

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 29.06.06.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 04.01.08 Bulletin 08/01.

56 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

71 Demandeur(s) : *RENAULT SAS Société par actions
simplifiée — FR.*

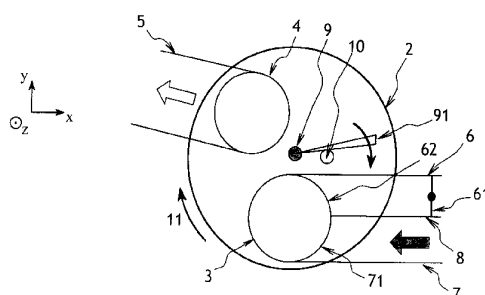
72 Inventeur(s) : FASOLO BERTRAND et MICHEL
ALEXANDRE.

73 Titulaire(s) :

74 Mandataire(s) : REGIMBEAU.

54 DISPOSITIF ET PROCEDE POUR LE DEMARRAGE A FROID D'UN MOTEUR A COMBUSTION INTERNE.

57 L'invention concerne un moteur à combustion interne pour véhicule et un procédé de commande du moteur, le moteur (1) à combustion interne pour véhicule comprenant des moyens (6, 7, 8) pour modifier la distance séparant une bougie (10) et le jet de carburant (91) de l'injecteur (9) le plus proche de la bougie, caractérisé en ce qu'il comprend une unique soupape d'admission (3) de gaz par cylindre.



L'invention concerne un procédé de commande d'un moteur de véhicule pour démarrer à froid, c'est-à-dire à des températures largement négatives.

5 L'invention concerne plus précisément un procédé de commande d'un moteur de véhicule pour démarrer le moteur à froid, en permettant de faire varier l'angle jet-bougie.

L'invention concerne également un moteur de véhicule comprenant des moyens pour mettre en œuvre le procédé selon l'invention.

10 L'invention s'applique en particulier à un moteur diesel de véhicule dit « moderne », c'est-à-dire à injection directe et à faible taux de compression.

L'augmentation des puissances spécifiques P_s des moteurs diesel à injection directe a conduit à réduire leurs taux de compression TC (encore appelé rapport volumétrique de compression) afin de limiter la
15 pression maximale $P_{\max}$ atteinte dans les cylindres du moteur, et donc de préserver la fiabilité de celui-ci et notamment des parties mobiles.

Un ordre de grandeur des caractéristiques des moteurs diesel modernes est le suivant : puissance spécifique $P_s = 60$ à 65 kW/L, taux de compression TC tel que $15 < T_c < 17$ et pression maximale atteinte
20 dans les cylindres du moteur telle que $170 < P_{\max} < 180$.

Si la réduction du taux de compression présente certains avantages, elle a cependant pour conséquence de diminuer la capacité des moteurs diesel modernes à démarrer lorsque la température ambiante est faible.

25 Par température faible, il faut comprendre des températures largement négatives, et typiquement inférieures ou égales -20°C .

En effet, lorsque la température d'admission en entrée du cylindre diminue (en condition de démarrage, on considère que la température d'admission est égale à la température ambiante), la température en fin
30 de compression diminue également.

Cet aspect est illustré sur la figure 1, qui montre en abscisse la température d'admission (égale à la température ambiante en condition de démarrage) et en ordonnée la température en fin de compression, et

ce pour trois taux de compression TC, à savoir $TC = 14, 16$ ou 18 référencés respectivement $14, 16$ et 18 .

Or, si la température en fin de compression se trouve en dessous d'un certain seuil (à taux de compression donné), alors le moteur a du
5 mal à démarrer ou ne démarre pas.

Pour faire face à cet inconvénient, un moyen d'action est d'agir sur la distance séparant la direction du jet de carburant le plus proche de la bougie de préchauffage et la bougie elle-même. Pratiquement, pour rendre compte de cette distance, on parle également d'angle jet-bougie.

10 Pour effectuer un démarrage à froid sûr en condition de température ambiante faible, il suffit de réduire l'angle jet-bougie, c'est-à-dire de réduire la distance séparant la direction du jet et la bougie. En effet, plus le jet est proche de la bougie, plus le carburant est réchauffé et plus sa quantité vaporisée est grande.

15 Toutefois, il n'est pas envisageable de trop réduire cette distance, car cela dégrade la performance du moteur et augmente les émissions de polluants.

