

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 715 072 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:

05.06.1996 Bulletin 1996/23(51) Int Cl.⁶: **F02M 69/04, F02M 61/18**(21) Numéro de dépôt: **95402705.8**(22) Date de dépôt: **30.11.1995**

(84) Etats contractants désignés:

DE ES GB IT SE(30) Priorité: **01.12.1994 FR 9414457**

(71) Demandeurs:

- **MAGNETI MARELLI FRANCE**
F-92002 Nanterre Cédex (FR)
- **REGIE NATIONALE DES USINES RENAULT**
F-92109 Boulogne-Billancourt (FR)

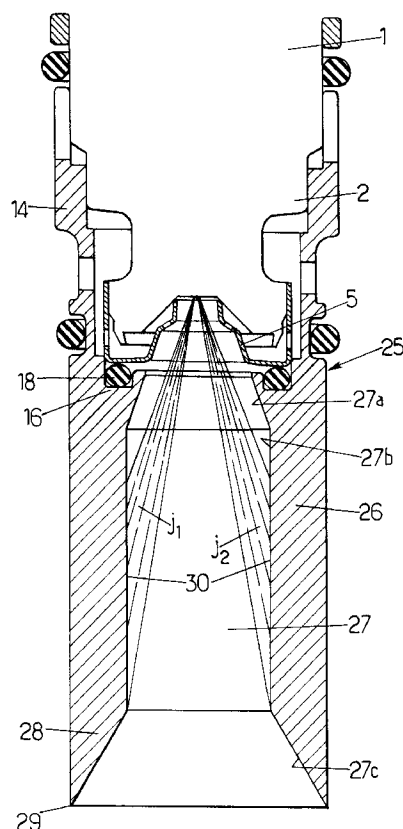
(72) Inventeurs:

- **Pontoppidan Michael**
F-92500 Rueil-Malmaison (FR)

• **Covin, Bruno****F-92100 Boulogne-Billancourt (FR)**• **Lucas, Jean-Christophe****F-95000 Cergy (FR)**• **Preterre, Christophe****F-75018 Paris (FR)**(74) Mandataire: **Bérogin, Francis****Cabinet Plasseraud****84, rue d'Amsterdam****75440 Paris Cedex 09 (FR)****(54) Injecteur à jupe de dispersion de carburant**

(57) L'injecteur comprend un corps (1) avec un nez (2) présentant au moins un trou calibré de sortie de jets de carburant ainsi qu'une jupe (25) de dispersion du carburant reçu en jets, la jupe (25) étant tubulaire et prolongeant le corps (1) auquel elle est fixée par sa partie amont (14), et sa partie aval (26) est formée, au moins vers l'aval, par au moins une paroi latérale amincie en biseau (28) d'épaisseur décroissant vers l'aval jusqu'à son bord libre aval en lame amincie (29). De préférence, une échancrure concave tournée vers l'aval est ménagée dans le bord libre de chaque biseau, et chaque jet de carburant (J1, J2) de l'injecteur bi-jet percute une zone (30) sur la face interne d'une paroi latérale de la jupe.

Application aux injecteurs, en particulier multi-jet, de moteurs automobiles.

FIG.2.

Description

L'invention se rapporte à un injecteur de carburant de tout type délivrant au moins un jet de carburant, et concerne en particulier un injecteur du type dit "multi-jet", et plus spécialement du type "bi-jet", pour l'alimentation d'un moteur à combustion interne, en particulier à au moins deux soupapes d'admission par chambre de combustion du moteur et par injection de carburant sélectivement dans l'un ou chacun de deux conduits d'admission d'air par chambre de combustion.

L'invention concerne donc le domaine des injecteurs de carburant pour moteurs, notamment d'automobiles, équipés d'une installation d'alimentation en carburant par injection, notamment du type dit "multipoint", c'est-à-dire comprenant, pour chaque chambre de combustion, au moins un injecteur à commande de préférence électrique, qui débouche dans le collecteur d'admission d'air au voisinage d'une soupape d'admission correspondante, et l'injecteur de l'invention est avantageusement appliqué à l'équipement de moteurs à injection à au moins deux conduits d'admission d'air par chambre de combustion et ayant éventuellement au moins deux soupapes d'admission par chambre de combustion.

Dans ces moteurs, pour obtenir les différentes conditions nécessaires à un 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 circuit d'admission en procurant les performances de couple recherchées, on a déjà proposé d'alimenter chaque chambre de combustion par plusieurs conduits d'admission d'air, idéalement en nombre égal au nombre de soupapes d'admission de la chambre de combustion, de façon à réguler l'alimentation de la 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.

A cet effet, il a déjà été proposé d'utiliser, pour chaque chambre de combustion à au moins deux soupapes d'admission, un injecteur multi-jet, et en particulier bi-jet, qui, au ralenti et aux charges faibles et moyennes du moteur, fonctionne en injecteur mono-jet, injectant un jet de carburant dans un premier conduit d'admission d'air et dirigé vers une première soupape d'admission, puis, aux fortes charges 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 d'admission d'air et dirigé vers une seconde soupape d'admission.

Un tel injecteur bi-jet permet de piloter, dans une certaine mesure, les conditions de formation du mélange air-carburant dans la chambre de combustion correspondante, par la fermeture plus ou moins complète de l'un des conduits d'admission dans cette chambre, effectuée avec un organe d'étranglement situé en aval du papillon principal régulant l'alimentation en air du col-

lecteur d'admission.

Toutefois, la qualité de l'alimentation d'une chambre de combustion en mélange air-carburant ainsi que la qualité de ce mélange restent tributaires des formes et dimensions des portions du ou des conduits d'admission d'air qui s'étendent entre l'embouchure du logement d'injecteur dans ce ou ces conduits et le ou les sièges de la ou des soupapes d'admission correspondantes. En particulier, la longueur du ou des conduits d'admission entre sensiblement le nez de l'injecteur et la ou les soupapes d'admission, ainsi que la forme du raccordement du logement d'injecteur au(x) conduit(s) d'admission d'air sont déterminants.

L'invention a pour but de remédier à ces inconvénients, et en particulier de proposer un injecteur de carburant assurant une meilleure préparation du mélange air-carburant que celle qui est obtenue avec les injecteurs connus.

Un autre but de l'invention est de proposer un injecteur de carburant, en particulier du type multi-jet, convenant mieux aux diverses exigences de la pratique que ceux connus, notamment en ce qu'il peut être monté sur tout collecteur d'admission ou, éventuellement, toute culasse, de structure classique connue, sans adaptation préalable particulièrement fine de l'injecteur au collecteur ou à la culasse.

En particulier, l'invention a pour but de proposer un injecteur de carburant, de structure avantageuse lorsque la structure et la géométrie de la culasse et/ou de la tubulure d'admission d'air sont telles que la distance entre le nez de l'injecteur et la ou les soupapes d'injection correspondantes est relativement grande.

A cet effet, l'injecteur de carburant selon l'invention, en particulier du type dit multi-jet, comprenant un corps muni d'un nez, destiné à être tourné vers au moins un conduit d'air, et présentant au moins un trou calibré de sortie d'au moins un jet de carburant orienté sensiblement vers le ou les conduits d'air correspondants, se caractérise en ce qu'il comprend également une jupe de dispersion du carburant qu'elle reçoit de chaque trou calibré et qu'elle transfère dans le ou lesdits conduits d'air, la jupe ayant une structure générale tubulaire, prolongeant sensiblement le corps et présentant une partie amont solidaire du corps et entourant le nez d'injecteur et le ou les trous calibrés, et une partie aval délimitant au moins un orifice de sortie par lequel au moins un passage de carburant formé dans la jupe, débouche vers le ou l'un des conduits d'air, la jupe étant formée, au moins dans sa partie aval, par au moins une paroi latérale progressivement amincie en biseau d'épaisseur décroissant de l'amont vers l'aval jusqu'à son bord libre aval, en lame amincie.

