



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
21.05.2008 Bulletin 2008/21

(51) Int Cl.:
F02M 61/04 (2006.01) F02M 61/18 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **07120888.8**

(22) Date de dépôt: **16.11.2007**

(84) Etats contractants désignés:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE SI SK TR
Etats d'extension désignés:
AL BA HR MK RS

(72) Inventeur: **Zimmermann, Jean-Bruno**
78280 Guyancourt (FR)

(74) Mandataire: **Ménès, Catherine**
Peugeot Citroën Automobiles SA
PI (LG081)
18 rue des Fauvelles
92250 La Garenne-Colombes (FR)

(30) Priorité: **20.11.2006 FR 0654985**

(71) Demandeur: **PEUGEOT CITROËN AUTOMOBILES S.A.**
78140 Vélizy Villacoublay (FR)

(54) **Injecteur de carburant muni d'une aiguille creuse**

(57) L'invention se rapporte à un injecteur (1) de carburant pour moteur à combustion interne à injection directe, comprenant un canal longitudinal (5,7,8), une aiguille (15) et un nez (3), par lequel est injecté le carburant dans une chambre de combustion située dans un cylindre du moteur, ledit nez (3) possédant deux rangées de trous (9,10), décalées l'une par rapport à l'autre suivant l'axe de l'injecteur (1).

La principale caractéristique de l'injecteur (1) selon l'invention, est que l'aiguille (15) est constituée par un corps creux (17), traversé par un canal (19) dans lequel circule le carburant, et possédant une ouverture latérale (18), ladite aiguille (15) pouvant être déplacée dans le canal (5,7,8) de l'injecteur (1) pour mettre en correspondance ladite ouverture (18) avec l'une des deux rangées de trous (9,10).

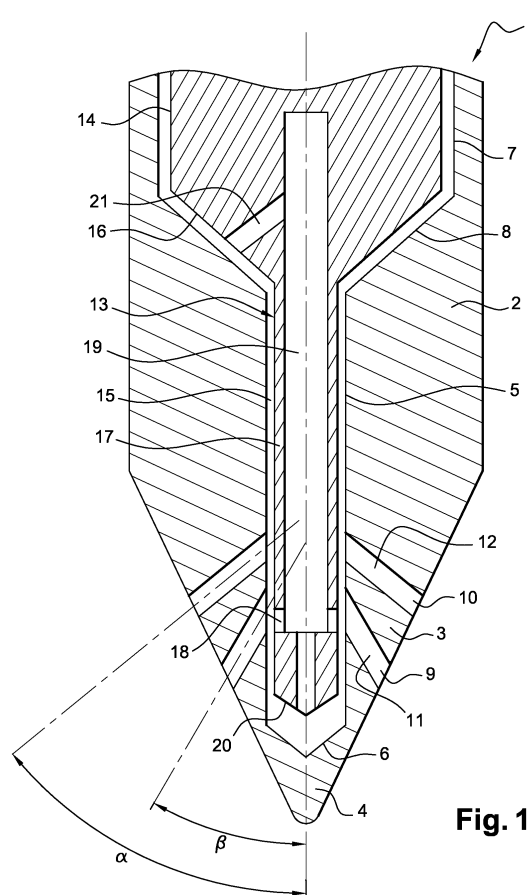


Fig. 1

Description

[0001] Le domaine technique de l'invention concerne les injecteurs de carburant pour les moteurs à combustion interne à injection directe, pour lesquels le carburant est directement injecté dans une chambre de combustion d'un cylindre. Plus spécifiquement, l'objet de l'invention se rapporte à un injecteur d'essence ou de gazole ou de tout autre carburant liquide, incorporant un corps d'injecteur, une aiguille et une multiplicité de trous de perméabilité et d'orientation différentes, et apte à assurer une grande variété d'injections, en termes de quantité injectée, d'angle d'injection, de séquence d'injection et de qualité de diffusion au niveau de la taille des gouttes.

En effet, l'injection de carburant via les injecteurs est un élément indispensable du fonctionnement moteur. Considérant les procédés actuels d'injection de carburant en injection directe, que ce soit en essence ou biocarburants associés, ou en diesel ou biocarburants associés, les difficultés rencontrées entraînent un certain nombre de besoins:

- Pouvoir assurer une injection avec une perméabilité différente en fonction des points de fonctionnement du moteur.
- Injecter avec un diamètre de gouttes plus ou moins important.
- Diviser l'injection en plusieurs parties:
 - o 1 injection pilote plus ou moins tôt dans le cycle de compression
 - o 1 injection principale
 - o 1 post-injection
- Eviter un recouvrement des jets lors d'injections successives
- Injecter à des longueurs d'enfoncement d'injecteur différentes

Tous ces besoins sont guidés par une volonté de répondre à plusieurs souhaits ou exigences, à savoir:

- Performances du moteur, via la perméabilité de l'injecteur qui est liée à la quantité maximale de carburant que l'on peut injecter, et à la quantité et qualité minimale à assurer dans le cas d'une injection pilote.
- Emissions de polluants, puisque les émissions de particules sont, entre autres, une conséquence du recouvrement des jets, et que l'amélioration de la pulvérisation autorise une meilleure homogénéisation du carburant avec l'air.
- Bruit : utilisation de l'injection pilote.

