

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 692 624 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

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

(51) Int Cl.6: F02M 51/06

(21) Numéro de dépôt: 95401647.3

(22) Date de dépôt: 07.07.1995

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

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

(30) Priorité: 12.07.1994 FR 9408645

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

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

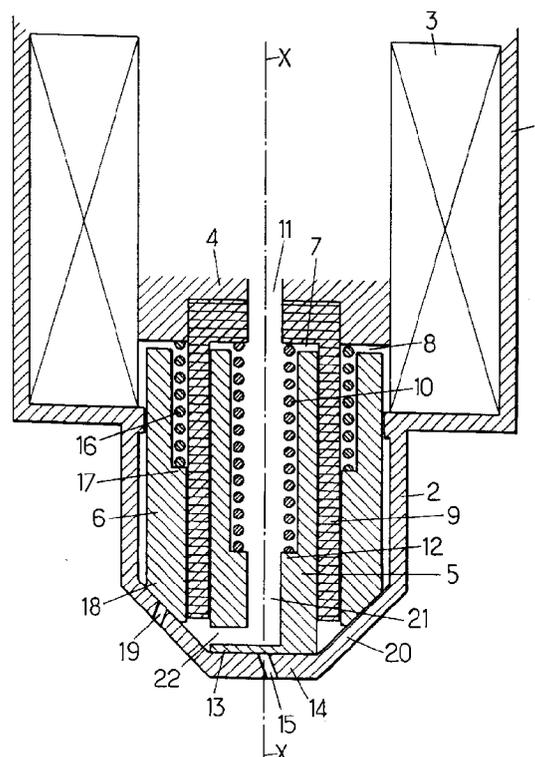
(54) **Injecteur de carburant "bi-jet" à noyaux et entrefers en parallèle, pour moteur à combustion interne alimenté par injection**

(57) L'injecteur comprend un unique enroulement (3) de commande et deux noyaux parallèles (5, 6) délimitant chacun avec une armature (4) de l'électro-aimant l'un de deux entrefers (7, 8) magnétiquement parallèles et variables, le premier noyau (5) étant déplacé contre son ressort (10) pour que son obturateur (13) dégage un trou calibré (15) pour un premier niveau de courant dans l'enroulement (3), et le second noyau (6) est déplacé contre son ressort (16) pour que le second obturateur (18) dégage le second trou calibré (19) lorsque

l'enroulement (3) est alimenté avec un second niveau de courant supérieur au premier.

L'injecteur module le débit de carburant en délivrant un seul jet par le trou calibré (15) ou deux jets divergents par les trous calibrés (15, 19), chaque jet étant dirigé vers l'un de deux conduits de collecteur d'admission d'air pour une chambre de combustion du moteur.

Application à l'injection de carburant dans des moteurs à deux soupapes d'admission par chambre de combustion.



EP 0 692 624 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, en particulier à au moins deux soupapes d'admission par cylindre du moteur, par injection de carburant sélectivement dans l'un ou chacun de deux conduits de collecteur d'admission d'air par cylindre.

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, et l'injecteur selon l'invention trouve avantageusement son application à l'équipement de moteurs à injection munis 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, ou moyenne, ou au ralenti, 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, à pulvérisation hydraulique assurée par un dispositif mécanique, 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 premier obturateur par rapport à un premier trou calibré, afin de délivrer un premier jet lorsque le premier 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 comprend également un second électro-aimant, 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 d'un second 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, chacun des deux obturateurs est rappelé, avec le noyau, en position de fermeture du trou calibré correspondant par le ressort de rappel correspondant.

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.

Le problème à la base de l'invention est de remédier

à cet inconvénient, et l'invention a pour but de proposer un injecteur du type bi-jet à circuit magnétique plus efficace, de structure plus compacte, et qui convienne mieux aux diverses exigences de la pratique.

