

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
15 avril 2010 (15.04.2010)

(10) Numéro de publication internationale
WO 2010/040930 A1

- (51) Classification internationale des brevets :
F02B 31/04 (2006.01) *F02M 31/04* (2006.01)
- (21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2009/051834
- (22) Date de dépôt international :
28 septembre 2009 (28.09.2009)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :
0856844 9 octobre 2008 (09.10.2008) FR
- (71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) :
RENAULT S.A.S. [FR/FR]; 13-15, quai Le Gallo,
F-92100 Boulogne-Billancourt (FR).
- (72) Inventeur; et
- (75) Inventeur/Déposant (pour US seulement) : MAMY,
Laurence [FR/FR]; 7, rue de la Roche, F-92500 Rueil-
Malmaison (FR).
- (74) Mandataire : RENAULT S.A.S.; Sce 00267 - TCR GRA
2 36, 1, avenue du Golf, F-78288 Guyancourt Cedex
(FR).
- (81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre
de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM,
AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ,
CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD,
SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT,
TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : VAPORISATION DEVICE FOR GENERATING AERODYNAMICS IN THE INTAKE PIPE OF A CONTROLLED IGNITION ENGINE

(54) Titre : DISPOSITIF DE VAPORISATION ET DE GENERATION D'AERODYNAMISME DANS UN CONDUIT D'ADMISSION DE MOTEUR A ALLUMAGE COMMANDE

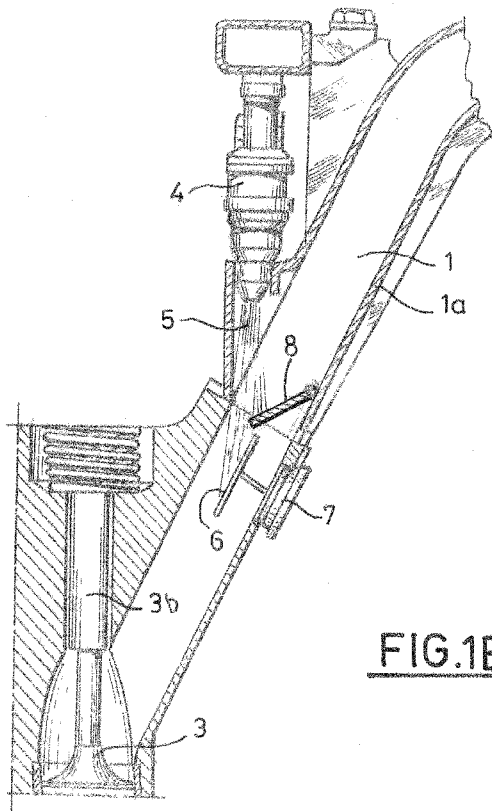


FIG.1B

(57) Abstract : The invention relates to a vaporisation device for generating aerodynamics in an intake pipe (1) of a controlled ignition engine, characterised in that the device includes a heating bypass and/or separation element (6, 8) for the intake air flow capable of generating a structured aerodynamic movement in the intake air flow flowing through the pipe while heating the fuel injected into the pipe.

(57) Abrégé : Dispositif de vaporisation et de génération d'aérodynamisme dans un conduit d'admission (1) de moteur à allumage commandé, caractérisé en ce qu'il comprend au moins un élément de déviation et/ou de séparation chauffant (6, 8) du flux d'air d'admission, apte à générer dans le flux d'air d'admission traversant le conduit un mouvement d'aérodynamisme structuré, tout en chauffant le carburant injecté dans le conduit.

WO 2010/040930 A1

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

- avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues (règle 48.2.h)

DISPOSITIF DE VAPORISATION ET DE GENERATION D'AERODYNAMISME
DANS UN CONDUIT D'ADMISSION DE MOTEUR A ALLUMAGE COMMANDE

La présente invention se rapporte à la préparation du
5 mélange air carburant, dans un conduit d'admission de
moteur à combustion interne.