L'homme du métier a donc cherché à trouver un compromis entre ces nécessités contradictoires, en positionnant l'injecteur le plus proche
20 de la bougie à une distance adéquate de la bougie, et ce de manière fixe lors du montage.

Ce compromis s'avère cependant parfois insuffisant pour résoudre les problèmes posés.

Il a donc été proposé de faire varier l'angle jet-bougie en fonction
25 du régime de fonctionnement moteur (démarrage, bas régime, haut régime), par exemple dans le document JP 63147920.

Toutefois, le dispositif présenté dans ce document est limité à un moteur comprenant des cylindres ayant chacun au moins deux soupapes d'admission et n'est donc pas adaptable à tous types de moteurs.

30 Un objectif de l'invention est donc d'améliorer les dispositifs existants, en proposant un moteur dans lequel on peut faire varier l'angle jet-bougie en fonction des conditions de température ambiante,

en particulier pour un moteur comprenant une seule soupape d'admission par cylindre.

Pour atteindre ce objectif, il est prévu dans le cadre de la présente invention un moteur à combustion interne pour véhicule, comprenant
5 des moyens pour modifier la distance séparant une bougie et le jet de carburant de l'injecteur le plus proche de la bougie, caractérisé en ce qu'il comprend une unique soupape d'admission de gaz par cylindre.

Le moteur selon l'invention pourra en outre présenter au moins l'une des caractéristiques suivantes :

- 10 - les moyens comprennent au moins deux conduits d'admission en gaz, de préférence séparés par une paroi commune, et débouchant chacun sur la même soupape d'admission ;
- le conduit d'admission en gaz, dont l'extrémité au niveau du cylindre est la plus proche de l'axe de révolution du cylindre,
15 comprend un volet d'obturation, l'autre conduit n'en comprenant pas;
- les moyens pour modifier la distance séparant la bougie et le jet de carburant de l'injecteur le plus proche de la bougie sont agencés de sorte qu'ils génèrent deux mouvements de rotation
20 des gaz dans le cylindre s'effectuant sensiblement autour de l'axe de révolution du cylindre et selon un sens de rotation identique entre eux ;
- les moyens mentionnés ci-dessus, l'injecteur le plus proche de la bougie et la bougie sont agencés l'un par rapport à l'autre de
25 sorte qu'ils maintiennent le jet de carburant de l'injecteur en amont de la bougie, en référence au sens de rotation des gaz dans le cylindre ;
- il comprend un répartiteur des gaz d'admission vers une pluralité de cylindres, le répartiteur comprenant au moins deux conduits,
30 dont l'un est muni d'un volet d'obturation.

Pour atteindre ces objectifs, il est également prévu dans le cadre de la présente invention un procédé de commande d'un moteur à combustion interne pour véhicule, caractérisé en ce que, le moteur

comprenant une unique soupape d'admission de gaz par cylindre, on modifie la distance séparant une bougie et le jet de carburant de l'injecteur le plus proche de la bougie.

Le procédé selon l'invention pourra en outre présenter au moins

5 l'une des caractéristiques suivantes :

- le moteur comprenant au moins deux conduits d'admission en gaz, on obture le conduit d'admission dont l'extrémité au niveau du cylindre est la plus proche de l'axe de révolution du cylindre ;
- on génère deux mouvements de rotation des gaz dans le cylindre
10 s'effectuant sensiblement autour de l'axe de révolution du cylindre et selon un sens de rotation identique entre eux ;
- on maintient le jet de carburant de l'injecteur en amont de la bougie, en référence au sens de rotation des gaz dans le cylindre.

D'autres caractéristiques, buts et avantages de la présente
15 invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui va suivre, et en regard des dessins annexés, donnés à titre d'exemples non limitatifs et sur lesquels :

- la figure 1 représente une vue schématique de l'évolution de la température de fin de compression en fonction de la
20 température d'admission des gaz dans le moteur au démarrage ;
- Les figures 2a et 2b représentent une schématique en vue de dessus d'un zoom sur une zone d'un cylindre de moteur de véhicule muni de moyens selon l'invention, respectivement en conditions de démarrage à faible température et en conditions
25 normales.