A cet effet, l'invention propose un injecteur du type bi-jet tel que défini ci-dessus, comprenant un premier obturateur, solidaire en translation d'un premier noyau d'électro-aimant, et rappelé vers une position d'obturation d'un premier trou calibré de sortie par un premier ressort de rappel, à l'encontre duquel le premier obturateur est écarté du premier trou calibré de sortie par l'alimentation électrique d'un enroulement de commande de l'électro-aimant, pour délivrer un premier jet de carburant, et qui se caractérise en ce qu'il comprend de plus un second obturateur, solidaire en translation d'un second noyau d'électroaimant, les deux noyaux étant disposés de sorte qu'ils sont parallèles et définissent avec l'armature de l'électroaimant deux entrefers variables parallèles, le second obturateur étant rappelé vers une position de fermeture du second trou calibré de sortie par un second ressort de rappel, à l'encontre duquel le second obturateur est écarté du second trou calibré de sortie, pour délivrer un second jet de carburant, par l'alimentation électrique du même enroulement de commande avec un second niveau de courant, supérieur à un premier niveau de courant nécessaire pour commander le déplacement du premier obturateur et du premier noyau contre le premier ressort de rappel.

L'injecteur de l'invention permet ainsi de moduler le débit de carburant en faisant varier le nombre des jets de carburant, orientés différemment, en fonction de la charge du moteur, en déplaçant un premier noyau et un premier obturateur contre un premier ressort lorsque l'unique enroulement de commande est alimenté par un premier seuil de courant, pour dégager le trou calibré du premier jet, tandis que le second noyau et le second obturateur sont déplacés contre le second ressort lorsque l'unique enroulement de commande est alimenté par un deuxième seuil de courant, supérieur au premier, par exemple égal au double, pour dégager le trou calibré du second jet.

Avantageusement, les deux noyaux sont coaxiaux avec l'unique enroulement de commande cylindrique, et l'un au moins des noyaux est tubulaire et entoure l'autre, ce qui procure une bonne compacité à l'injecteur, ainsi qu'une bonne efficacité électromagnétique par le fait que les deux entrefers parallèles sont axiaux et courts.

Comme dans les injecteurs connus de ce type, l'un au moins des deux trous calibrés de sortie peut être ménagé dans une pastille tronconique, formant siège, et coopérer avec un obturateur également tronconique et coaxial, mais, avantageusement, l'un au moins des deux trous calibrés de sortie est ménagé dans une pastille plane et coopère avec un obturateur plan, la pastille et l'obturateur plans étant sensiblement perpendiculaires à l'axe de l'enroulement de commande, ce qui améliore encore la compacité axiale de l'injecteur.

Dans un mode de réalisation permettant de réduire

les entrefers radiaux et axiaux de l'injecteur, les deux noyaux sont tubulaires, et le noyau central présente un canal central d'alimentation en carburant de l'un au moins des deux trous calibrés de sortie et/ou de logement au moins partiel d'un ressort hélicoïdal de rappel correspondant.

Dans toutes les réalisations d'injecteur selon l'invention, il est avantageux que les deux noyaux soient séparés l'un de l'autre par un élément de guidage axial en un matériau magnétique ancré dans une armature de l'électroaimant, et de perméabilité magnétique et/ou de section choisies de manière que cet élément de guidage soit magnétiquement saturé pour la valeur du premier seuil de courant d'alimentation de l'enroulement. Dans le mode de réalisation avantageux précité, cet élément de guidage est également tubulaire et coaxial, et le ressort de rappel du noyau tubulaire externe est hélicoïdal et au moins partiellement logé dans une chambre annulaire délimitée entre l'élément de guidage et le noyau externe.

Afin de simplifier la fabrication et le montage de l'injecteur, chaque obturateur est avantageusement d'une seule pièce avec le noyau dont il est solidaire en translation, à l'extrémité de ce noyau du côté opposé à l'armature de l'électro-aimant.

Dans la forme de réalisation préférée, le premier noyau, central, loge son ressort de rappel, et est solidaire d'un obturateur plan coopérant avec le premier trou calibré ménagé dans une pastille plane, à l'extrémité d'un embout du nez de l'injecteur, et est entouré du second noyau dont une extrémité tronconique constitue le second obturateur, coopérant avec le second trou calibré de sortie ménagé dans une partie tronconique de l'embout du nez d'injecteur.

D'autres avantages et caractéristiques de l'invention apparaîtront à la lecture de la description donnée ci-dessous, à titre non limitatif, d'un exemple préféré de réalisation, décrit en référence à la figure unique annexée, qui représente partiellement et en coupe axiale un injecteur de carburant du type "bi-jet" selon l'invention.