[0002] Les injecteurs de carburant pour les moteurs de véhicules automobiles, aptes à assurer des injections ayant des caractéristiques plus sophistiquées que celles présentées par les injecteurs de base, existent et ont déjà fait l'objet de brevets. On peut, par exemple, citer

le brevet FR 2877056 qui se rapporte à un injecteur de carburant d'un moteur de véhicule automobile, et dont la particularité est de disposer de trous d'injection de perméabilités différentes, permettant d'effectuer des injections avec des diamètres de gouttes variables. Le brevet US 6168095 décrit, quant à lui, un injecteur, dont la principale caractéristique est de réaliser une injection au moyen de jets de carburant ayant des angles d'injection différents.

[0003] Les injecteurs de carburant selon l'invention, qui sont destinés à être utilisés dans les moteurs à combustion interne de véhicules automobiles, possèdent un système de fonctionnement apte à assurer une multiplicité de fonctions pour accroître les caractéristiques de l'injection, ces fonctions étant habituellement assurées séparément, par des injecteurs spécialement conçus pour chacune de ces fonctions. Ces fonctions permettent aux injecteurs selon l'invention:

- d'assurer des injections multiples.
- de diffuser des gouttes de carburant de diamètre variable.
- d'émettre des jets de carburant avec des angles variables.
- d'émettre des jets de carburant depuis une hauteur variable dans la chambre de combustion.
- D'émettre des jets de carburants sur deux niveaux.

Les injecteurs selon l'invention permettent donc d'accroître leur souplesse d'utilisation, en multipliant les configurations d'injection, de manière à pouvoir répondre, de façon complète, à de nouveaux problèmes rencontrés ou à satisfaire à de nouvelles exigences.

Pour la suite de la description, l'axe longitudinal de l'injecteur correspond à l'axe longitudinal de son canal central.

[0004] La présente invention a pour objet un injecteur de carburant d'un moteur à combustion interne à injection directe, comprenant un canal longitudinal, une aiguille et un nez, par lequel est injecté le carburant dans une chambre de combustion située dans un cylindre du moteur, ledit nez possédant deux rangées de trous, décalées l'une par rapport à l'autre suivant l'axe de l'injecteur. La principale caractéristique de l'injecteur est que l'aiguille est constituée par un corps creux, traversé par un canal dans lequel circule le carburant, et possédant une ouverture latérale, ladite aiguille pouvant être déplacée dans le canal de l'injecteur pour mettre en correspondance ladite ouverture avec l'une des deux rangées de trous. Autrement dit, l'aiguille est alimentée en carburant au niveau de son canal interne, et peut le distribuer, via son ouverture, aux trous d'une même rangée. En effet, puisque l'aiguille coulisse de façon étanche dans le canal de l'injecteur, les seules possibilités de fuite pour le carbu-

rant sont matérialisées par l'ouverture, lorsque celle-ci vient en continuité de l'une des deux rangées de trous. Ainsi, selon sa position dans le canal de l'injecteur, l'aiguille peut jouer le rôle, soit d'un obturateur, soit d'un distributeur de carburant. La double rangée de trous permet d'effectuer des injections de carburant à partir d'une hauteur variable dans la chambre de combustion.

[0005] Avantageusement, l'aiguille possède une extrémité ouverte apte à venir en butée au fond du canal de l'injecteur, ladite aiguille obturant les trous lorsqu'elle se retrouve en butée au fond dudit canal. De cette manière, lorsque le carburant afflue dans le corps de l'aiguille, il s'accumule au fond du canal, à l'endroit où est située l'extrémité ouverte de ladite aiguille, et crée une surpression qui tend alors à déplacer l'aiguille. Il s'agit d'un mécanisme simple permettant de mouvoir l'aiguille dans le canal de l'injecteur.

[0006] De façon préférentielle, la première rangée de trous est placée au voisinage immédiat de l'extrémité du nez, et la deuxième rangée de trous se situe en retrait de ladite première rangée par rapport à ladite extrémité.

[0007] De façon avantageuse, les trous d'une même rangée sont régulièrement espacés autour du nez, selon un plan transversal par rapport à l'axe longitudinal du canal de l'injecteur. Cette équipartition transversale des trous permet d'homogénéiser l'injection de carburant sur toute la surface de la chambre de combustion.