Plus précisément, elle a pour objet un dispositif de
vaporisation et de génération d'aérodynamisme, dans un
conduit d'admission de moteur à allumage commandé.

10 Cette invention trouve une application privilégiée,
mais non limitative, sur un moteur dit « flexfuel »,
fonctionnant au moins partiellement avec un carburant
d'origine végétale, tel que l'éthanol.

L'éthanol a des propriétés physico-chimiques
15 différentes de celles de l'essence. Notamment, il a un
pouvoir calorifique, une volatilité et une vitesse de
combustion plus faibles. C'est pour cela qu'un dispositif
additionnel, de démarrage à froid, est nécessaire. On peut
donc prévoir de vaporiser l'alcool à son arrivée dans le
20 conduit, en disposant dans celui-ci des plaques
chauffantes, en regard de l'injecteur.

Il est ainsi connu de placer dans le conduit
d'admission une plaque chauffante ayant des propriétés
électriques isolantes, telle qu'une plaquette métallique
25 émaillée, ou une plaquette céramique, sur laquelle le
carburant est projeté, dans le but de le vaporiser.

Dans les moteurs à allumage commandé, fonctionnant à
l'essence, comme à l'éthanol, on cherche par ailleurs à
générer un aérodynamisme structuré de type « tumble »
30 (mouvement de rotation d'axe perpendiculaire au plan inter-
soupapes d'admission), de façon à dégrader, le plus
tardivement possible, la structure du flux d'admission en
turbulence. L'exploitation de cette turbulence au moment de
l'allumage, permet de bénéficier d'une vitesse de

- 2 -

combustion plus importante en charge partielle. Le potentiel de dilution avec des gaz brûlés résiduels dans la chambre est ainsi augmenté, ce qui se traduit directement par un gain en consommation.

5 On connaît des systèmes pour la génération de « tumble variable », notamment des systèmes mécaniques obturation partielle du conduit (boisseau déflecteur ou plaques de séparation horizontales dans le conduit, insérées ou non à la coulée). L'avantage du « tumble variable », par rapport
10 au « tumble fixe », est de pouvoir contrôler le niveau d'aérodynamisme à l'admission, en fonction des phases de fonctionnement du moteur, pour optimiser ses prestations. Un tel système peut par exemple être désactivé en pleine charge à haut régime, pour bénéficier d'une perméabilité
15 maximale dans le conduit.

La présente invention a pour but de faciliter simultanément la vaporisation d'un carburant injecté dans le conduit d'admission d'un moteur à allumage commandé, et le contrôle du niveau aérodynamisme structuré dans celui-
20 ci.

Dans ce but, elle propose un dispositif comprenant au moins un élément de déviation et/ou de séparation chauffant du flux d'air d'admission, apte à générer dans le flux d'air d'admission traversant le conduit un mouvement
25 d'aérodynamisme structuré, tout en chauffant le carburant injecté dans le conduit.

De préférence, le jet de carburant injecté est orienté directement sur l'élément de déviation et/ou de séparation.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention
30 ressortiront clairement de la description suivante d'un mode de réalisation non limitatif de celle-ci, en se reportant aux dessins annexés, sur lesquels :

- les figures 1A et 1B illustrent un premier mode de réalisation de l'invention,

- 3 -

- la figure 2 illustre un second mode de réalisation,
et

- la figure 3 illustre un troisième mode de réalisation de celle-ci.

5 Sur les figures 1A et 1B, on a représenté en coupe un conduit d'admission 1 dans une culasse 2 de moteur à allumage commandé. Apparaissent sur le schéma, la soupape 3 associée au conduit 1 et sa tige 3b, ainsi que l'injecteur de carburant 4 dans le conduit 1. Le conduit renferme en
10 outre une plaque 6 de séparation génératrice de « tumble ». La plaque 6 est reliée à un système de chauffage 7. La plaque 6 appartient au dispositif de vaporisation et de génération d'aérodynamisme dans le conduit d'admission, qui est proposé. Elle constitue un élément de déviation et/ou
15 de séparation chauffant du flux d'air d'admission, apte à générer dans le flux d'air d'admission traversant le conduit, un mouvement d'aérodynamisme structuré, tout en chauffant le carburant injecté dans le conduit. Comme indiqué sur ces schémas, le jet de carburant injecté 5 est
20 orienté directement sur la plaque chauffante 6 de séparation 6, qui s'étend dans la direction longitudinale du conduit, selon un plan orthogonal au plan de symétrie vertical de celui-ci. Le carburant injecté vient impacter la plaque 6, génératrice de « tumble ».