Le ou les biseaux peuvent être réalisés sur la face interne comme sur la face externe de la partie aval de la jupe, utilisée selon l'invention comme diffuseur actif du carburant issu du ou des trous calibrés du nez d'injecteur.

Une bonne préparation du mélange air-carburant

est ainsi assurée, par le fait que le ou les bords libres en lame amincie de la ou des parois de la jupe à son extrémité aval permettent l'arrachement, par l'énergie contenue dans l'écoulement d'air dans le ou les conduits d'admission adjacents à cette extrémité aval de la jupe, de films de carburant provenant du bord du ou des biseaux.

Avantageusement cependant, une meilleure préparation du mélange est encore assurée si, en outre, une échancrure concave, à concavité tournée vers l'aval, est ménagée dans le bord libre aval en lame amincie de chaque biseau, car une telle échancrure augmente la longueur du bord de fuite et améliore ainsi l'arrachement et par suite la pulvérisation des films liquides de carburant pouvant s'écouler sur la face interne de la partie aval de la jupe.

Lorsque la structure et la géométrie de la culasse et/ou de la tubulure d'admission d'air sont telles que la distance entre le nez de l'injecteur et la ou les soupapes d'admission correspondantes est relativement grande, l'injecteur de l'invention est avantageusement tel qu'au moins une paroi latérale de sa jupe de dispersion présente, sur sa face interne, au moins une zone destinée à être percutée par au moins un jet de carburant sortant d'au moins un trou calibré.

La jupe d'injecteur ainsi réalisée, obtenue par une adaptation de sa géométrie, et en particulier de sa longueur, au nez d'injecteur, et notamment à l'angle de séparation ou de divergence entre les jets de carburant sortant des trous calibrés du nez dans le cas d'un injecteur multi-jet, procure un effet de post-pulvérisation, en utilisant au moins un bord de fuite de la lame amincie au bord aval de sa ou ses parois latérales comme post-diffuseur. Ce ou ces bords de fuite de post-pulvérisation est ou sont ainsi rapprochés de la ou des soupapes d'admission, et, dans le cas d'un injecteur multi-jet, un recentrage angulaire des jets de carburant sortant du nez d'injecteur est obtenu par leur percussion contre la ou les parois latérales. Cette structure a pour avantage de minimiser la formation de films de carburant liquides sur la paroi dans le prolongement du conduit d'admission dans la culasse, au voisinage du ou des sièges de soupapes d'admission, et de procurer une relative insensibilité vis-à-vis de l'angle de séparation entre les jets de carburant sortant du nez de l'injecteur.

En revanche, lorsque la distance entre le nez d'injecteur et la ou les soupapes d'admission correspondantes n'est pas trop grande, il peut être avantageux que le ou les jets de carburant sortant du ou des trous calibrés soient injectés dans un alésage central divergent vers l'aval de la jupe de dispersion, laquelle peut être relativement courte et/ou coopérer avec un nez d'injecteur multi-jet pour lequel l'angle de séparation entre les jets est relativement faible, de sorte que la jupe peut laisser le ou les jets développés de carburant passer librement dans l'espace entre ses parois latérales, jusqu'à l'orifice de sortie du passage de carburant correspondant, qui débouche dans le ou l'un respective-

ment des conduits d'admission d'air, de sorte à profiter de l'effet post-pulvérisateur du ou des bords de fuite de la ou des lames amincies de la jupe uniquement pour la partie du carburant émanant de l'injecteur durant les phases d'ouverture et de fermeture de celui-ci, car durant ces phases transitoires, la précision de l'orientation du ou des jets est moins bonne que pendant la phase de pleine ouverture de l'injecteur où le ou les jets sont développés, ce qui peut entraîner la formation du dépôt d'un film liquide sur la face interne des parois de la jupe, d'où l'intérêt du profil en lame amincie de celles-ci, conformément à l'invention.

Pour réaliser un injecteur à jupe de post-pulvérisation, il est avantageux que le ou les jets de carburant sortant du ou des trous calibrés soient injectés dans un alésage central cylindro-conique de la jupe, à l'extrémité aval de laquelle l'alésage central débouche par un divergent.

D'une manière générale, le ou les biseaux de la ou des parois latérales de la jupe, au moins dans sa partie d'extrémité aval, peut ou peuvent délimiter (entre eux) un passage de section transversale constante ou, de préférence, un passage divergent de l'amont vers l'aval, mais en aucun cas ce passage ne doit être convergent vers l'aval, pour obtenir la bonne diffusion de carburant recherchée.

Dans un mode de réalisation simple, la jupe a une forme générale externe cylindrique de section de préférence circulaire, et présente un alésage central de révolution, auquel cas au moins la partie d'extrémité aval de cet alésage peut être délimitée par un unique biseau annulaire.

L'injecteur à jupe de diffusion de carburant selon l'invention peut être un injecteur multi-jet à pulvérisation uniquement hydraulique, assurée par un dispositif mécanique, et de tout type connu.

Mais il est également possible que l'injecteur à jupe de diffusion de l'invention soit un injecteur à pulvérisation assistée par air, et notamment à débit d'air plafonné, tel que décrit par exemple dans la demande de brevet français n° 94 08646 de la Demanderesse, et à laquelle on se reportera pour davantage de précision sur la structure et le fonctionnement de l'injecteur.

Dans ce dernier cas, l'injecteur comprend avantageusement une coiffe de pulvérisation pneumatique, disposée dans la jupe sensiblement au niveau du nez d'injecteur, et délimitant autour de deux jets de carburant sortant de deux trous calibrés un canal sensiblement annulaire alimenté en air d'assistance à la pulvérisation sensiblement à la pression atmosphérique, la coiffe présentant une pluralité d'orifices de passage de l'air du canal vers les jets de carburant, les orifices de passage d'air ayant des axes sensiblement transversaux aux jets de carburant et étant répartis sur la coiffe de sorte que, lorsque chaque trou calibré est dégagé, et pour de faibles gradients de pression au niveau des orifices de passage d'air, aux fortes charges du moteur, deux jets de carburant sortant des trous calibrés sont

diffusés par la jupe chacun vers l'un respectivement des conduits d'admission d'air, tandis que pour de forts gradients de pression, au ralenti et charges faibles et moyennes du moteur, l'un des jets de carburant sortant des trous calibrés étant de préférence dévié, par l'air passant par les orifices de la coiffe, vers l'autre jet de carburant auquel il se mélange en un seul nuage de carburant pulvérisé par voie pneumatique dans la jupe. Dans un tel injecteur, on comprend que la jupe de dispersion du carburant remplit complètement ses fonctions lors de la pulvérisation hydraulique, lorsque l'assistance pneumatique est inefficace, et, inversement, que la jupe de l'injecteur ne remplit pas, ou seulement partiellement, sa fonction de dispersion du carburant et, éventuellement, sa fonction de post-pulvérisateur, lorsque l'assistance pneumatique est efficace.