[0008] Préférentiellement, les trous de la première rangée ont une perméabilité différente de celle des trous de la deuxième rangée. De cette manière, chaque rangée de trous peut engendrer une injection de carburant avec un débit donné, en modulant notamment la taille des gouttes émises.

[0009] Avantageusement, les trous des deux rangées sont matérialisés par des conduits reliant le canal de l'injecteur à la chambre de combustion. Ainsi, lorsque l'aiguille, qui est initialement en butée au fond du canal et obture les conduits correspondant aux trous des deux rangées, se déplace, elle pourra mettre en communication l'intérieur de son corps avec les conduits correspondant aux trous d'une même rangée, pour permettre l'évacuation du carburant dans la chambre de combustion.

[0010] De façon préférentielle, le nez est de forme conique, et les conduits font un angle aigu avec l'axe longitudinal du canal de l'injecteur, ledit angle étant constant pour les conduits correspondant aux trous d'une même rangée. Ainsi, les conduits sont dirigés vers le fond de la chambre de combustion, matérialisée par une surface circulaire du piston, pour créer une nappe de carburant sur ladite surface, l'angle des conduits permettant de délimiter le diamètre de ladite nappe. Autrement dit, l'angle d'incidence des conduits permet de maîtriser l'étendue de la nappe de carburant formée sur le fond de la chambre de combustion.

[0011] De façon avantageuse, l'angle entre les conduits correspondant aux trous de la première rangée, et l'axe longitudinal de l'injecteur, est inférieur à celui existant entre les conduits correspondant aux trous de la

deuxième rangée et ledit axe. De cette manière, les jets de carburants produits par les deux rangées de trous ne vont jamais se chevaucher, et vont produire, sur le fond de la chambre de combustion, deux nappes de carburants concentriques et de diamètre différent.

[0012] Avantageusement, l'emplacement de l'ouverture sur le corps de l'aiguille, et le lieu d'implantation des conduits le long du canal de l'injecteur, sont déterminés de sorte que l'aiguille permet de définir, suivant son positionnement dans ledit canal, quatre configurations distinctes d'injection, allant d'une position de fermeture totale empêchant toute injection, à une position d'ouverture totale permettant une injection par les deux rangées de trous, en passant par deux positions intermédiaires correspondant à une injection au moyen d'une seule rangée de trous.

[0013] De façon préférentielle, le déplacement de l'aiguille est piloté au moyen d'un système piézo-électrique ou d'un solénoïde. Ainsi, malgré le fait que l'aiguille peut se déplacer dans le canal sous le seul effet de la pression hydraulique engendrée par le carburant stocké dans son corps, il est souhaitable de pouvoir commander le déplacement de l'aiguille, à tout instant et de façon indépendante, sans avoir à tenir compte de l'état de circulation du carburant à travers l'aiguille. De cette manière, l'injecteur accroît son caractère modulable, en multipliant les configurations d'injection, augmentant ainsi son spectre d'applications.

[0014] L'injecteur selon l'invention permet donc, de réaliser des injections à perméabilité variable, des injections simples réalisées au moyen d'une seule rangée de trous et

caractérisées par une perméabilité et une taille de nappe, des injections complexes effectuées au moyen de deux rangées de trous et caractérisées par le mélange de deux perméabilités différentes et deux angles d'injection distincts pour éviter notamment des recouvrements de jets, des injections pilotes, des injections principales, des post injections et toute sorte d'injections de caractéristiques variables. Les injecteurs selon l'invention peuvent posséder un nombre de rangées de trous, supérieur à deux.

[0015] L'invention a également pour objet un moteur à combustion interne d'un véhicule automobile, comprenant un injecteur conforme à l'invention.

[0016] Les injecteurs selon l'invention présentent l'avantage de posséder des fonctions multiples, tout en demeurant d'un encombrement réduit, par un réajustement structurel des pièces déjà existantes. De plus, puisque leur mécanisme de fonctionnement repose sur le principe largement éprouvé de l'ouverture ou la fermeture de circuits fluidiques par le déplacement d'une pièce tiroir, ils présentent un caractère de grande fiabilité et de reproductibilité.

[0017] On donne ci-après une description détaillée d'un mode de réalisation préféré d'un injecteur selon l'invention en se référant aux figures 1 à 5.

- La figure 1 est une vue en coupe longitudinale d'un

injecteur selon l'invention.

- La figure 2 est une vue en coupe longitudinale d'un injecteur selon l'invention, pour lequel l'aiguille obture les trous des deux rangées.
- La figure 3 est une vue en coupe longitudinale d'un injecteur selon l'invention, pour lequel l'aiguille libère les trous de la première rangée et obture les trous de la deuxième rangée.
- La figure 4 est une vue en coupe longitudinale d'un injecteur selon l'invention, pour lequel l'aiguille libère les trous de la deuxième rangée et obture les trous de la première rangée.
- La figure 5 est une vue en coupe longitudinale d'un injecteur selon l'invention, pour lequel l'aiguille libère les deux rangées de trous.