L'injecteur bi-jet partiellement représenté sur la figure unique comprend un corps 1, essentiellement cylindrique de section circulaire, 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 cylindro-conique coaxial au corps 1 autour de l'axe longitudinal X-X de l'injecteur. Le corps 1 enveloppe un électro-aimant à unique enroulement de commande 3, qui est cylindrique tubulaire d'axe X-X, et entoure une armature interne fixe, partiellement représentée en 4. L'électro-aimant comprend également deux noyaux coaxiaux et tubulaires 5 et 6, dont le premier 5 est un noyau central ou interne entouré par le deuxième 6, ou noyau externe. Les deux noyaux 5 et 6, de forme générale externe cylindrique, délimitent chacun entre l'armature 4 et la face d'extrémité plane en regard sur les noyaux 5 et 6, l'un de deux entrefers variables 7 et 8, qui présentent une faible dimension axiale et sont parallèles l'un à l'autre. Ces deux

entrefers 7 et 8 sont ménagés de part et d'autre d'un élément tubulaire 9, en matériau magnétique à perméabilité et/ou à section telles qu'il soit saturé pour la valeur du premier seuil de courant I1 d'alimentation de l'enroulement 3, comme décrit ci-dessous. Cet élément 9, de forme générale cylindrique, a une extrémité axiale qui est ancrée dans l'armature 4, et s'étend entre les noyaux 5 et 6. Cet élément tubulaire 9 constitue un élément de guidage axial des noyaux 5 et 6, dont le premier, ou noyau interne 5 est axialement écarté de l'armature 4 par un premier ressort hélicoïdal de compression 10. Le ressort 10 est essentiellement logé dans le canal central du noyau central tubulaire 5, et prend appui, par une extrémité, contre la partie d'ancrage de l'élément 9 dans l'armature 4, autour d'un canal central 11 de cette armature, qui est un canal d'alimentation en carburant depuis l'entrée (non représentée) de l'injecteur. L'autre extrémité du ressort 10 prend appui contre un épaulement 12 en saillie radiale vers l'intérieur du canal central du noyau central 5. L'extrémité du noyau central 5, du côté opposé à l'armature 4, est d'une seule pièce avec un obturateur plan 13, perpendiculaire à l'axe X-X, et normalement appliqué, par le ressort 10, contre une pastille plane et radiale 14 fermant l'extrémité de l'embout cylindro-conique du nez d'injecteur 2, et dans laquelle est ménagé un premier trou calibré de sortie de jet 15, dont l'axe est incliné de l'intérieur vers l'extérieur de l'injecteur et sur la droite (sur la figure) de l'axe X-X de l'injecteur.

Le noyau tubulaire externe 6 est également normalement écarté axialement de l'armature 4 par un second ressort hélicoïdal de compression 16, dont une extrémité prend appui contre l'armature 4, autour de l'encastrement de l'élément de guidage tubulaire 9 dans l'armature 4, et qui est logé dans une chambre annulaire délimitée entre l'élément 9 et le noyau externe 6, de sorte que l'autre extrémité du second ressort 16 prend appui contre un épaulement radial interne 17 du noyau externe 6. Le second ressort 16 applique ainsi un second obturateur 18, constitué par l'extrémité tronconique du noyau externe 6, du côté opposé à l'armature 4, en position de fermeture d'un second trou calibré de sortie 19, ménagé dans la pastille tronconique et coaxiale 20 raccordant la pastille plane d'extrémité 14 à la paroi cylindrique de l'embout cylindro-conique du nez 2. Le second trou calibré 19 est tel que son axe est incliné de l'intérieur vers l'extérieur de l'injecteur et sur la gauche (sur la figure) de l'axe X-X de l'injecteur, c'est-à-dire du côté opposé à l'axe du premier trou calibré 15, de sorte que les jets sortant par ces trous calibrés 15 et 19 soient divergents et puissent être dirigés chacun vers l'un respectivement des deux conduits de collecteur d'admission d'air correspondants, pour l'injection de carburant dans l'air admis dans ces conduits.

Dans cet injecteur, le premier noyau ou noyau interne 5, parallèle et coaxial au second noyau 6, est rappelé en position de repos (position de fermeture du premier trou calibré 15) par le premier ressort 10, et il est mobile axialement, à l'encontre de ce ressort 10, sur une course

axiale définie par le premier entrefer 7.