D'autres avantages et caractéristiques de l'invention ressortiront de la description donnée ci-dessous, à titre non limitatif, d'exemples de réalisation concernant des injecteurs de carburant à assistance par air et jupe de dispersion, décrits en référence aux dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique en coupe diamétrale d'un injecteur bi-jet modulable, avec assistance par air et jupe courte, sans post-diffusion des jets développés,
- la figure 2 est une vue analogue à la figure 1 d'un injecteur analogue avec jupe longue formant post-diffuseur,
- la figure 3 est une vue analogue à la figure 2 d'un injecteur analogue avec jupe longue à échancrures en sifflet,
- la figure 4 est une coupe partielle de la partie aval de la jupe de l'injecteur de la figure 3 par un plan orthogonal au plan de cette figure,
- la figure 5 est une autre vue analogue à la figure 2 d'un injecteur à jupe longue échancrée en sifflet dans des biseaux sur la face externe du bas de la jupe,
- la figure 6 est une vue partielle en élévation latérale du bas de la jupe de l'injecteur de la figure 5,
- la figure 7 est encore une autre vue analogue à la figure 2 pour une variante de l'injecteur à jupe échancrée en sifflet de la figure 5, et
- la figure 8 est une vue analogue à la figure 6 pour la variante de la figure 7.

L'injecteur bi-jet, partiellement représenté sur la figure 1, comprend un corps dont la silhouette est montrée en 1, essentiellement cylindrique et de section circulaire, d'axe X-X, dont l'extrémité destinée à être tournée vers les deux conduits d'admission d'air à alimenter en carburant est équipée d'un nez d'injecteur 2, qui présente deux trous calibrés 3 et 4 de sortie de jets de carburant J1 et J2, d'axes A et B divergents l'un par rapport à l'autre et orientés vers une jupe de dispersion de carburant, décrite ci-dessous et dont l'injecteur est muni,

et vers l'extérieur de l'injecteur, sensiblement vers les conduits d'air, comme représenté sur la figure 1. Les trous 3 et 4 et les axes A et B sont sensiblement symétriques par rapport à l'axe X-X, et les axes A et B sont sensiblement contenus dans un même plan médian ou diamétral passant par X-X.

De manière bien connue, les trous 3 et 4 sont normalement fermés par au moins un obturateur, rappelé en position de fermeture par des moyens de rappel élastique, à l'encontre desquels le ou les obturateurs sont écarté(s) de chaque trou correspondant, pour assurer leur alimentation en carburant sous pression afin de délivrer au moins un jet de carburant, par la commande d'au moins un actionneur logé dans le corps 1 avec le ou les obturateurs et moyens de rappel élastique.

L'actionneur peut être à commande pneumatique ou hydraulique, et comporter un équipage mobile entraînant le ou les obturateurs, mais, en général, il s'agit d'au moins un électro-aimant à au moins un enroulement de commande et au moins un noyau solidaire en translation axiale du ou des obturateurs, ainsi écarté(s) du ou des trous 3 et 4 par l'alimentation électrique du ou des enroulements de commande, pour faire jaillir les deux jets de carburant J1 et J2.

En l'absence de tout régime de pulvérisation pneumatique, ces jets sont relativement minces, chacun à faible divergence, et sensiblement centrés dans le plan médian contenant les axes X-X, A et B, du fait qu'une pastille de calibrage (non représentée), montée dans le nez 2 et dans laquelle sont percés les trous 3 et 4, constitue également un diaphragme de pulvérisation hydraulique du carburant selon les deux jets J1 et J2.

De plus, comme pour un injecteur à pulvérisation assistée par air à débit plafonné, du type connu par la demande de brevet français n° 94 08646 dont la description est incorporée dans la présente demande par voie de référence, l'injecteur est équipé d'une coiffe de pulvérisation par air 5, de forme générale annulaire, qui est montée par sa couronne cylindrique périphérique 6 autour du nez 2, et qui présente une cheminée centrale 7, de forme cylindro-conique, engagée à l'intérieur de l'évidement tronconique dans la face du nez 2 du côté opposé au corps 1, en étant appliquée par son extrémité supérieure libre contre le nez 2, autour des trous calibrés 3 et 4. La coiffe 5 comprend également un voile 8 radial (par rapport à l'axe X-X) raccordant la cheminée 7 à la couronne périphérique 6 appliquée contre la périphérie du nez 2, de sorte que la coiffe 5 délimite avec le nez 2, d'une part, une zone 9 de mélange et d'assistance pneumatique à la pulvérisation, délimitée à l'intérieur de la cheminée 7, et dans laquelle débouchent les deux trous calibrés 3 et 4 de sortie des jets de carburant J1 et J2, et, d'autre part, un canal annulaire périphérique 10, qui est alimenté en air sensiblement à la pression atmosphérique par des trous 11 dans la couronne 6. L'air d'assistance pneumatique à la pulvérisation parvient dans le canal 10, en passant dans la jupe de diffusion de carburant décrite ci-dessous et dans une con-

duite qui la relie 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. Cet air parvenu dans le canal 10 est introduit en jets d'air dans la zone de mélange et de pulvérisation 9, pour assurer une bonne préparation du mélange air-carburant dans les jets J1 et J2, en passant par des orifices 12 définis de passage d'air, ménagés avec des dimensions appropriées dans la partie conique de la cheminée centrale 7 de la coiffe 6, avec une distribution et une orientation particulières, qui sont décrites ci-dessous.

Les orifices 12 de passage d'air de la coiffe 5 sont par exemple répartis symétriquement par rapport au plan diamétral et médian contenant les axes A et B des trous 3 et 4 et l'axe X-X de l'injecteur (plan de la figure 1), et, simultanément, ces orifices 12 sont dissymétriques par rapport à un second plan diamétral, perpendiculaire à celui précité. Les axes de ces orifices 12 sont inclinés et convergent les uns vers les autres et vers l'intérieur de la zone de pulvérisation 9, et l'axe de chaque orifice 12 est légèrement incliné de l'amont vers l'aval sur l'axe longitudinal X-X de l'injecteur, les jets d'air passant par ces orifices 12 étant ainsi sensiblement transversaux aux jets de carburant J1 et J2. L'orientation et la distribution particulières des orifices 12 de passage d'air 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 orifices 12, entre le canal 10 sensiblement à la pression atmosphérique et la zone 9, est un gradient faible, de sorte que les jets d'air passant par les orifices 12 ne perturbent ni ne modifient l'orientation des jets J1 et J2 sortant des trous calibrés 3 et 4.

En revanche, lorsque le moteur fonctionne à charges faibles ou moyennes, 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 orifices 12 de passage d'air est important. Les jets d'air traversant ces orifices 12 sont alors suffisamment puissants pour, compte tenu de la disposition et de l'orientation de ces orifices 12, 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 nuage unique de carburant, bien pulvérisé par l'assistance pneumatique, et qui est dirigé, au travers de la jupe décrite ci-dessous, vers le seul des deux conduits d'admission d'air 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 la coiffe 5. 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 orifices 12 de passage d'air ont été déterminés.

Ainsi, l'air parvenant dans la zone 9 est efficace pour améliorer la pulvérisation du carburant aux charges faibles ou moyennes, à tous régimes et au ralenti. Une excellente pulvérisation est assurée dans les modes de fonctionnement à charge réduite tels que lors de la mise en action ou de décélération à régime élevé.

L'injecteur comprend également une jupe de dispersion de carburant 13, de forme générale externe cylindrique de section circulaire, et de structure tubulaire, dont la partie amont 14 délimite un logement interne de révolution et de section élargie, permettant le montage et la fixation de la jupe 13 autour du corps 1 et du nez 2, par tous moyens mécaniques appropriés et connus (vissage ou sertissage par exemple).