[0018] En se référant à la figure 1, un injecteur 1 de carburant d'un moteur à combustion interne selon l'invention, comprend un corps 2 cylindrique prolongé par un nez 3 de forme conique et dont l'extrémité 4 est arrondie. L'injecteur 1 possède un canal 5 central, cylindrique et de section constante, dont une extrémité 6 se termine dans le nez 3, et l'autre extrémité se prolonge par une partie cylindrique évasée 7, de diamètre supérieur. Le changement de section entre le canal central 5 et la partie évasée 7, s'effectue de façon progressive, par l'intermédiaire d'un canal divergent 8 de forme conique. Le nez 3 présente deux rangées de trous 9, 10 matérialisés par des conduits 11, 12 reliant le canal central 5 de l'injecteur 1 et l'extérieur dudit injecteur, représenté, en l'occurrence, par la chambre de combustion d'un cylindre du moteur. Les trous 9, 10 d'une même rangée sont régulièrement espacés autour du nez 3, selon un plan transversal par rapport à l'axe longitudinal du canal central 5. Ainsi, les trous 9, 10 des deux rangées se retrouvent dans deux plans transversaux, parallèles entre eux, chaque trou 9, 10 d'une rangée étant aligné sur un trou 9, 10 de l'autre rangée. La première rangée de trous 9 est située au voisinage immédiat de l'extrémité 4 arrondie du nez 3, tandis que la deuxième rangée de trous 10 se retrouve en retrait de ladite première rangée par rapport à ladite extrémité 4 arrondie du nez 3. Les conduits 12 correspondant aux trous 10 de la deuxième rangée sont cylindriques, et font un angle α aigu avec l'axe longitudinal du canal 5, de manière à ce que lesdits conduits 12 soient dirigés vers le fond de la chambre de combustion. De même, les conduits 11 correspondant aux trous 9 de la première rangée sont cylindriques, et font un angle β aigu avec l'axe longitudinal du canal 5, ledit angle β étant inférieur à l'angle α que font les conduits 12 correspondant aux trous 10 de la deuxième rangée, avec ledit axe. Un piston 13 cylindrique creux, présentant une partie élargie 14 prolongée par une partie 15 de section réduite, lesdites parties 14, 15 étant séparées par une

partie conique 16, est inséré dans l'injecteur 1, de sorte que la partie élargie 14 du piston 13 occupe la partie évasée 7 du canal 5, et la partie 15 de section réduite occupe ledit canal 5. La partie conique 16 dudit piston 13 a la même pente que le canal divergent 8, si bien que le piston 13 vient en butée dans l'injecteur 1, à la fois au niveau de l'extrémité de sa partie 15 de section réduite contre le fond du canal 5, et au niveau de sa partie conique 16 contre la paroi interne du canal divergent 8. Cette mise au contact de la partie conique 16 du piston 13 avec la paroi interne du canal divergent 8 assure l'étanchéité du piston 13 par rapport à l'injecteur 1. La partie 15 de section réduite du piston 13 est assimilable à une aiguille et sera dénommée « aiguille » pour la suite de la description. L'aiguille 15 présente un corps cylindrique creux 17, de section constante, et possède une ouverture 18 latérale par rapport à son axe longitudinal. L'extrémité libre 20 de l'aiguille est ouverte et peut venir en butée contre le fond du canal 5 central de l'injecteur 1. La partie élargie 14 du piston 13 est traversée par un canal 19 central linéaire, se prolongeant dans l'aiguille 15 suivant son axe longitudinal, ledit canal 19 présentant un segment 21 de dérivation débouchant sur la surface latérale de la partie conique 16 du piston 13. Le piston 13 est apte à se déplacer dans l'injecteur 1, de façon étanche, son déplacement étant actionné au moyen d'un système piézo-électrique ou de type solénoïde (non représenté) auquel il est relié. De façon étanche signifie que le piston 13 peut coulisser dans le canal 5 central dudit injecteur, en restant au contact de la paroi interne du canal 5, empêchant des fuites de carburant entre sa surface latérale externe et la surface latérale interne dudit canal 5.

[0019] Le mode de fonctionnement d'un injecteur selon l'invention s'effectue en respectant les étapes suivantes.

L'aiguille 15, qui est programmée pour se déplacer dans le canal 5 de l'injecteur 1, agit comme un interrupteur permettant d'ouvrir ou de fermer des circuits de carburant, suivant un ordre pré établi dicté par les besoins.

[0020] En effet, en se référant à la figure 2, lorsque l'extrémité 20 libre de l'aiguille vient en butée contre le fond du canal 5, 7, 8 de l'injecteur 1, le carburant est bloqué dans l'aiguille 15 qui obture les conduits 11, 12 d'évacuation possibles du carburant.

