à l'encontre desquels l'obturateur (6) est écarté des trous calibrés (7, 8) par l'alimentation électrique d'un enroulement (3) de commande de l'électro-aimant, pour délivrer au moins deux jets de carburant, les deux trous calibrés (7, 8) débouchant dans une zone (17) de pulvérisation avec assistance pneumatique, partiellement délimitée par un adaptateur (16) de pulvérisation pneumatique formant, sensiblement autour du nez (2) de l'injecteur, un canal (18) alimenté en air d'assistance à la pulvérisation, sensiblement à la pression atmosphérique, l'adaptateur (16) présentant une pluralité de trous définis (19) de passage d'air du canal (18) vers la zone (17) et dont les axes sont sensiblement transversaux aux jets de carburant (J1, J2), pour assister pneumatiquement la pulvérisation desdits jets, caractérisé en ce que les trous définis de passage d'air (19) sont répartis sur l'adaptateur (16) de sorte que, lorsque l'enroulement (3) de l'électroaimant est alimenté, pour de faibles gradients de pression entre le canal (18) d'alimentation en air d'assistance à débit plafonné et la zone (17) de pulvérisation faisant partie de deux conduits de collecteur d'admission d'air dans la chambre de combustion correspondante, aux fortes charges du moteur, deux jets de carburant (J1, J2) passant par les trous calibrés (7, 8) traversent la zone (17) de pulvérisation vers les conduits, tandis que pour de forts gradients de pression, au ralenti et aux charges faibles et moyennes du moteur, l'un (J1) des jets de carburant pulvérisé (J1, J2) est dévié par les jets d'air pénétrant par les trous définis (19) dans la zone (17), vers l'autre jet de carburant (J2) auquel il se mélange en un seul jet de carburant pulvérisé, confiné dans l'espace d'un seul des conduits de collecteur, afin que le carburant soit injecté sélectivement dans l'un ou chacun desdits deux conduits de collecteur.
2. Injecteur selon la revendication 1, dans lequel les axes (A, B) des deux trous calibrés (7, 8) de sortie du nez (2) sont contenus sensiblement dans un même plan (P) médian contenant également l'axe (X-X) de l'injecteur, de forme générale cylindrique, caractérisé en ce que les trous définis (19) de passage d'air de l'adaptateur (16) sont répartis sensiblement symétriquement par rapport audit plan médian (P), mais dissymétriquement par rapport au plan (Q) qui lui est perpendiculaire et passant par l'axe (X-X) de l'injecteur.
3. Injecteur selon la revendication 2, caractérisé en ce que les trous définis (19) de passage d'air de l'adaptateur (16) comprennent un premier trou défini (19), dont l'axe s'étend sensiblement dans le plan médian (P) contenant les axes (A, B) des trous calibrés (7, 8) de passage du carburant, et au moins deux trous définis (19) de chaque côté dudit plan médian (P), et dont les axes sont inclinés sur ledit plan médian et convergent vers l'intérieur de la zone de pulvérisation (17).
4. Injecteur selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les deux trous calibrés (7, 8) de sortie du nez (2) sont ménagés dans une même pastille (9) de calibrage plane, sensiblement perpendiculaire à l'axe (X-X) de l'injecteur, et coopérant avec un obturateur plan (6) présentant, sur sa face tournée vers la pastille (9), deux nervures d'étanchéité (11) appliquées contre la pastille (9) et autour des trous calibrés (7, 8) en position de fermeture de ces derniers.
5. Injecteur selon la revendication 4, caractérisé en ce

que la pastille (9) est maintenue contre un rebord (12) du corps (1), avec interposition d'un joint d'étanchéité (14), par une entretoise (13) interne au corps (1) et appariée au noyau (5) pour le réglage d'un entrefer axial entre le noyau (5) et une armature (4) de l'électro-aimant. 5

6. Injecteur selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que l'obturateur (6) est d'une seule pièce avec une extrémité du noyau (5), qui est tubulaire et loge au moins partiellement un ressort hélicoïdal (10) de compression constituant les moyens de rappel élastique de l'obturateur (6) en position de fermeture des trous calibrés (7, 8). 10

7. Injecteur selon la revendication 6 telle que rattachée à la revendication 5, caractérisé en ce que le ressort hélicoïdal (10) prend appui contre l'obturateur plan (6) constituant le fond du noyau tubulaire (5) pour le rappeler vers la pastille (9). 15 20

25

30

35

40

45

50

55

FIG.1.