La partie amont 14 de la jupe 13 se raccorde à sa partie aval 15 au niveau d'un épaulement radial interne 16, entourant l'entrée d'un alésage central 17 de la partie aval 15, et présentant une gorge annulaire logeant un joint d'étanchéité torique 18 élastiquement déformable et appliqué contre le voile radial 8 de la coiffe 5, dont la couronne externe 6 est maintenue contre la périphérie du nez 2 par des nervures 19 internes à la partie amont 14 de la jupe 13, entre l'épaulement 16 et des trous radiaux 20 percés dans cette partie amont 14, pour l'alimentation en air d'assistance pneumatique, sensiblement à la pression atmosphérique, passant entre les nervures 19 jusqu'aux trous 11 dans la couronne externe 6 de la coiffe 15.

Ainsi, la jupe 13 assure l'alimentation de la coiffe 5 en air d'assistance à la pulvérisation.

L'alésage central 17 de la partie aval 15 de la jupe 13, montée sensiblement coaxiale autour de l'axe X-X sur le nez 2 et le corps 1 de l'injecteur, est un alésage coaxial tronconique divergent vers l'aval et de sorte que la paroi latérale de cette partie 15 de jupe 13 est progressivement amincie en biseau 21 d'épaisseur décroissant de l'amont vers l'aval, jusqu'à son bord libre aval formant bord de fuite 22 en lame amincie.

Dans cet exemple, du fait de la forme cylindrique de section circulaire de la jupe 13, la partie d'extrémité aval de cette dernière est formée par un unique biseau annulaire 21 divergent vers l'aval, mais, en variante, la partie aval 15 de la jupe 13 peut être de section polygonale et formée de parois latérales opposées dont chacune est progressivement amincie en biseau d'épaisseur décroissant vers l'aval jusqu'à un bord de fuite aval en lame amincie.

Ainsi, à l'intérieur de l'unique biseau annulaire 21, ou entre les biseaux de parois latérales opposées, sont délimités deux passages de carburant 23, en communication l'un avec l'autre dans l'alésage 17, et s'ouvrant chacun par un orifice de sortie 24 dans l'un respectivement des conduits d'admission d'air alimentant une même chambre de combustion du moteur.

La partie aval 15 de la jupe 13 est suffisamment courte, compte tenu de l'angle d'écartement des jets développés J1 et J2, pour que ces jets passent librement, comme représenté sur la figure 1, dans l'espace délimité

par l'alésage divergent 17, et donc dans les passages de carburant 23 débouchant en 24 dans les conduits d'admission d'air. Grâce au biseau 21 à bord libre aval en lame amincie 22 formant bord de fuite, les films liquides de carburant, alimentés pendant les phases transi-
5 toires de l'injecteur, et s'écoulant le long des parois internes de la partie aval 15 de la jupe 13, sont arrachés par l'écoulement de l'air dans les conduits d'admission, et éventuellement autour de la partie d'extrémité aval de la jupe 13, qui peut faire saillie dans ces conduits.

Une bonne diffusion de la totalité du carburant dans l'air d'admission est ainsi assurée par l'injecteur à jupe 13, lorsque l'injecteur est en configuration de pulvérisation uniquement hydraulique, c'est-à-dire sans assistance pneumatique à la pulvérisation.

La jupe 13 courte de l'injecteur de la figure 1 peut être particulièrement avantageuse lorsque la distance entre le nez 2 de l'injecteur et les soupapes d'admission de la chambre de combustion à alimenter n'est pas trop grande, compte tenu de la divergence des jets J1 et J2.

Lorsque cette distance est grande, un injecteur à jupe longue peut avantageusement être utilisé, par exemple selon l'une des variantes des figures 2 à 8, qui ne se distinguent de l'injecteur de la figure 1 que par la forme et la longueur de la partie aval de leur jupe, de sorte que les mêmes références numériques sont con-
servées pour désigner les mêmes éléments.

L'injecteur bi-jet modulable avec assistance par air de la figure 2 a une jupe longue 25 dont la partie aval 26 présente un alésage central 27 de forme cylindro-
conique, et formé plus précisément d'une portion amont 27a tronconique et divergente de l'amont vers l'aval, d'une portion intermédiaire 27b cylindrique de préféren-
ce de section circulaire, s'étendant sur la majeure partie de la longueur de la partie aval 26 de la jupe 25, et une portion aval 27c également de forme tronconique et di-
vergente de l'amont vers l'aval. Cette portion aval 27c de l'alésage 27 constitue la face interne d'un biseau annulaire 28, constituant l'extrémité aval de la partie aval 26 de la jupe 25, et se terminant à son bord libre aval 29 en lame amincie formant bord de fuite.

La longueur de la partie aval 26 de la jupe 25, et en particulier la dimension axiale de ses portions d'alésage 27a et 27b, est adaptée au reste de l'injecteur, et en particulier aux trous calibrés de son nez 2 de sorte que cha-
cun des deux jets divergents de carburant J1 et J2 issus du nez 2 vient percuter une zone 30 située en amont du biseau 28 sur la face interne de l'une respectivement de deux parties diamétralement opposées de la paroi laté-
rale de la partie aval de jupe 26.

Ainsi, chacun des jets J1 et J2 se brise sur la paroi latérale de la jupe 25, et le carburant de ce jet est ensuite dispersé et diffusé par le biseau 28 et son bord de fuite en lame amincie 29 dans l'un respectivement des conduits d'air, dans lequel il se forme un bon mélange air-carburant, grâce à la présence de ce biseau 28 et de son bord de fuite en lame amincie 29.

La lame amincie 29 de la jupe 25 rapproche la post-

diffusion qu'elle assure des soupapes d'admission cor-
respondantes, par rapport au nez 2 de l'injecteur, d'où sortent les deux jets de carburant J1 et J2. Ces jets sont de plus recentrés angulairement par leur percussio-
5 en 30 sur des parties de la paroi latérale de la jupe. Il en résulte une certaine compensation d'une trop grande distance séparant le nez d'injecteur 2 de la ou des sou-
papes d'admission correspondantes, donc une forma-
10 tion minimale de films liquides de carburant sur la paroi des conduits d'admission, et une plus grande insensibilité à une variation de l'angle d'écartement entre les jets J1 et J2.

Les figures 3 et 4 représentent une variante d'injecteur à jupe longue formant post-diffuseur qui ne se dis-
tingue essentiellement de celui de la figure 2 que par la forme de l'alésage central de la partie aval de la jupe et la structure des parties opposées de sa paroi latérale formant les biseaux.

En effet, la jupe 31 comporte une partie aval 32 dont l'alésage central 33 est formé d'une portion amont 33a tronconique divergent vers l'aval et de dimension axiale limitée, et une portion aval 33b, qui est cylindrique de préférence de section circulaire et s'étend sur le reste de la longueur de la partie aval de jupe 32. Des biseaux 34 d'épaisseur décroissant de l'amont vers l'aval jusqu'à un bord libre aval ou bord de fuite 35 en lame amincie sont formés dans la partie d'extrémité aval de l'alésage 33 par des usinages cylindriques d'axes inclinés l'un sur l'autre et sur l'axe longitudinal de la jupe 31, et conver-
30 gents vers l'intérieur de la jupe 31, les usinages étant pratiqués dans la face interne des deux moitiés diamétralement opposées du bas de la jupe 31. Ainsi, chaque bord aval libre 35 en lame amincie d'un biseau 34 présente une échancrure concave 36, à concavité tournée vers l'aval, et sensiblement symétrique, comme chaque biseau 34, par rapport au plan diamétral médian de l'alé-
35 sage 33 correspondant au plan de la figure 3, c'est-à-dire au plan contenant sensiblement les axes des jets de carburant J1 et J2 et l'axe longitudinal de l'injecteur.