[0021] En se référant à la figure 3, lorsque l'aiguille 15 se déplace de la position précédente, son ouverture latérale 18 va d'abord rencontrer les conduits 11 correspondant aux trous 9 de la première rangée, et provoquer l'expulsion du carburant par lesdits trous 9, sous un angle d'incidence α donné. Cette injection sous forme de gouttes, va provoquer la formation d'une nappe de carburant, dont le rayon est fonction dudit angle d'incidence α . Pour cette configuration, le corps 17 de l'aiguille 15 obture les conduits 12 correspondant aux trous 10 de la deuxième rangée.

[0022] En se référant à la figure 4, lorsque l'aiguille 15 poursuit sa progression dans le même sens, l'ouverture

18 vient se placer en face des conduits 12 correspondant aux trous 10 de la deuxième rangée, et permet l'expulsion du carburant par lesdits trous 10, sous un angle d'incidence β donné différent de celui des conduits 11 de l'autre rangée. Cette injection sous forme de gouttes, dont les dimensions sont différentes de celles produites par l'autre rangée de trous 9, va provoquer la formation d'une nappe de carburant, dont le rayon, qui est fonction dudit angle d'incidence β , est supérieur à celui de la nappe formée par l'autre rangée de trous 9. Pour cette configuration, le corps 17 de l'aiguille 15 obture les conduits 11 correspondant aux trous 9 de la première rangée.

[0023] Enfin, en se référant à la figure 5, lorsque l'aiguille 15 se déplace légèrement de sa position précédente, toujours dans le même sens, elle libère simultanément, par l'intermédiaire de son ouverture latérale 18 et de son extrémité 20 libre, les conduits 11, 12 correspondants aux deux rangées de trous 9, 10, provoquant alors une double injection.

[0024] Le mouvement de l'aiguille 15 peut également être naturel, en étant provoqué par la pression hydraulique engendrée par le flux de carburant arrivant dans son corps 17. En effet, lorsque le carburant vient occuper le canal 19 de l'aiguille 15 ainsi que le segment de dérivation 21, la pression exercée est telle, qu'elle a tendance à repousser le piston initialement positionné au fond du canal 5, 7, 8 de l'injecteur 1.

[0025] Enfin, les deux sources énergétiques précédentes peuvent être combinées pour parvenir à maîtriser le déplacement de l'aiguille 15 : le déplacement est provoqué par le carburant qui vient mettre sous pression certaines zones de l'aiguille 15 et du canal 5, 7, 8 de l'injecteur 1, ledit déplacement étant alors contrôlé par un système piézo-électrique ou de type solénoïde.

Revendications

1. Injecteur (1) de carburant d'un moteur à combustion interne à injection directe, comprenant un canal longitudinal (5, 7, 8), une aiguille (15) et un nez (3), par lequel est injecté le carburant dans une chambre de combustion située dans un cylindre du moteur, ledit nez (3) possédant deux rangées de trous (9, 10), décalées l'une par rapport à l'autre suivant l'axe de l'injecteur, **caractérisé en ce que** l'aiguille (15) est constituée par un corps creux (17), traversé par un canal (19) dans lequel circule le carburant, et possédant une ouverture latérale (18), ladite aiguille (15) pouvant être déplacée dans le canal (5, 7, 8) de l'injecteur (1) pour mettre en correspondance ladite ouverture (18) avec l'une des deux rangées de trous (9, 10).
2. Injecteur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'aiguille (15) possède une extrémité ouverte (20), apte à venir en butée au fond du canal (5, 7, 8) de l'injecteur (1), ladite aiguille (15) obturant les trous

(9, 10) lorsqu'elle se retrouve en butée au fond dudit canal (5, 7, 8).