25 Le dispositif proposé assure simultanément la vaporisation du carburant, et la génération d'aérodynamisme dans le conduit. Sur les figures 1A et 1B, il comprend en plus un volet d'orientation 8, réglable en position à l'intérieur du conduit 1, de manière à faire varier le
30 niveau d'aérodynamisme structuré dans celui-ci. Le dispositif est donc composé, d'une part de la plaque de séparation fixe chauffante 6, génératrice de « tumble » s'étendant dans la direction longitudinale du conduit, selon un plan orthogonal au plan de symétrie vertical de

- 4 -

celui-ci, sur laquelle est orienté le jet de carburant 5, et d'autre part d'un volet 8, réglable de manière à faire varier le niveau d'aérodynamisme structuré du mélange air carburant.

5 Le volet 8 pivote entre une première position de fermeture (figure 1A), où il est plaqué contre la paroi la du conduit sans avoir d'effet sur l'aérodynamisme du conduit, et une position d'ouverture (figure 1B) où il impacte le flux d'air d'admission de manière à accroître le
10 niveau d'aérodynamisme structuré de celui-ci. En position d'ouverture (figure 1B), le volet 8 oriente le flux d'air du côté de la plaque de séparation 6 faisant face au jet de carburant 5.

Sur la figure 2, le jet de carburant 5 est dirigé sur
15 le volet réglable, relié au système de chauffage 7, de manière à constituer lui-même l'élément chauffant. Dans ce mode de réalisation, il n'y a donc pas de plaque de séparation longitudinale, mais seulement un élément de déviation chauffant 8. Le volet 8 est responsable, à lui-
20 seul, du « tumble » dans le conduit. Il est représenté en position d'ouverture. Toutefois, comme dans l'exemple précédent, il permet de faire varier le niveau de « tumble », en pivotant entre sa position d'ouverture maximale (orthogonale à l'axe du conduit), où il impacte le
25 flux d'air d'admission, et une deuxième position de fermeture (non représentée), où il est plaqué contre la paroi la. Dans cette deuxième position, il n'a pas d'effet sur l'aérodynamisme du conduit, mais il assure cependant la vaporisation du carburant projeté sur lui, lorsqu'il est
30 chauffé.

Enfin, le schéma de la figure 3, illustre un troisième mode de réalisation, dans lequel les deux conduits d'admission 1 d'un cylindre 9 possèdent chacun une plaque de séparation fixe 6 s'étendant dans la direction

- 5 -

longitudinale du conduit. Toutefois, à la différence du premier mode de réalisation décrit, les plaques 6 sont orientées selon le plan de symétrie vertical des conduits. Comme sur les figures 1A et 1B, les plaques de séparation, 5 reliées à leurs systèmes de chauffage 7, sont les éléments chauffants du dispositif, et génèrent un mouvement de « tumble » dans le conduit.

Dans les trois modes de réalisation non limitatifs décrits ci-dessus, on utilise un système d'aérodynamisme 10 variable, ou non (plaque, et/ou volet de « tumble ») en association avec un système chauffant. Cette association permet d'optimiser les deux fonctions d'aérodynamisme variable, et vaporisation du carburant. L'épaisseur de la plaque, doit être suffisante pour résister aux températures 15 atteintes pour la vaporisation du carburant, avec les réserves suivantes : elle ne doit pas dégrader les performances du moteur (perméabilité du conduit), et son inertie thermique doit rester aussi faible que possible.