Le moteur 1 selon l'invention, tel qu'illustré sur les figures 2a et 2b comprend au moins un cylindre, et de préférence une pluralité de cylindres. Sur ces figures 2a et 2b, on définit un repère orthogonal X, Y Z, pour lequel l'axe de vilebrequin est parallèle à l'axe X et l'axe de
30 révolution du ou de chaque cylindre parallèle à l'axe Z.

Le ou chaque cylindre 2 communique avec une soupape d'admission 3 des gaz dans le cylindre 2 et au moins une soupape d'échappement 4 des gaz vers un conduit d'échappement 5.

Le moteur 1 comprend également des moyens d'admission des gaz destinés à communiquer avec la soupape d'admission 3. Ces moyens d'admission comprennent un élément divisé en deux conduits 6, 7, présentant de préférence une paroi commune 8. Comme on le comprend, la soupape d'admission 3 empêche, lorsqu'elle est à l'état fermé, toute admission de gaz dans le cylindre 2 par l'un ou l'autre des conduits 6 ou 7.

Il n'y a donc qu'une seule soupape d'admission 3 pour le ou chaque cylindre 2.

10 Les conduits 6, 7 présentent de préférence une section identique, mais cela n'a rien de limitatif.

Le moteur 1 comprend également pour le ou chaque cylindre 2, au moins un injecteur 9 émettant un jet de carburant 91 et une bougie 10 de préchauffage. Sur les figures 2a et 2b, seul le jet d'injecteur le plus proche de la bougie 10 est représenté.

Le conduit d'admission 6 comprend un volet d'obturation 61, qui est à l'état ouvert ou fermé en fonction des conditions de température ambiante, l'autre conduit d'admission 7 ne comprenant quant à lui aucun volet d'obturation.

20 Les conduits d'admission 6, 7 sont agencés de sorte que le gaz introduit dans le cylindre 2 l'est de façon à créer un écoulement gazeux de rotation des gaz dans le cylindre 1 autour de la direction de l'axe de révolution, et référence par la flèche 11.

Lorsque le volet 61 est à l'état fermé (figure 2a), le mouvement de rotation des gaz 11 est fort. En effet, dans ce cas le débit de gaz admis est uniquement introduit par le conduit d'admission 7, dont l'extrémité 71 au niveau du cylindre 2 est de plus située plus loin par rapport à l'axe de révolution du cylindre que l'extrémité 62 du conduit d'admission 6.

30 Ainsi, le jet de carburant 91 issu de l'injecteur 9, situé en amont de la bougie 10 par rapport au sens du mouvement de rotation des gaz 11, est amené à proximité de la bougie 10 sous l'effet de l'intensité du mouvement de rotation des gaz 11. Ce mouvement de rapprochement

92 modifie donc la distance entre la bougie et la direction d'injection de carburant de l'injecteur le plus proche de la bougie 10.

Dans ces conditions, le démarrage à faible température ambiante est amélioré car le carburant est davantage réchauffé et donc sa
5 vaporisation est accrue.

En revanche, lorsque le volet 61 est à l'état ouvert (figure 2b), le mouvement de rotation 11 des gaz dans le cylindre est plus faible.

Plus précisément, lorsque le volet 61 est ouvert, on génère deux mouvements de rotation des gaz dans le cylindre. En effet, dans ce cas
10 le débit de gaz admis est réparti entre les deux conduits 6, 7, étant précisé que l'extrémité 62 du conduit d'admission 6 au niveau du cylindre 2 est plus proche de l'axe de révolution du cylindre 1 que l'extrémité 71 du conduit 7, et provoque donc un mouvement de rotation des gaz plus faible.

15 On comprend également que contrairement à l'art antérieur, le mouvement des gaz provoqué par l'admission de gaz par la conduite 6 génère un mouvement allant dans le même sens que celui généré par la conduite 7, seule l'intensité du mouvement de rotation est réduite.

Ainsi, le jet de carburant 91, situé en amont de la bougie 10 par
20 rapport au sens du mouvement de rotation des gaz 11, reste éloigné de la bougie 10 car le mouvement de rotation des gaz 11 est moins intense.

L'interaction entre le jet de carburant 91 et la bougie est donc réduit, et les émissions de polluants sont également réduites. De même,
25 les performances du moteur 1 sont améliorées, ou tout au moins ne sont pas dégradées comme cela pourrait être le cas lorsque le jet de carburant 91 et la bougie 10 sont à proximité.