L'orifice de sortie formé par la jupe 31 pour chacun des jets de carburant J1 et J2, est ainsi délimité entre les deux parois latérales opposées formées chacune par l'un des deux biseaux 34 qui divergent vers l'aval l'un par rapport à l'autre et par rapport à l'axe de l'alé-
40 sage 33, en délimitant ainsi entre eux un passage divergent vers l'aval.

De plus, chacun des deux jets divergents de carburant J1 et J2 vient frapper une zone de percussio-
50 n 37 située en amont d'un biseau 34 correspondant, sur l'une respectivement de deux parties diamétralement opposées de la face interne de la paroi latérale de la jupe, dans la partie cylindrique 33b de son alésage central 33. Après percussio-
55 n 37, chaque jet de carburant est ensuite dispersé et diffusé dans l'un des deux conduits d'air correspondant, dans lequel un excellent mélange air-carburant est obtenu grâce à la conformation en sif-
flet donnée à l'orifice de sortie de la jupe pour chaque jet de carburant par la coopération d'un biseau 34, de

son bord de fuite 35 en lame amincie et de son échancrure concave 36. En particulier, l'échancrure concave 36 améliore la pulvérisation du carburant par l'arrachement des films liquides de carburant s'écoulant sur la face interne des parois latérales de la jupe, en aval des zones 37 de percussion.

En variante, les biseaux peuvent être réalisés sur la face externe de la partie d'extrémité aval de la jupe, comme représenté sur les figures 5 à 8.

Dans la variante des figures 5 et 6, la jupe 38 a sa partie aval 39 dont l'alésage central 40 comprend une portion amont 40a tronconique divergente vers l'aval et une portion aval 40b, qui lui fait suite, et qui est cylindrique et de section de préférence circulaire jusqu'à l'extrémité aval de la jupe 51. Deux biseaux 41 sont formés chacun par l'un respectivement de deux usinages cylindriques d'axes inclinés l'un sur l'autre et symétriquement sur l'axe longitudinal de la jupe 38, et concourants avec ce dernier en aval de la jupe 38. Chaque biseau 41 est formé dans la face externe de l'une respectivement des deux parties diamétralement opposées de la paroi cylindrique de la partie d'extrémité aval de la jupe 38, contre la face interne desquelles les jets J1 et J2 viennent se briser dans les zones de percussion 44. Les biseaux 41 sont formés de sorte que chacun d'eux se termine par un bord de fuite en lame amincie 42 présentant une échancrure concave 43, à concavité tournée vers l'aval, ce qui améliore la diffusion, dans un conduit d'air correspondant du carburant provenant du jet post-pulvérisé sur le bord de fuite 42 et l'échancrure 43 correspondante.

Enfin, dans la variante des figures 7 et 8, l'alésage central 47 de la partie aval 46 de la jupe 45 présente une portion d'extrémité aval 47c tronconique et divergente vers l'aval, qui fait suite à la portion intermédiaire 47b cylindrique faisant elle-même suite à la portion amont 47a tronconique et divergente vers l'aval. Les deux biseaux 48 à bord de fuite en lame amincie 49 présentant une échancrure concave 50 sont formés de préférence par deux usinages dans la face externe des moitiés opposées de la paroi de la partie aval 46 de la jupe, au niveau non seulement de toute la portion aval divergente 47c de l'alésage interne, mais également d'une partie adjacente de la portion d'alésage cylindrique 47b. Dans cette variante, les biseaux 48 se rejoignent sensiblement au niveau de deux pointes diamétralement opposées, saillant vers l'aval, et obtenues par les usinages cylindriques d'axes inclinés l'un sur l'autre et symétriquement sur l'axe longitudinal de la jupe 45, en raison de leurs intersections avec la portion d'alésage tronconique divergente 47c dans la paroi de la partie aval de jupe 46. Dans cette variante également, chaque bord de fuite en lame amincie 49 avec son échancrure 50 est formé dans la jupe sur un côté de la paroi directement en aval de l'une des deux zones de percussion 51 des deux jets de carburant J1 et J2.

Cette variante, comme celles des figures 3 à 6, favorise le transfert du carburant des jets J1 et J2 aux

deux conduits d'air correspondants, dans des conditions propres à garantir une bonne préparation du mélange air-carburant jusqu'à l'entrée de la chambre de combustion.

Revendications

1. Injecteur de carburant, en particulier du type dit "multi-jet", pour l'alimentation d'un moteur à combustion interne, en particulier à au moins deux soupapes d'admission par chambre de combustion du moteur et par injection de carburant sélectivement dans l'un ou chacun de deux conduits d'admission d'air par chambre de combustion, l'injecteur comprenant un corps (1) muni d'un nez (2), destiné à être tourné vers au moins un conduit d'air, et présentant au moins un trou calibré (3, 4) de sortie d'au moins un jet de carburant (J1, J2) orienté sensiblement vers le ou les conduits d'air correspondants, caractérisé en ce qu'il comprend également une jupe (12) de dispersion du carburant qu'elle reçoit de chaque trou calibré (3, 4) et qu'elle transfère dans le ou lesdits conduits d'air, la jupe (13) ayant une structure générale tubulaire, prolongeant sensiblement le corps (1) et présentant une partie amont (14) solidaire du corps (1) et entourant le nez (2) d'injecteur et le ou les trous calibrés (3, 4), et une partie aval (15) délimitant au moins un orifice de sortie (24) par lequel au moins un passage de carburant (23) formé dans la jupe (13) débouche vers le ou l'un des conduits d'air, la jupe étant formée, au moins dans sa partie aval (15), par au moins une paroi latérale progressivement amincie en biseau (21) d'épaisseur décroissant de l'amont vers l'aval jusqu'à son bord libre aval, en lame amincie (22).
2. Injecteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que chaque jet de carburant (J1, J2) sortant de chaque trou calibré (3, 4) est injecté dans un alésage central (17) divergent vers l'aval de la jupe (13).
3. Injecteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que chaque jet de carburant (J1, J2) sortant de chaque trou calibré (3, 4) est injecté dans un alésage central (27) cylindro-conique de la jupe (25), à l'extrémité aval de laquelle l'alésage central (27) débouche par un divergent (27c).
4. Injecteur selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'une échancrure concave (36), à concavité tournée vers l'aval, est ménagée dans le bord libre aval en lame amincie (35) de chaque biseau (34).
5. Injecteur selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le ou les biseaux

(34) sont réalisés sur la face interne de la partie aval (32) de la jupe (31).