De manière analogue, le second noyau 6, entourant coaxialement le premier 5, est rappelé en position de repos (position de fermeture étanche du second trou calibré 19) par le second ressort 16, avec une force supérieure à celle exercée sur le noyau central 5 par le premier ressort 10, et le noyau externe 6 est mobile axialement, à l'encontre du second ressort 16, sur une course axiale définie par le second entrefer 8, qui est magnétiquement en parallèle au premier entrefer 7.

A partir de la position de repos, représentée sur la figure unique, et dans laquelle chacun des trous calibrés 15 et 19 est fermé par l'obturateur 13 ou 18 correspondant, l'entrefer 7 ou 8 correspondant étant maximum, l'injecteur est commandé de la manière suivante : le noyau central 5 est déplacé axialement contre la force du ressort de rappel 10 lorsque l'unique enroulement 3 de l'électro-aimant de l'injecteur est alimenté avec un premier seuil de courant I1, correspondant à la saturation magnétique de l'élément de guidage tubulaire 9, par exemple de 3 Ampères pour un réseau électrique de bord du véhicule d'une tension nominale de 12 Volts. Par ce déplacement axial du noyau 5, l'obturateur 13 dégage le premier trou calibré 15, qui est ainsi alimenté en carburant sous pression provenant du canal central 21 du noyau central 5, dans le prolongement du canal central 11 de l'armature 4, et grâce au petit canal radial 22 débouchant latéralement dans le noyau 5, au-delà de l'extrémité de l'élément de guidage 9, donc directement en regard de la base de la partie tronconique 20.

Les tarages des ressorts 10 et 16 ainsi que la réalisation de l'enroulement de commande 3, de l'armature 4, des noyaux 5 et 6 et en particulier des surfaces traversées par le flux magnétique entre les noyaux et l'armature sont réalisés de telle sorte que le noyau externe 6 est déplacé axialement contre la force du second ressort 16 lorsque l'enroulement 3 est alimenté avec un deuxième seuil de courant électrique I2, qui correspond à l'état de saturation de la partie tubulaire du nez 2, et qui est supérieur au premier seuil de courant I1, par exemple d'un facteur deux, c'est-à-dire de l'ordre de 6 Ampères dans cet exemple. Le noyau externe 6 dégage alors le second trou calibré 19, qui est également alimenté en carburant sous pression, de sorte qu'il délivre un second jet de carburant divergent du premier jet sortant du premier trou calibré 15.

Lorsque l'alimentation électrique de l'enroulement 3 est coupée, les deux ressorts 10 et 16 rappellent les noyaux 5 et 6 en position de fermeture des trous calibrés 15 et 19 par respectivement les obturateurs 13 et 18, ce qui interrompt les deux jets.

L'injecteur se retrouve dans la position initiale de la figure unique.

On peut ainsi sélectivement passer de la configuration de repos à la configuration à un seul jet puis à celle à deux jets, en modulant, par des moyens de commande simples, l'intensité du courant d'alimentation de l'unique enroulement 3 de l'injecteur, dont la structure est simple

et compacte, et dans lequel les entrefers 7 et 8, magnétiquement en parallèle, restent faibles, même en position de repos, ce qui garanti une bonne efficacité des circuits magnétiques.

On peut également, dans les deux cas de fonctionnement, réduire le courant respectif I1 ou I2 à une valeur respective inférieure, dite "de maintien", susceptible de aintener le noyau respectif contre sa butée, et permettant ainsi de réduire l'échauffement de l'enroulement.