Dans cette seconde situation, un démarrage du moteur dans des conditions de température ambiante tout à fait normales peut être
30 envisagé.

Pratiquement, c'est cette seconde situation (figure 2b) qui est la position de référence sujet par rapport à la bougie. Cette seconde

situation sera la condition d'utilisation la plus fréquente, au démarrage mais aussi en condition de roulage.

Lorsque les conditions de température ambiante le justifient (typiquement -20°C ou moins), le volet d'obturation 61 de la conduite 6
5 pourra être fermé. A cet effet, un capteur de température pourra indiquer à un calculateur la température qui commandera la fermeture du volet 61.

Dans la pratique, le moteur 1 comprend le plus souvent une pluralité de cylindres. Pour mettre en œuvre l'invention, on pourra donc
10 prévoir un répartiteur de gaz comprenant au moins deux conduits 6, 7, l'un 6 étant muni d'un volet d'obturation, l'autre 7 pas.

Le conduit 6 est alors subdivisé en autant de sous-conduits qu'il y a de cylindres pour amener les gaz vers lesdits cylindres. Il en est de même pour le conduit 7, qui est alors subdivisé en autant de sous-
15 conduits que de cylindres.

Cette disposition évite de multiplier les volets d'obturation directement en entrée de chaque cylindre, puisqu'un seul volet suffit pour l'ensemble des cylindres.

L'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation présentés ci-
20 dessus mais s'étend à tout mode de réalisation conforme à son esprit.

A titre d'exemple, on peut prévoir que la position de référence du jet de carburant par rapport à la bougie est celui de la figure 2a, c'est-à-dire que le jet est à proximité de la bougie, et qu'on inverse le sens du mouvement de rotation des gaz dans le cylindre, par une admission d'air
25 adaptée, de sorte que le jet de carburant se situe en aval de la bougie en référence au sens de rotation des gaz dans le cylindre.

Dans ce cas, le volet 61 est ouvert en condition de démarrage pour avoir un mouvement de rotation faible, ne permettant pas d'éloigner le jet de carburant de la bougie. Sinon, en condition de roulage, ce même
30 volet 61 est fermé pour créer un mouvement de rotation des gaz plus fort et permettant d'éloigner le jet de carburant de la bougie.

Cette variante, bien qu'envisageable techniquement, présente cependant l'inconvénient, en condition de roulage, de mettre à profit un

seul conduit d'admission 7 en gaz dans le cylindre (l'autre étant fermé par le volet), ce qui est pénalisant pour le bon fonctionnement du moteur, en particulier à haut régime (mauvais remplissage en air frais).

REVENDEICATIONS

- 5 1. Moteur (1) à combustion interne pour véhicule, comprenant des moyens (6, 7, 8) pour modifier la distance séparant une bougie (10) et le jet de carburant (91) de l'injecteur (9) le plus proche de la bougie, caractérisé en ce qu'il comprend une unique soupape d'admission (3) de gaz par cylindre.
- 10 2. Moteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens (6, 7, 8) comprennent au moins deux conduits d'admission en gaz (6, 7), de préférence séparés par une paroi commune (8), et débouchant chacun sur la même soupape d'admission (3).
- 15 3. Moteur selon la revendication précédente, caractérisé en ce que le conduit d'admission (6) en gaz, dont l'extrémité (62) au niveau du cylindre (2) est la plus proche de l'axe de révolution du cylindre, comprend un volet d'obturation (61), l'autre conduit (7) n'en comprenant pas.
- 20 4. Moteur selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les moyens (6, 7, 8) sont agencés de sorte qu'ils génèrent deux mouvements de rotation (11) des gaz dans le cylindre (2) s'effectuant sensiblement autour de l'axe de révolution du cylindre et selon un sens de rotation identique entre eux.
- 25 5. Moteur selon la revendication précédente, caractérisé en ce que les moyens (6, 7, 8), l'injecteur (9) le plus proche de la bougie et la bougie (10) sont agencés l'un par rapport à l'autre de sorte qu'ils maintiennent le jet de carburant (91) de l'injecteur en amont de la bougie, en référence au sens de rotation (11) des gaz dans le cylindre.
- 30