6. Injecteur selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le ou les biseaux (41, 48) sont réalisés sur la face externe de la partie aval (39, 46) de la jupe (38, 45). 5

7. Injecteur selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce qu'au moins une paroi latérale (26) de la jupe (25) présente sur sa face interne (27b) une zone (30) destinée à être percutée par au moins un jet (J1, J2) de carburant sortant d'au moins un trou calibré (3, 4). 10
15

8. Injecteur selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que la jupe (13) a une forme générale externe cylindrique de section de préférence circulaire, et présente un alésage central (17) de révolution. 20

9. Injecteur selon l'une quelconque des revendications 2 à 8, caractérisé en ce qu'au moins la partie d'extrémité aval (27c) de l'alésage central (27) de la jupe (25) est délimitée par un biseau annulaire (28). 25

10. Injecteur selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce qu'il est du type bi-jet à pulvérisation avec assistance pneumatique, et comprend une coiffe (5) de pulvérisation pneumatique, disposée dans la jupe (13) sensiblement au niveau du nez d'injecteur (2), et délimitant autour de deux jets de carburant (J1, J2) sortant de deux trous calibrés (3, 4) un canal (10) sensiblement annulaire alimenté en air d'assistance à la pulvérisation sensiblement à la pression atmosphérique, la coiffe (5) présentant une pluralité d'orifices (12) de passage de l'air du canal (5) vers les jets de carburant (J1, J2), les orifices (12) de passage d'air ayant des axes sensiblement transversaux aux jets de carburant (J1, J2) et étant répartis sur la coiffe (5) de sorte que, lorsque chaque trou calibré (3, 4) est dégagé, et pour de faibles gradients de pression au niveau des orifices (12) de passage d'air, aux fortes charges du moteur, deux jets de carburant (J1, J2) sortant des trous calibrés (3, 4) sont diffusés par la jupe (13) chacun vers l'un respectivement de deux conduits d'admission d'air, tandis que pour de forts gradients de pression, au ralenti et charges faibles et moyennes du moteur, l'un (J1) des jets de carburant sortant des trous calibrés (3, 4) étant de préférence dévié, par l'air passant par les orifices (12) de la coiffe (5), vers l'autre jet de carburant (J2) auquel il se mélange en un seul nuage de carburant pulvérisé par voie pneumatique dans la jupe (13). 30
35
40
45
50
55

FIG.1.

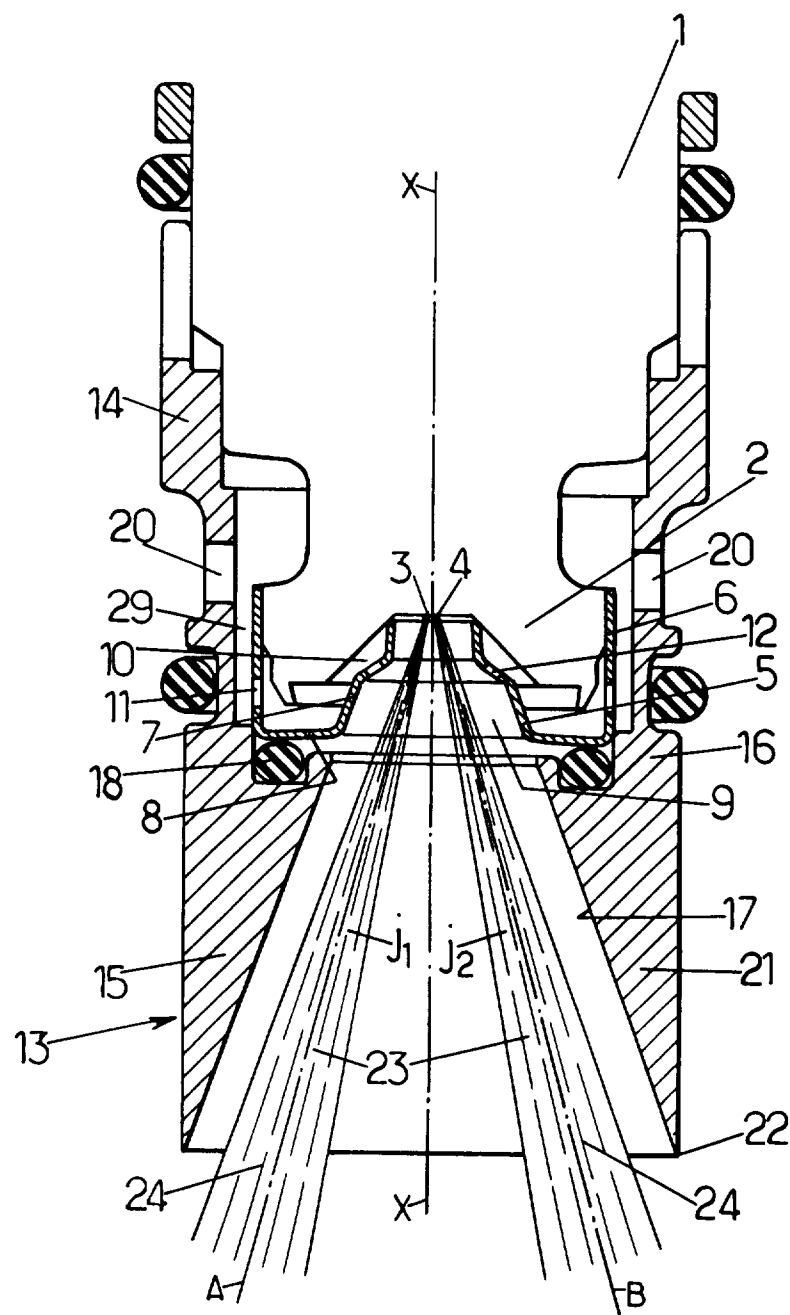


FIG.2.