De préférence, on chauffe, la plaque ou le volet, lors 20 des démarrages à froid. Le carburant est alors projeté sur une plaque ou un volet chaud, qui favorise sa vaporisation. Simultanément, si les conditions de fonctionnement du moteur le justifient, le volet oriente le flux d'air mélangé au carburant vaporisé dans le conduit, de manière à 25 générer le niveau de « tumble » souhaité. A l'inverse, avec le volet replié, on favorise la perméabilité du conduit.

Cette association permet un gain en « tumble » et en « perméabilité » dans le conduit, selon les circonstances, tout en assurant la vaporisation du carburant indispensable 30 au bon fonctionnement du moteur « flexfuel ». L'association des moyens de guidage du flux d'air et de vaporisation du carburant, est particulièrement bénéfique dans le cas de l'éthanol. Elle permet en particulier de se passer d'un dispositif de préchauffage de l'éthanol en amont du

- 6 -

conduit, tout en optimisant simultanément le mélange du carburant dans le flux d'air, et le niveau d'aérodynamisme de celui-ci.

REVENDICATIONS

1. Dispositif de vaporisation et de génération d'aérodynamisme dans un conduit d'admission (1) de moteur à allumage commandé, caractérisé en ce qu'il comprend au moins une plaque longitudinale de séparation chauffante (6, 8) du flux d'air d'admission, apte à générer dans le flux d'air d'admission traversant le conduit (1) un mouvement d'aérodynamisme structuré, tout en chauffant le carburant injecté dans le conduit.

2. Dispositif de vaporisation selon la revendication 1, caractérisé en ce que le jet de carburant injecté (5) est orienté sur l'élément de déviation et/ou de séparation (6, 8).

3. Dispositif de vaporisation selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que la plaque de séparation (6) est une plaque fixe s'étendant dans la direction longitudinale du conduit (1), selon le plan de symétrie vertical de celui-ci.

4. Dispositif de vaporisation selon la revendication 3, caractérisé en ce que la plaque chauffante est constitué par la plaque de séparation verticale (6).

5. Dispositif de vaporisation selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que la plaque de séparation est une plaque fixe (6) s'étendant dans la direction longitudinale du conduit (1), selon un plan orthogonal au plan de symétrie vertical du conduit.

6. Dispositif de vaporisation de carburant selon la revendication 1, 2 ou 5, caractérisé en ce qu'il comprend un volet d'orientation (8) réglable en position à l'intérieur du conduit (1), de manière à faire varier le niveau d'aérodynamisme structuré dans celui-ci.

7. Dispositif de vaporisation selon la revendication 6 caractérisé en ce qu'il est composé d'une plaque de

- 8 -

séparation fixe chauffante (6) s'étendant dans la direction longitudinale du conduit, selon un plan orthogonal au plan de symétrie vertical de celui-ci, sur laquelle est orienté le jet de carburant (5), et d'un volet
5 (8) réglable de manière à faire varier le niveau d'aérodynamisme structuré du mélange air carburant.

8. Dispositif de vaporisation de carburant selon la revendication 6 ou 7, caractérisé en ce que le volet (8) pivote entre une première position de fermeture, où il est
10 plaqué contre une paroi (1a) du conduit sans avoir d'effet sur l'aérodynamisme du flux d'air d'admission, et une position d'ouverture où il impacte le flux d'air d'admission de manière à accroître le niveau d'aérodynamisme structuré de celui-ci.

15 9. Dispositif de vaporisation selon la revendication 8, caractérisé en ce que le volet (8) oriente le flux d'air du côté de la plaque de séparation (6) faisant face au jet de carburant (5).

20 10. Dispositif de vaporisation selon la revendication 6, caractérisé en ce que le jet de carburant est dirigé sur le volet réglable.