3. Injecteur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la première rangée de trous (9) est placée au voisinage immédiat de l'extrémité du nez (4), et **en ce que** la deuxième rangée de trous (10) se situe en retrait de ladite première rangée par rapport à ladite extrémité (4).
4. Injecteur selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** les trous (9, 10) d'une même rangée sont régulièrement espacés autour du nez (3), selon un plan transversal par rapport à l'axe longitudinal du canal (5, 7, 8) de l'injecteur (1).
5. Injecteur selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** les trous (9) de la première rangée ont une perméabilité différente de celle des trous (10) de la deuxième rangée.
6. Injecteur selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** les trous (9, 10) des deux rangées sont matérialisés par des conduits (11, 12) reliant le canal (5, 7, 8) de l'injecteur (1) à la chambre de combustion.
7. Injecteur selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** le nez (3) est de forme conique, et les conduits (11, 12) font un angle aigu avec l'axe longitudinal du canal (5, 7, 8) de l'injecteur (1), ledit angle étant constant pour les conduits (11, 12) correspondant aux trous (9, 10) d'une même rangée.
8. Injecteur selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** l'angle entre les conduits (11) correspondant aux trous (9) de la première rangée, et l'axe longitudinal de l'injecteur (1), est inférieur à celui existant entre les conduits (12) correspondant aux trous (10) de la deuxième rangée et ledit axe.
9. Injecteur selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** l'emplacement de l'ouverture (18) sur le corps (17) de l'aiguille (15), et le lieu d'implantation des conduits (11, 12) le long du canal (5, 7, 8) de l'injecteur (1), sont déterminées de sorte que l'aiguille (15) permet de définir, suivant son positionnement dans ledit canal (5, 7, 8), quatre configurations distinctes d'injection, allant d'une position de fermeture totale empêchant toute injection, à une position d'ouverture totale permettant une injection par les deux rangées de trous (9, 10), en passant par deux positions intermédiaires correspondant à une injection au moyen d'une seule rangée de trous (9, 10).
10. Injecteur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le déplacement de l'aiguille (15) est piloté au moyen d'un système piézo-électrique.

11. Moteur à combustion interne d'un véhicule automobile, **caractérisé en ce qu'il** comprend un injecteur (1) conforme à l'une des revendications précédentes.