6. Moteur selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend un répartiteur des gaz d'admission vers une pluralité de cylindres, le répartiteur comprenant au moins deux conduits, dont l'un est muni d'un volet d'obturation.
- 5
7. Procédé de commande d'un moteur à combustion interne (1) pour véhicule, caractérisé en ce que, le moteur comprenant une unique soupape d'admission (3) de gaz par cylindre (2), on modifie la distance séparant une bougie (10) et le jet de carburant (91) de l'injecteur (9) le plus proche de la bougie.
- 10
8. Procédé selon la revendication 7, caractérisé en ce que, le moteur comprenant au moins deux conduits d'admission (6, 7) en gaz, on obture le conduit d'admission (6) dont l'extrémité (62) au niveau du cylindre (2) est la plus proche de l'axe de révolution du cylindre.
- 15
9. Procédé selon la revendication précédente, caractérisé en ce qu'on génère deux mouvements de rotation (11) des gaz dans le cylindre s'effectuant sensiblement autour de l'axe de révolution du cylindre et selon un sens de rotation identique entre eux.
- 20
10. Procédé selon la revendication précédente, caractérisé en ce qu'on maintient le jet de carburant (91) de l'injecteur en amont de la bougie (10), en référence au sens de rotation (11) des gaz dans le cylindre.
- 25