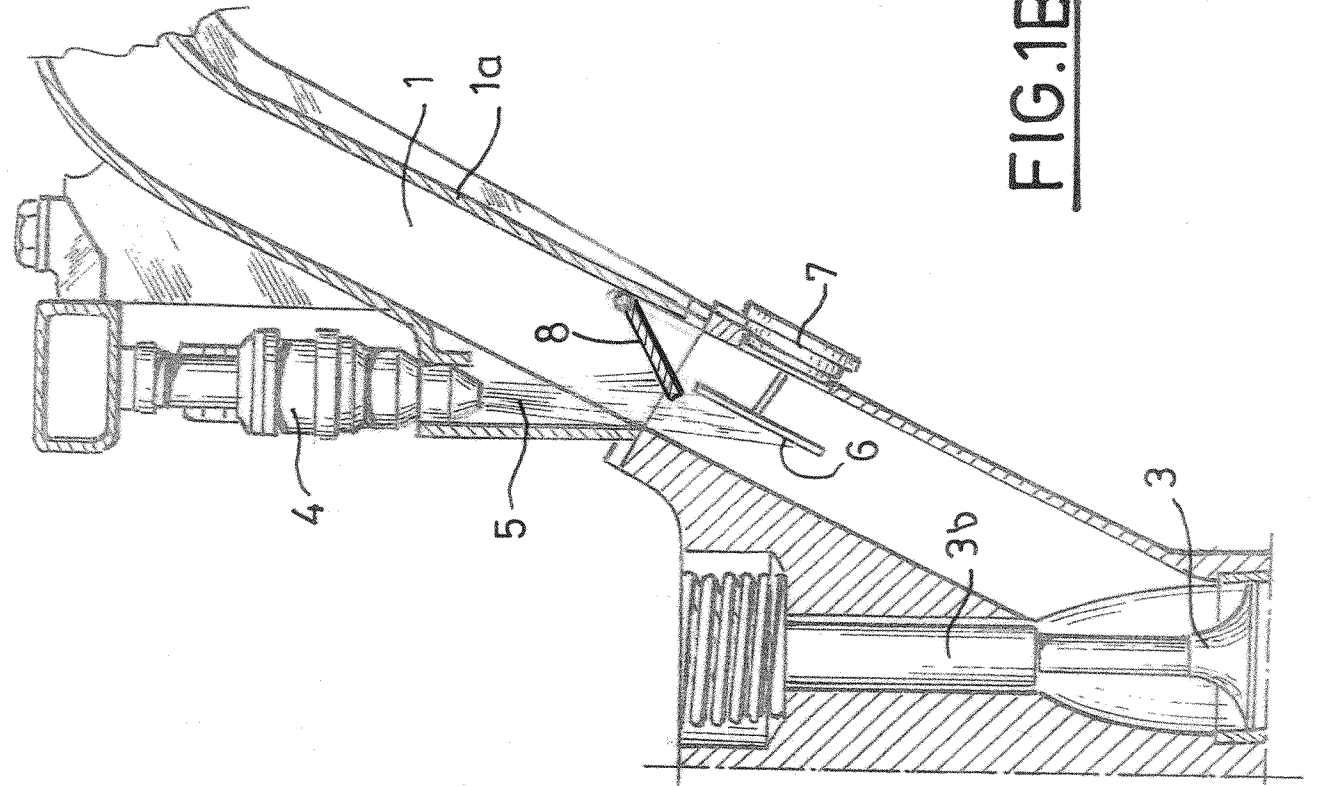


FIG.1B