Revendications

1. Injecteur de carburant, du type dit "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, par injection de carburant sélectivement dans l'un ou chacun de deux conduits de collecteur d'admission d'air par chambre de combustion, par respectivement l'un (15) ou chacun de deux trous calibrés (15, 19) de sortie de jet, d'axes divergents l'un par rapport à l'autre et orientés vers les deux conduits, et ménagés dans un nez (2), tourné vers les deux conduits de collecteur, d'un corps (1) de l'injecteur comprenant également un premier obturateur (13), solidaire en translation d'un premier noyau (5) d'électro-aimant, et rappelé vers une position d'obturation d'un premier trou calibré de sortie (15) par un premier ressort de rappel (10), à l'encontre duquel le premier obturateur (13) est écarté du premier trou calibré de sortie (15) par l'alimentation électrique d'un enroulement (3) de commande de l'électro-aimant, pour délivrer un premier jet de carburant, caractérisé en ce qu'il comprend de plus un second obturateur (18), solidaire en translation d'un second noyau (6) d'électro-aimant, les deux noyaux (5, 6) étant disposés de sorte qu'ils sont parallèles et définissent avec l'armature (4) de l'électro-aimant deux entrefers (7, 8) variables parallèles, le second obturateur (18) étant rappelé vers une position d'obturation du second trou calibré de sortie (19) par un second ressort de rappel (16), à l'encontre duquel le second obturateur (18) est écarté du second trou calibré de sortie (19), pour délivrer un second jet de carburant, par l'alimentation électrique dudit enroulement (3) de commande avec un second niveau de courant (I2), supérieur à un premier niveau de courant (I1) nécessaire pour commander le déplacement du premier obturateur (13) et du premier noyau (5) contre le premier ressort de rappel (10).
2. Injecteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que les deux noyaux (5, 6) sont coaxiaux avec l'unique enroulement (3) de commande cylindrique, et l'un au moins (6) des noyaux est tubulaire et entoure l'autre (5).
3. Injecteur selon la revendication 2, caractérisé en ce que les deux noyaux (5, 6) sont tubulaires, et le noyau central (5) présente un canal central (21) d'alimentation en carburant de l'un au moins des deux trous calibrés (15, 19) de sortie et/ou de logement au moins partiel d'un ressort hélicoïdal de rappel (10) correspondant.
4. Injecteur selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les deux noyaux (5, 6) sont séparés l'un de l'autre par un élément (9) de guidage axial en un matériau magnétique ancré dans une armature (4) de l'électro-aimant, et de perméabilité et/ou de section telles que l'élément de guidage (9) soit magnétiquement saturé pour la valeur du premier seuil de courant (I1) d'alimentation de l'enroulement (3).
5. Injecteur selon la revendication 4 telle que rattachée à la revendication 3, caractérisé en ce que l'élément de guidage (9) est également tubulaire et coaxial, et le ressort de rappel (16) du noyau tubulaire externe (6) est hélicoïdal et au moins partiellement logé dans une chambre annulaire délimitée entre ledit élément de guidage (9) et ledit noyau externe (6).
6. Injecteur selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que l'un (15) au moins des deux trous calibrés de sortie est ménagé dans une pastille plane (14) et coopère avec un obturateur plan (13), la pastille (14) et l'obturateur (13) plans étant sensiblement perpendiculaires à l'axe (X-X) de l'enroulement (3) de commande.
7. Injecteur selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que l'un (19) au moins des deux trous calibrés de sortie est ménagé dans une pastille tronconique (20) et coopère avec un obturateur (18) également tronconique et coaxial.
8. Injecteur selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que chaque obturateur (13, 18) est d'une seule pièce avec le noyau (5, 6) dont il est solidaire en translation, à l'extrémité de ce noyau (5, 6) du côté opposé à l'armature (4) de l'électro-aimant.
9. Injecteur selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que le premier noyau (5), central, loge son ressort de rappel (10), et est solidaire d'un obturateur plan (13) coopérant avec le premier trou calibré (15) ménagé dans une pastille plane (14), à l'extrémité d'un embout du nez (2) de l'injecteur, et est entouré du second noyau (6) dont une extrémité tronconique constitue le second obturateur (18), coopérant avec le second trou calibré de sortie (19) ménagé dans une partie tronconique (20) de l'embout du nez (2) d'injecteur.

10. Injecteur selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que l'unique enroulement (3) de l'électro-aimant, l'armature (4) de l'électro-aimant, les surfaces d'échanges magnétiques avec les noyaux (5, 6) et l'élément de guidage (9) et les ressorts de rappel (10, 16) sont réalisés de sorte que le second niveau (12) du courant de commande, suffisant pour commander le déplacement du second obturateur (18) et du second noyau (6) à l'encontre du second ressort de rappel (16), après déplacement du premier obturateur (13) et du premier noyau (5) à l'encontre du premier ressort de rappel (10) provoqué par le passage dans l'enroulement (3) de commande du premier niveau (11) de courant, est sensiblement le double de ce premier niveau de courant (11).