5

10

15

20

25

30

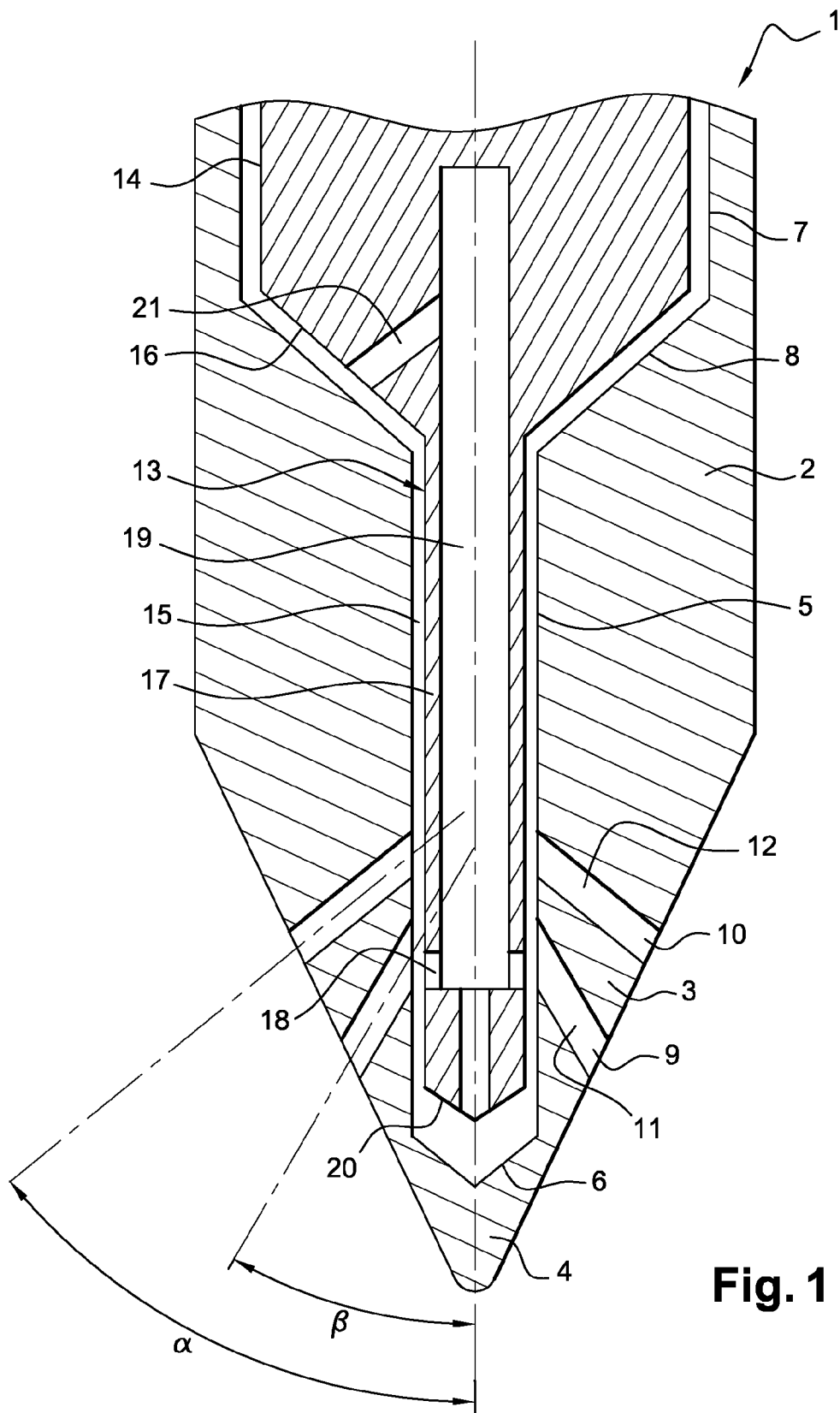
35

40

45

50

55



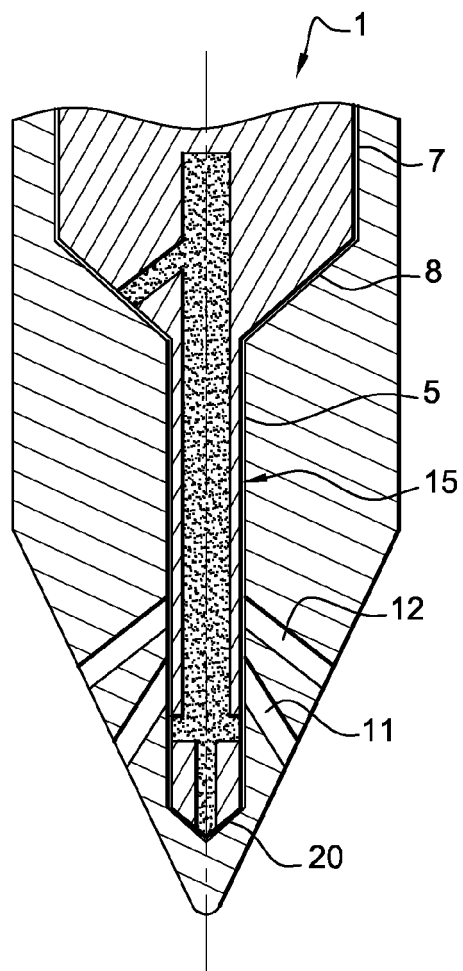


Fig. 2

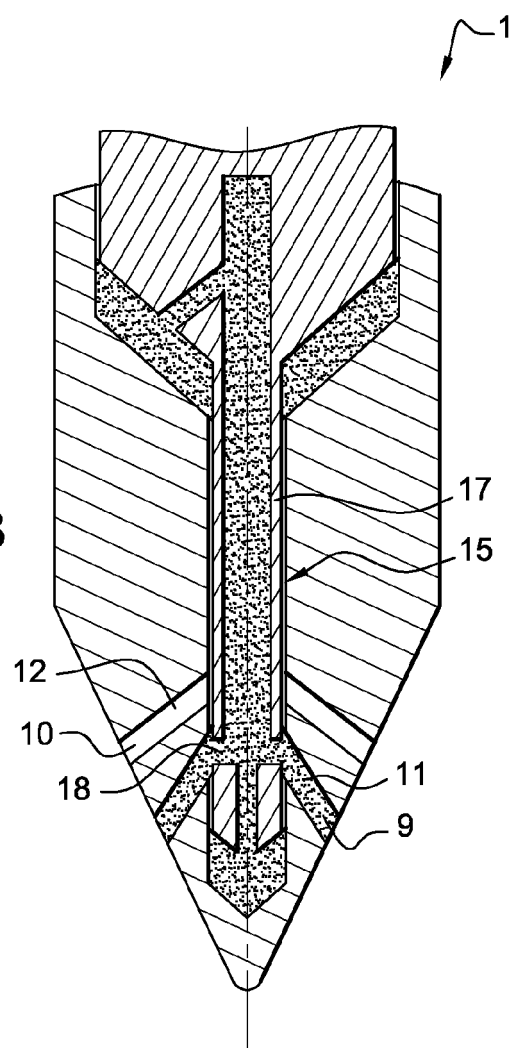


Fig. 3

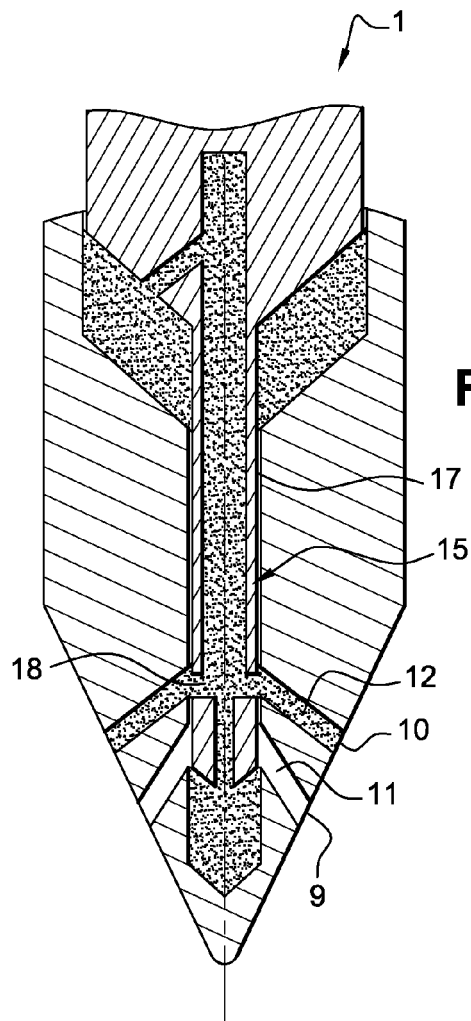


Fig. 4

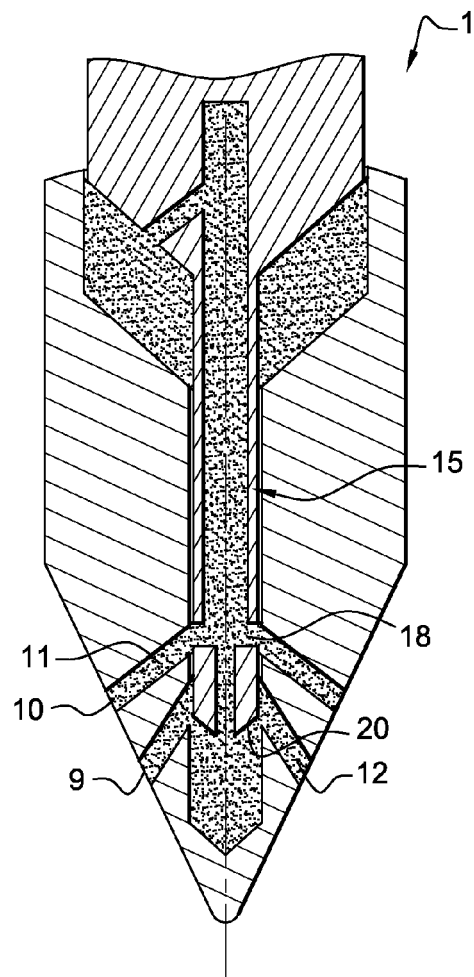


Fig. 5



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 07 12 0888

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	EP 0 713 004 A1 (ZEXEL CORP [JP]) 22 mai 1996 (1996-05-22) * page 5, ligne 36-43 * * page 6, ligne 34-51 * * page 9, ligne 54-58 * * page 10, ligne 14-19 * * page 11, ligne 55-58; figures * -----	1-7,11	INV. F02M61/04 ADD. F02M61/18
X	JP 2000 303936 A (TOYOTA MOTOR CORP) 31 octobre 2000 (2000-10-31) * le document en entier * -----	1,3,4, 6-8,10, 11	
X	EP 1 063 416 A (DELPHI TECH INC [US]) 27 décembre 2000 (2000-12-27) * alinéas [0058] - [0060], [0071]; figures 7-21 *	1,3,4,6, 9-11	
X	EP 1 321 662 A (CATERPILLAR INC [US]) 25 juin 2003 (2003-06-25) * alinéas [0060] - [0064]; figures 16-18c *	1,3,6-8, 10,11	
X	WO 2006/104232 A (TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]; FUTONAGANE YOSHINORI [JP]; WATANABE YOSHIMAS) 5 octobre 2006 (2006-10-05) * page 19, alinéa 2; figures 16-24D *	1,3-7, 10,11	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) F02M