1 / 1

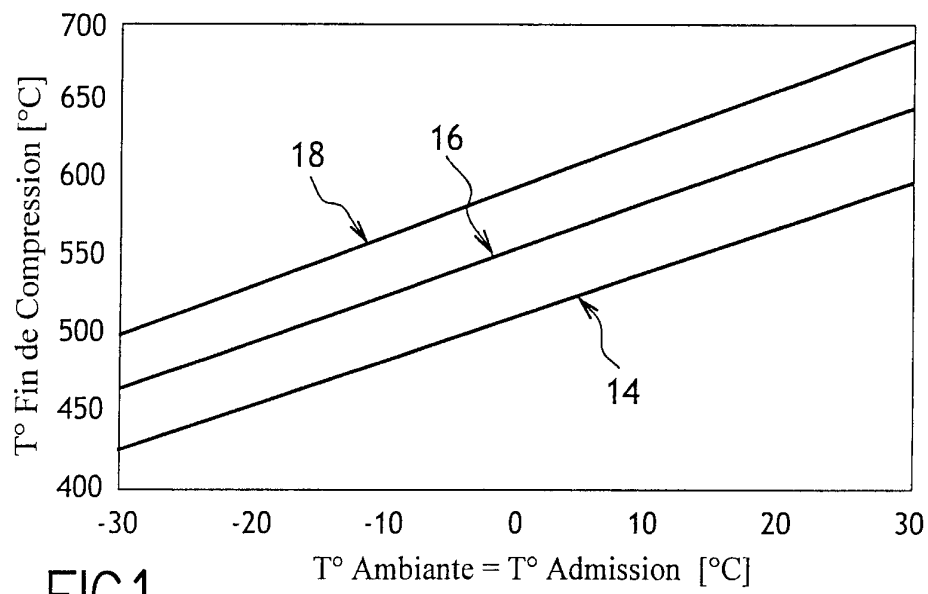


FIG.1

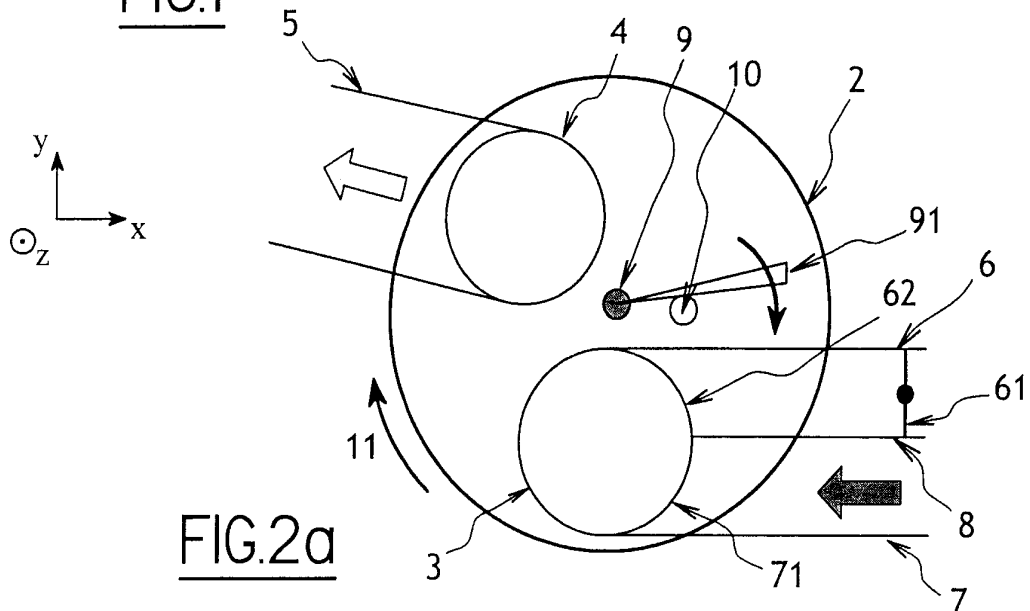


FIG.2a

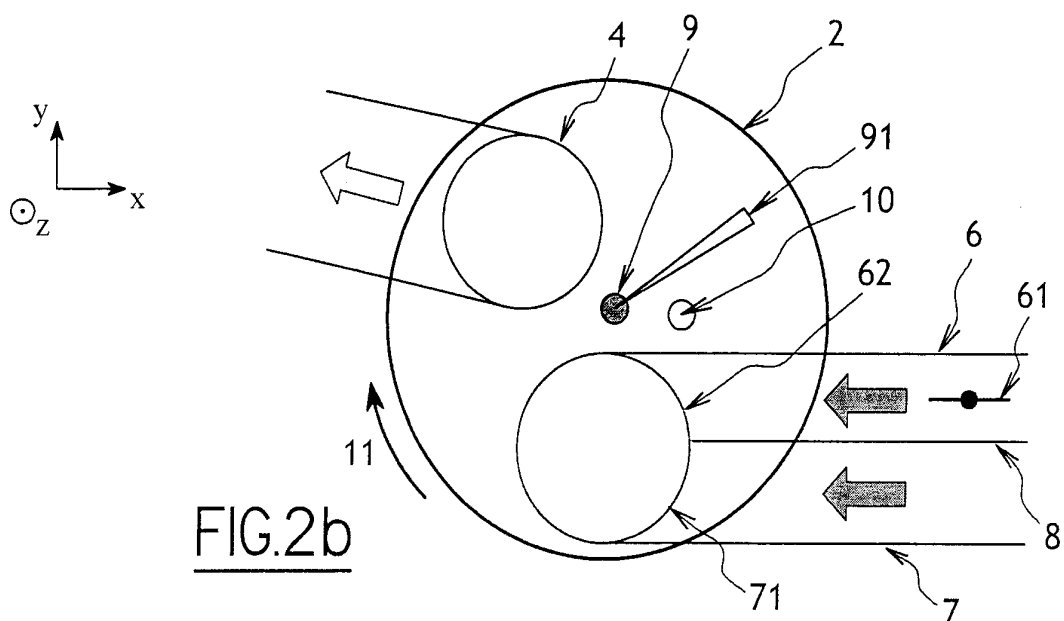


FIG.2b



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 681596
FR 0605864

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	FR 2 724 414 A1 (PEUGEOT [FR]) 15 mars 1996 (1996-03-15) * page 6, ligne 8 - ligne 10 * * page 10, ligne 17 - page 11, ligne 16 * -----	1,2,4,6, 7,9	F02B31/06 F02N17/00 F02D43/00
X	FR 2 801 638 A1 (RENAULT [FR]) 1 juin 2001 (2001-06-01) * page 5, ligne 20 - page 6, ligne 7 * * page 9, ligne 3 - ligne 17; figures 1-4 * -----	1,7	
A	EP 0 258 207 A2 (AVL VERBRENNUNGSKRAFT MESSTECH [AT]) 2 mars 1988 (1988-03-02) * colonne 3, ligne 6 - ligne 54; figure 1 * -----	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			F02B
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
23 mars 2007		Pileri, Pierluigi	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS 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 bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE**RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0605864 FA 681596**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **23-03-2007**

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2724414	A1	15-03-1996	AUCUN
FR 2801638	A1	01-06-2001	AUCUN
EP 0258207	A2	02-03-1988	AT 66520 T 15-09-1991 DE 3772297 D1 26-09-1991