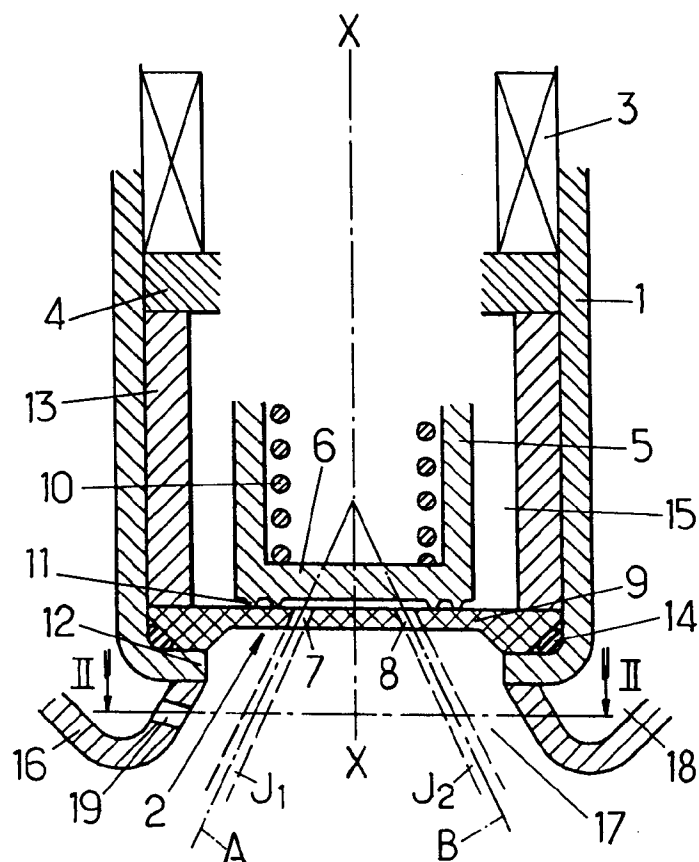
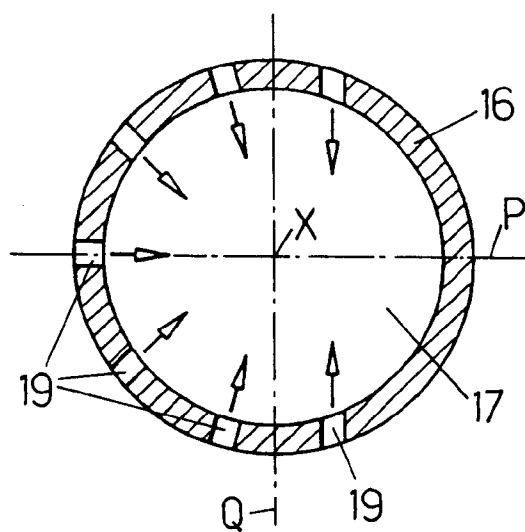


FIG. 2.







Office européen  
des brevets

# RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande  
EP 95 40 1648

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.6)
D,A	US-A-4 519 370 (M. IWATA) * colonne 2, ligne 40 - colonne 3, ligne 53; figures 1-4 *	1-3	F02M69/04 F02M51/06
D,A	DE-A-41 29 834 (ROBERT BOSCH GMBH) * colonne 2, ligne 44 - colonne 5, ligne 53; figures 1-3 *	1-3	
A	US-A-5 224 458 (T. OKADA ET AL.) * colonne 2, ligne 43 - colonne 4, ligne 53; figures 1-4 *	1	
A	DE-A-41 03 918 (AISAN KOGYO K.K.) * le document en entier *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
			F02M
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 28 Août 1995	Examineur Hakhverdi, M
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite F : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>			

EPO FORM 1503 01.82 (P04C02)