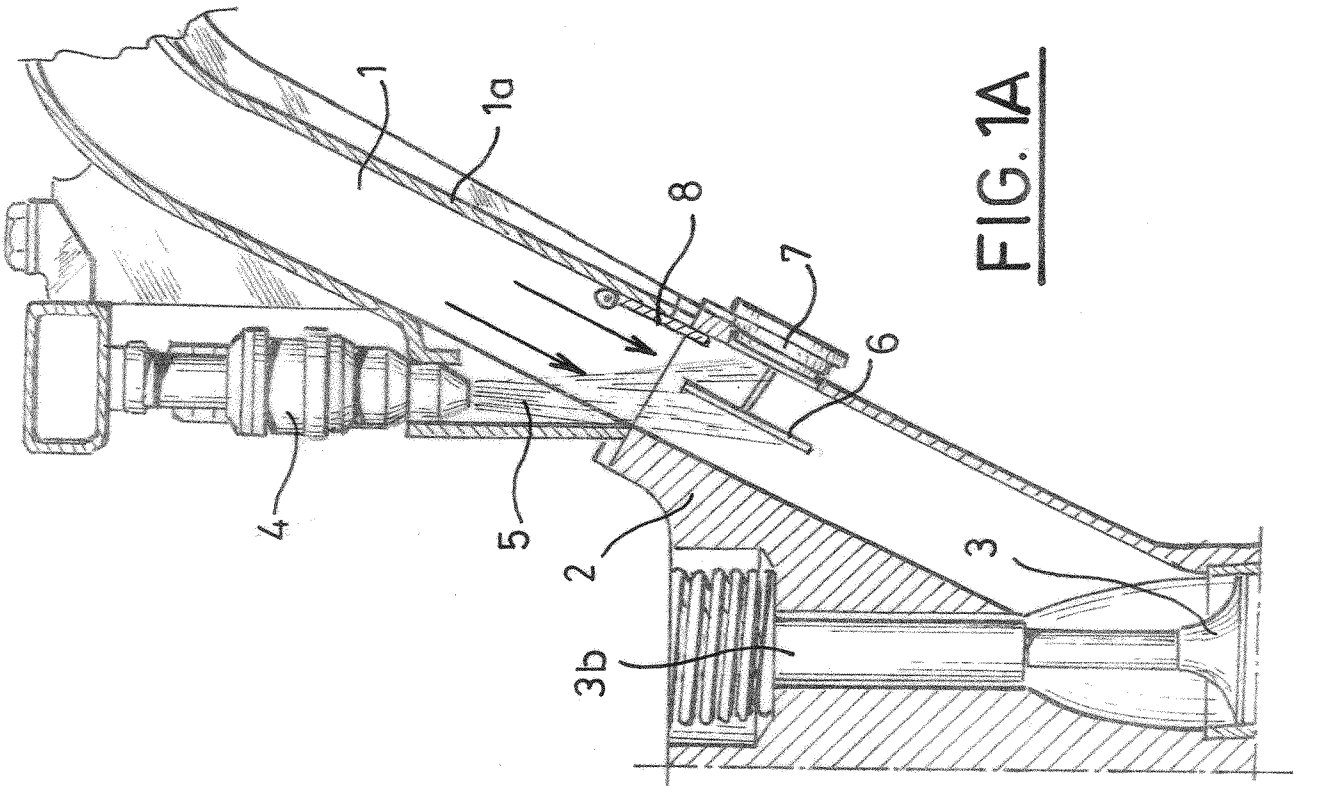
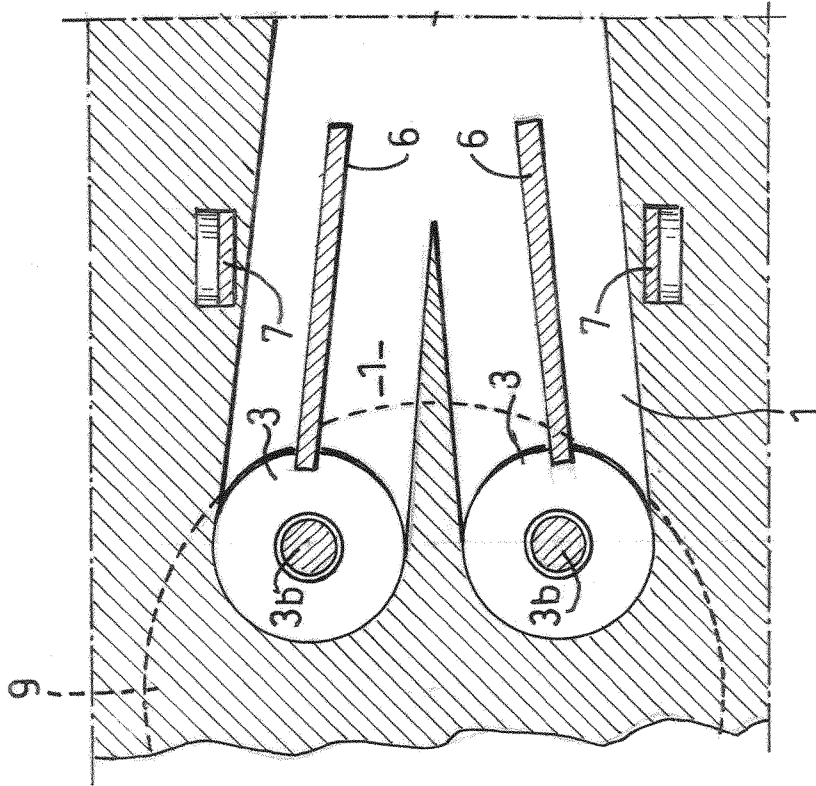