20

25

30

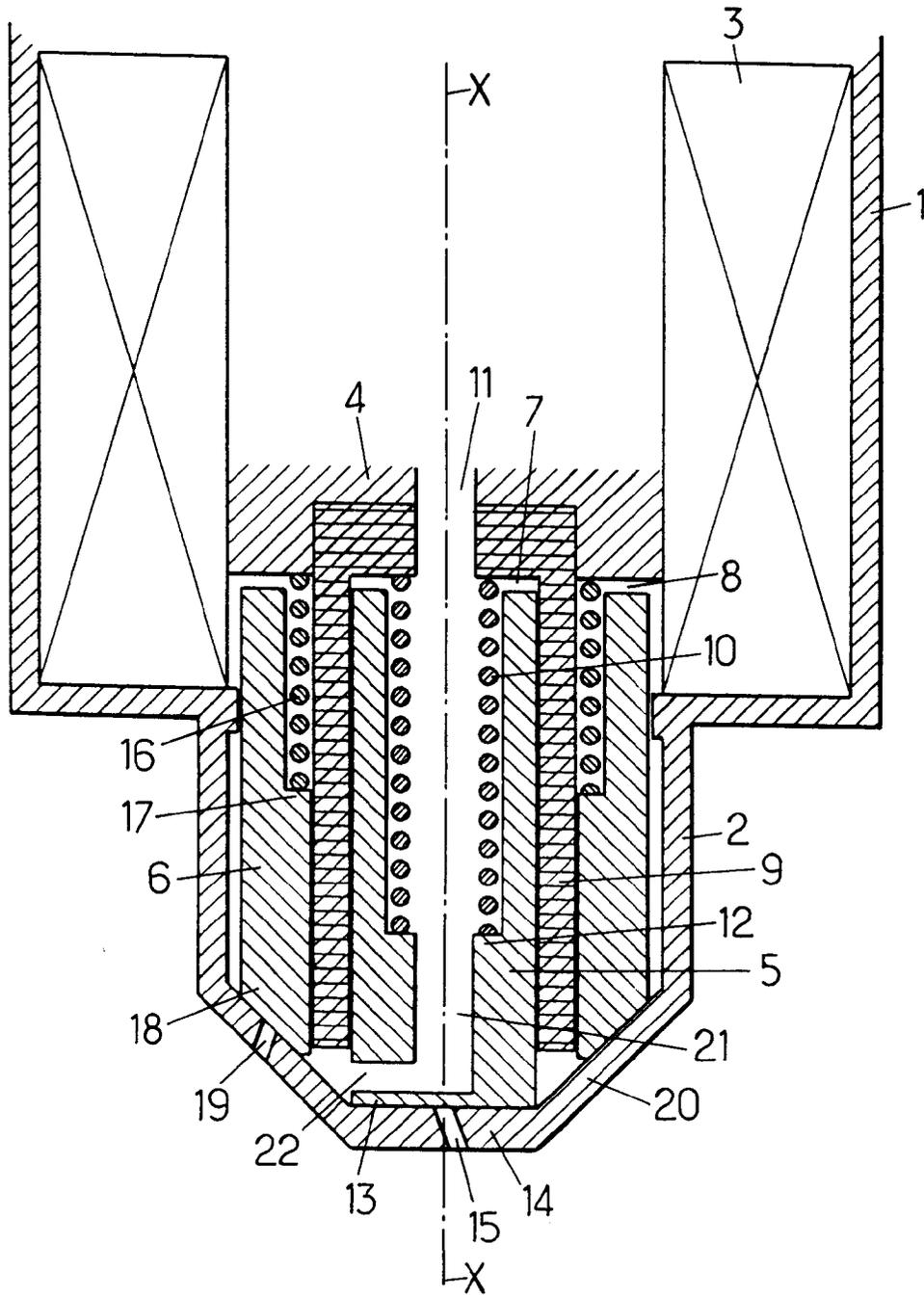
35

40

45

50

55





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande
EP 95 40 1647

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)
A	EP-A-0 337 763 (HONDA) * page 2, ligne 21 - page 4, ligne 43; figures 1-5 *	1	F02M51/06
A	--- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 12 no. 484 (M-776) [3331] ,16 Décembre 1988 & JP-A-63 201366 (HITACHI) * abrégé *	1	
A	--- GB-A-2 150 978 (PIERBURG) * le document en entier *	1	
A	--- US-A-4 699 323 (J.H. RUSH) * colonne 6, ligne 1 - ligne 32; figures 1-5 *	1	
A	--- DE-A-41 15 477 (AVL) -----		
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
			F02M
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
LA HAYE		24 Août 1995	Hakhverdi, M
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
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		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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)