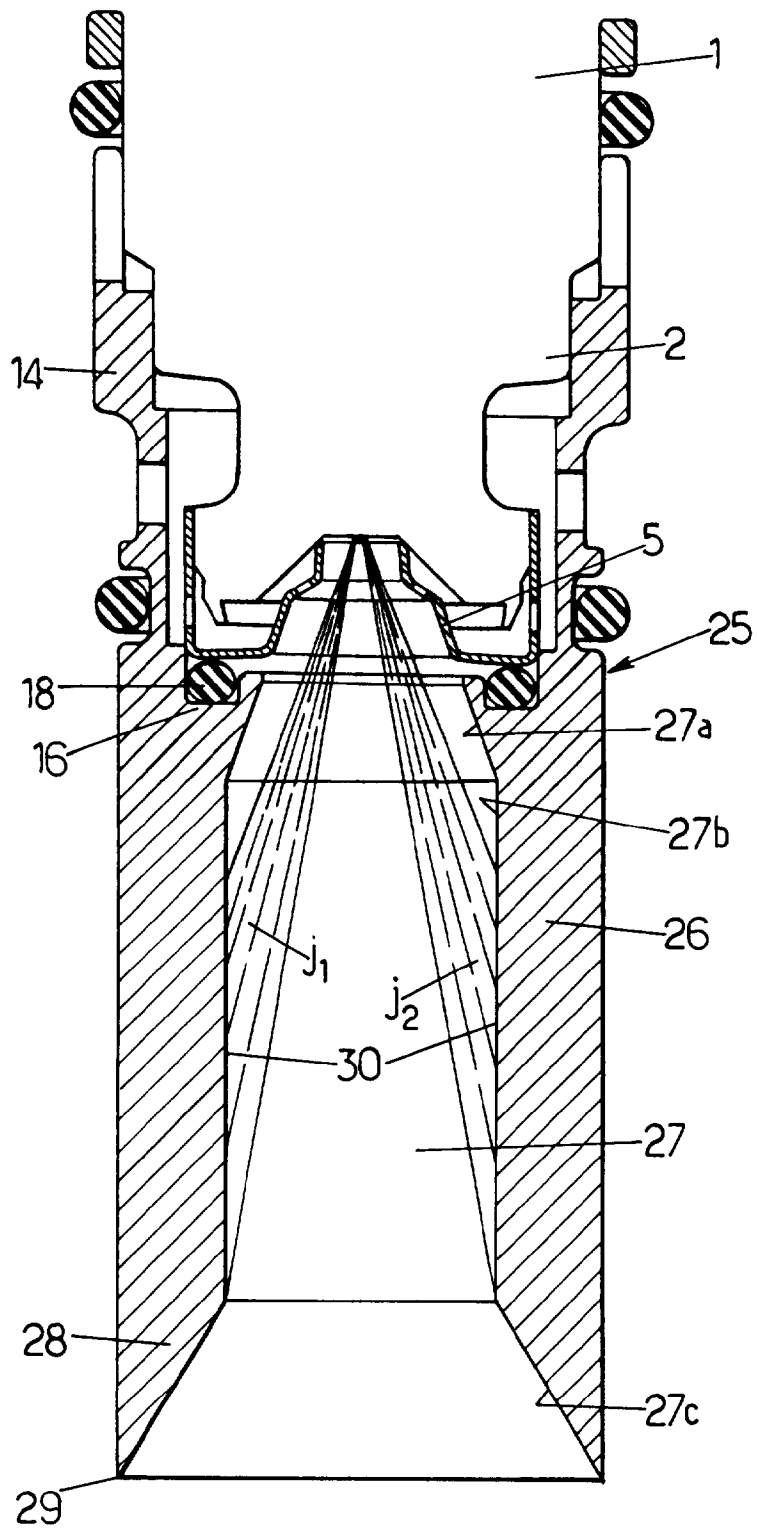


FIG.3.

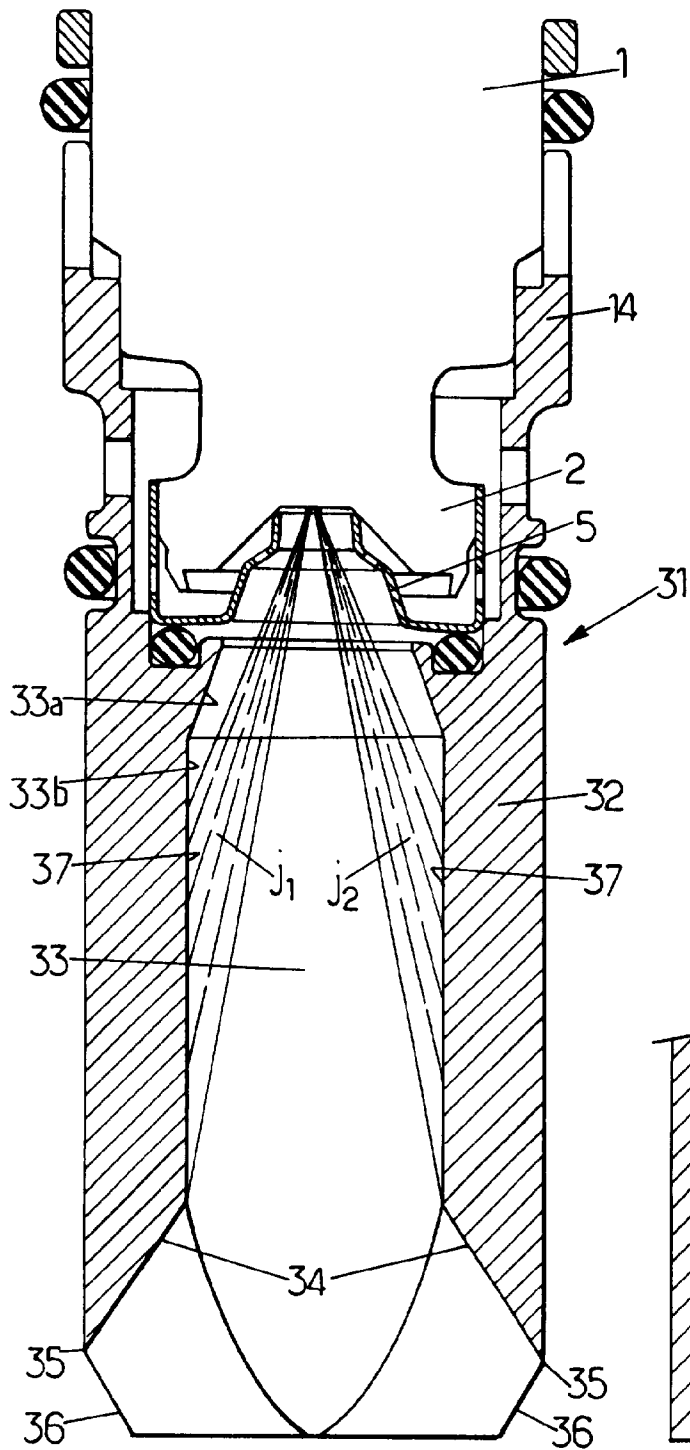


FIG.4.

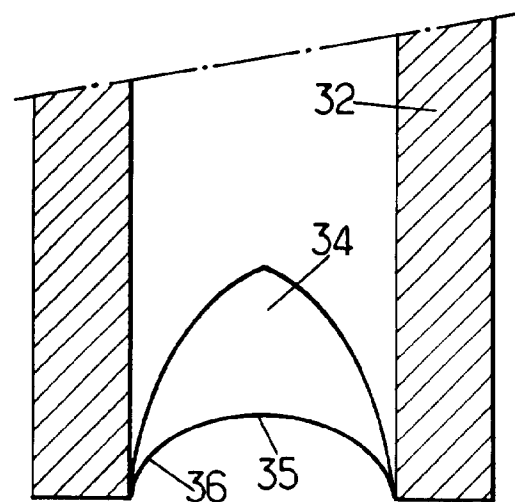


FIG.5.