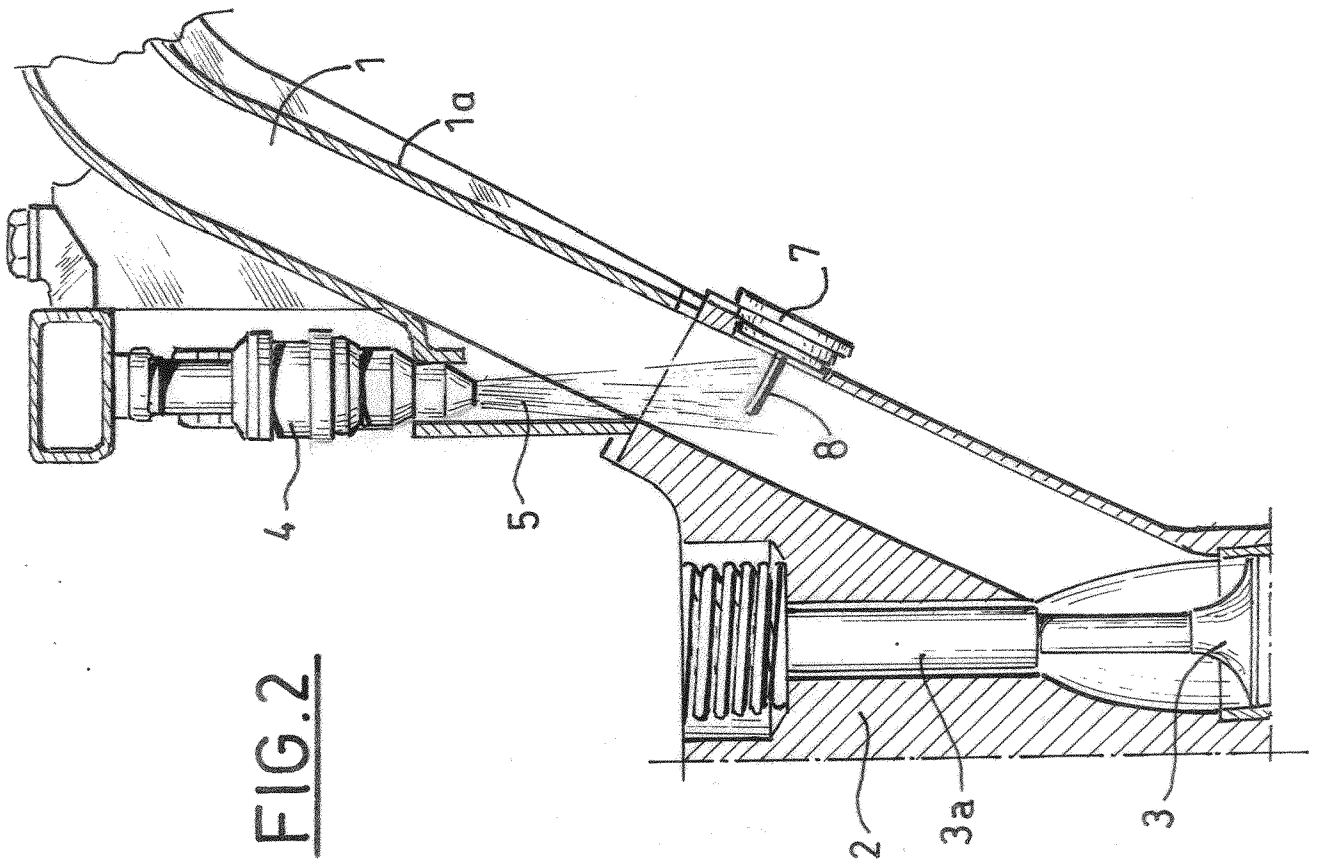