X	US 5 588 412 A (NOZAKI SHINYA [JP]) 31 décembre 1996 (1996-12-31) * abrégé; figures 1-3 * -----	1,3-7, 10,11	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 31 mars 2008	Examineur Godrie, Pierre
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	

5

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 07 12 0888

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

31-03-2008

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0713004	A1	22-05-1996	CN 1130719 A	11-09-1996
			DE 69511506 D1	23-09-1999
			DE 69511506 T2	27-04-2000
			JP 8193560 A	30-07-1996
			US 5645225 A	08-07-1997

JP 2000303936	A	31-10-2000	AUCUN	

EP 1063416	A	27-12-2000	DE 60024334 D1	29-12-2005
			DE 60024334 T2	10-08-2006
			US 6467702 B1	22-10-2002

EP 1321662	A	25-06-2003	DE 60211293 T2	19-04-2007
			JP 2003161220 A	06-06-2003
			US 2003066509 A1	10-04-2003

WO 2006104232	A	05-10-2006	CN 101006266 A	25-07-2007
			EP 1864013 A2	12-12-2007
			JP 2006274841 A	12-10-2006
			US 2008053408 A1	06-03-2008

US 5588412	A	31-12-1996	CN 1132119 A	02-10-1996
			DE 69510641 D1	12-08-1999
			DE 69510641 T2	02-03-2000
			EP 0713967 A1	29-05-1996
			JP 8144896 A	04-06-1996

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- FR 2877056 [0002]
- US 6168095 B [0002]