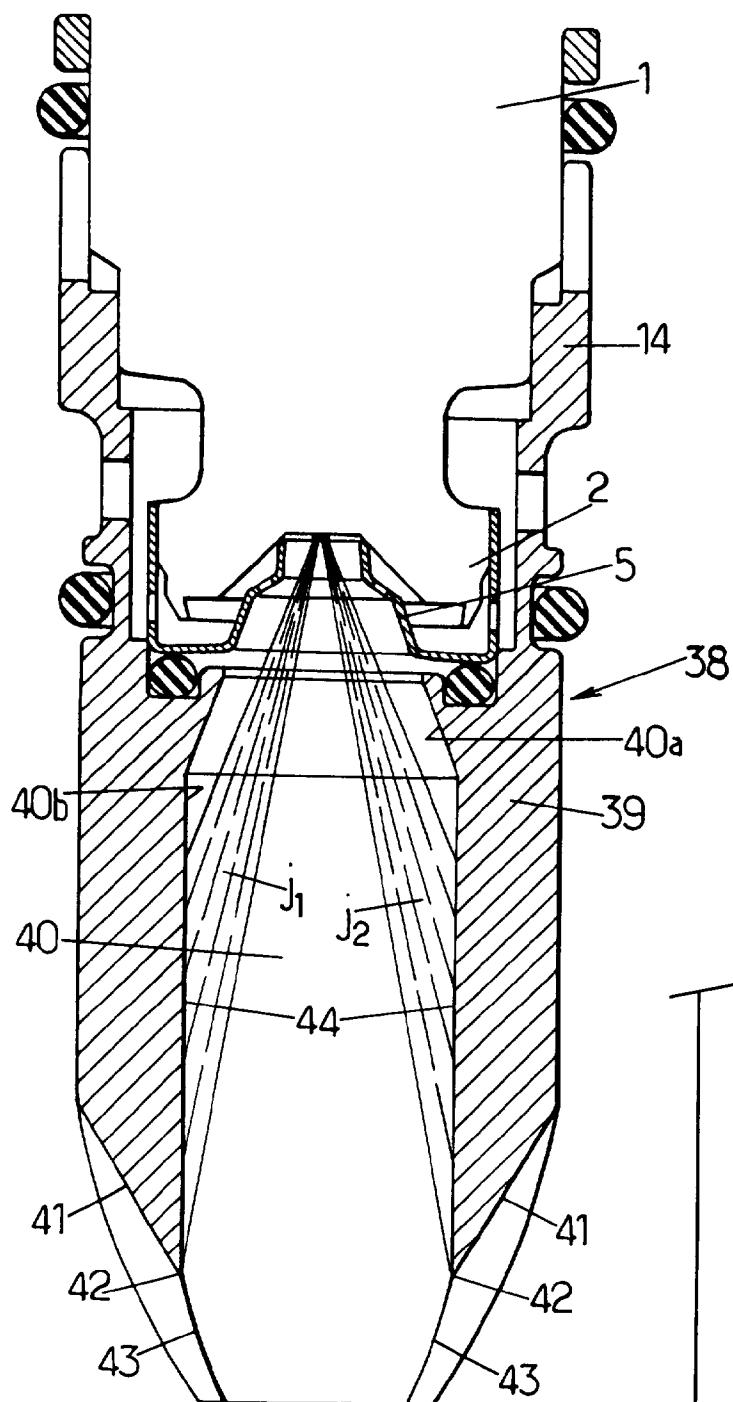


FIG. 6.

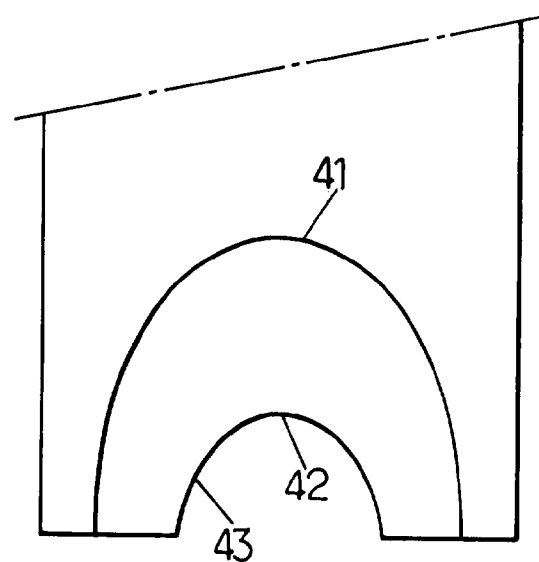


FIG.7.

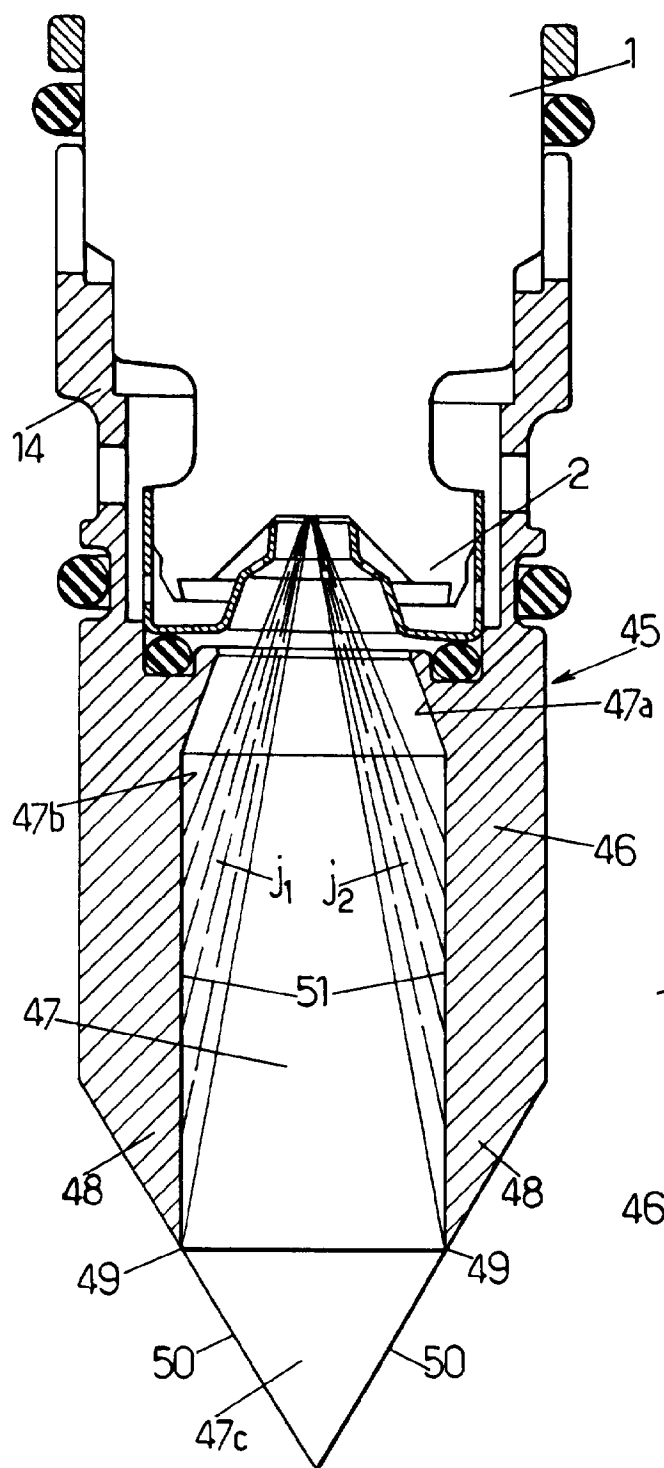
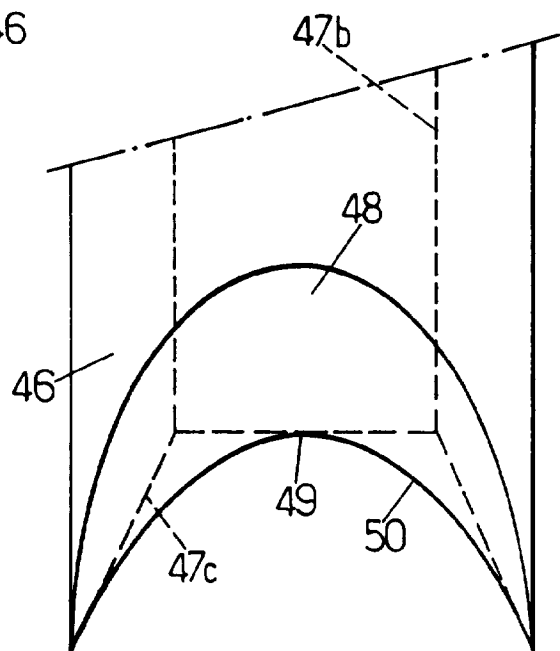


FIG.8.





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande
EP 95 40 2705

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)
Y A	DE-A-41 12 853 (BOSCH) * colonne 2, ligne 7 - colonne 3, ligne 4; figures 1,2 *	1-3,5,8 10	F02M69/04 F02M61/18
Y	EP-A-0 302 637 (LUCAS) * colonne 2, ligne 8 - colonne 3, ligne 26; figures *	1-3,5,8	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 18 no. 360 (M-1634) ,7 Juillet 1994 & JP-A-06 093941 (NISSAN) 5 Avril 1994, * abrégé *	1,10	
A	DE-A-41 29 834 (BOSCH)		
			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 29 Février 1996	Examineur Sideris, M
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		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 & : membre de la même famille, document correspondant	
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 P : document intercalaire			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)