FIG.1A



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FR2009/051834

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. F02B31/04 F02M31/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 F02B F02M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 10 2006 026128 A1 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]) 6 December 2007 (2007-12-06)	1
Y	paragraphs [0017], [0020]; figure 1	6,8,10
X	GB 1 474 384 A (LUCAS ELECTRICAL LTD) 25 May 1977 (1977-05-25)	1-2
Y	page 1, line 46 - line 76; figures 1,2	6,8,10
Y	FR 2 902 152 A (RENAULT SAS [FR]) 14 December 2007 (2007-12-14)	6,8,10
A	page 4, line 23 - page 6, line 18; figures 1-3	1-2
A	US 4 257 384 A (MATSUMOTO HIROMITSU) 24 March 1981 (1981-03-24)	1
	column 4, line 57 - column 5, line 15; figure 1	
	----- -/--	

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- * & * document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

26 January 2010

Date of mailing of the international search report

03/02/2010

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Tietje, Kai

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2009/051834

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 60 219415 A (MAZDA MOTOR) 2 November 1985 (1985-11-02) abstract -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/FR2009/051834

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102006026128 A1		06-12-2007	NONE	
GB 1474384	A	25-05-1977	NONE	
FR 2902152	A	14-12-2007	NONE	
US 4257384	A	24-03-1981	JP 1283700 C JP 54062418 A JP 60005771 B	27-09-1985 19-05-1979 14-02-1985
JP 60219415	A	02-11-1985	JP 1788957 C JP 4080210 B	10-09-1993 18-12-1992

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2009/051834

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
 INV. F02B31/04 F02M31/04

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

 Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
 F02B F02M

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

 Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)
 EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	DE 10 2006 026128 A1 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]) 6 décembre 2007 (2007-12-06)	1
Y	alinéas [0017], [0020]; figure 1	6, 8, 10
X	GB 1 474 384 A (LUCAS ELECTRICAL LTD) 25 mai 1977 (1977-05-25)	1-2
Y	page 1, ligne 46 - ligne 76; figures 1, 2	6, 8, 10
Y	FR 2 902 152 A (RENAULT SAS [FR]) 14 décembre 2007 (2007-12-14)	6, 8, 10
A	page 4, ligne 23 - page 6, ligne 18; figures 1-3	1-2
A	US 4 257 384 A (MATSUMOTO HIROMITSU) 24 mars 1981 (1981-03-24)	1
	colonne 4, ligne 57 - colonne 5, ligne 15; figure 1	
	----- -/--	

 Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

 Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

A document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

E document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

L document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

O document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

P document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

T document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

X document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

Y document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

& document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

26 janvier 2010

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

03/02/2010

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

 Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Tietje, Kai

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2009/051834

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	JP 60 219415 A (MAZDA MOTOR) 2 novembre 1985 (1985-11-02) abrégé -----	1

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2009/051834

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 102006026128 A1	06-12-2007	AUCUN	
GB 1474384 A	25-05-1977	AUCUN	
FR 2902152 A	14-12-2007	AUCUN	
US 4257384 A	24-03-1981	JP 1283700 C JP 54062418 A JP 60005771 B	27-09-1985 19-05-1979 14-02-1985
JP 60219415 A	02-11-1985	JP 1788957 C JP 4080210 B	10-09-1993 18-12-1992