

①②

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 09.05.05.

③① Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 10.11.06 Bulletin 06/45.

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

⑥① Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

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

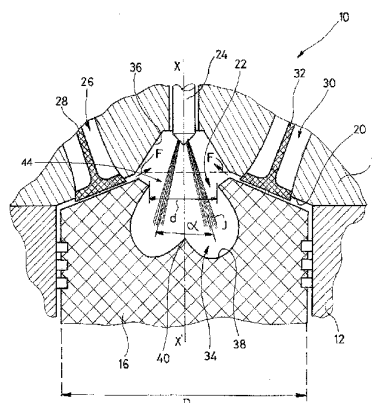
⑦② Inventeur(s) : FASOLO BERTRAND.

⑦③ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire(s) : CASALONGA ET JOSSE.

⑤④ MOTEUR A COMBUSTION INTERNE DE VEHICULE AUTOMOBILE A INJECTION DIRECTE, NOTAMMENT DE  
TYPE DIESEL.

⑤⑦ Ce moteur à combustion interne de véhicule automo-  
bile à injection directe, notamment de type diesel, comprend  
une culasse (14) dans laquelle débouche un injecteur (24)  
de carburant et un piston cylindrique (16) qui comporte dans  
sa surface supérieure une ouverture (44) d'entrée débou-  
chant dans une cavité (34) du piston, le rapport entre l'aire  
de l'ouverture d'entrée de la cavité et l'aire de la surface  
d'extrémité du piston étant inférieur à 0,5. La culasse (14)  
est munie d'un logement (36) dans le fond duquel débouche  
l'injecteur de carburant (24). En outre, l'injecteur comporte  
plusieurs trous d'injection de carburant.



**Moteur à combustion interne de véhicule automobile à injection directe, notamment de type diesel**

5 L'invention concerne les moteurs à combustion interne à injection directe et, en particulier, les moteurs à combustion interne à injection directe, à allumage par compression.

10 Dans ce type de moteur, on cherche classiquement à admettre dans la chambre de combustion du moteur un mélange homogène d'air et de gaz d'échappement recirculés afin, notamment, d'avoir une bonne maîtrise des différents paramètres de la combustion pour mieux la contrôler et également de limiter la production de polluants.

Diverses techniques sont à ce jour utilisées pour limiter la production de polluants et pour maîtriser les différents paramètres de la combustion.

15 Il est ainsi connu de pulvériser le carburant admis dans la chambre de combustion en fines gouttelettes ou de provoquer un mouvement tourbillonnaire de type « swirl » de la charge de gaz d'admission. Selon ce mouvement, le tourbillon est engendré autour d'un axe sensiblement confondu ou parallèle à l'axe du cylindre. Il est  
20 également connu de générer un effet de chasse, dit « squish », des gaz d'admission entre la face supérieure du piston et la culasse.

Ces techniques permettent de réduire les émissions polluantes. Toutefois, le potentiel d'amélioration procuré par ces techniques est relativement limité en raison du fait que, dans la chambre de  
25 combustion, le cœur des jets issus des injecteurs, très riche en carburant, est peu alimenté en air. Ces techniques sont donc essentiellement adaptées pour agir sur le mélange air/carburant à la périphérie du jet sans intervenir directement au cœur du liquide. On conçoit donc que le potentiel de réduction des émissions polluantes permis par ces améliorations est limité en raison du fait qu'une part  
30 importante du carburant est située dans le cœur du jet au moment de l'auto-inflammation.

Il a été proposé de pallier ces inconvénients en dotant le piston d'une cavité pourvue d'une ouverture d'entrée de dimensions réduites. On pourra à cet égard se référer à la demande de brevet au nom de la Demanderesse n° 03-15 443, non publiée, qui décrit un piston et un  
5 moteur à combustion interne à injection directe de type diesel dans lequel le rapport entre l'aire de l'ouverture d'entrée de la cavité du piston et l'aire de la section transversale de la face supérieure du piston est inférieur à 0,5. Cette solution permet d'accroître sensiblement les vitesses de « squish » et d'amener l'air frais à  
10 l'intérieur du cœur du jet. Toutefois, dans le moteur décrit dans cette demande de brevet, la cavité du piston est particulièrement profonde de sorte que l'extraction des suies, formées dans le bol, vers la zone de chasse où l'effet de « squish » est maximum et où de l'oxygène est disponible n'est pas efficace. Ce phénomène est particulièrement  
15 sensible à pleine charge car une importante quantité de carburant est alors injectée dans le bol.

On pourra également se référer au brevet japonais JP 11 59 411 qui décrit également un moteur à combustion interne présentant de fortes vitesses de « squish ». Toutefois, le moteur décrit dans ce  
20 document ne permet pas d'obtenir un remplissage efficace de la chambre de combustion, notamment en raison des caractéristiques des soupapes d'admission et d'échappement.

Au vu de ce qui précède, le but de l'invention est de fournir un moteur à combustion interne de véhicule automobile à injection directe permettant de diminuer encore la production de polluants, en  
25 particulier à pleine charge et à haut régime du moteur.

L'invention a donc pour objet un moteur à combustion interne de véhicule automobile à injection directe, notamment de type diesel, comprenant une culasse dans laquelle débouche un injecteur de carburant et un piston cylindrique à déplacement alternatif qui  
30 comporte dans sa face supérieure une ouverture d'entrée débouchant dans une cavité du piston, le rapport entre l'aire de l'ouverture d'entrée de la cavité et l'aire de la surface d'extrémité du piston étant inférieur à 0,5.

Selon une caractéristique générale de ce moteur, la culasse est munie d'un logement ménagé dans sa surface en regard du piston dans le fond duquel débouche l'injecteur de carburant.

5 En outre, l'injecteur de carburant comporte plusieurs trous d'injection de carburant.

Ainsi, grâce à la présence du logement ménagé dans la culasse en regard de la cavité du piston, il est possible de réduire la profondeur de la cavité du piston.

10 En outre, grâce aux dimensions relativement faibles de l'ouverture d'entrée de la cavité du piston, il est possible d'accroître sensiblement l'effet de « squish » et d'amener l'air frais à l'intérieur du cœur du jet issu de l'injecteur.

Selon une autre caractéristique de l'invention, le logement est conformé de manière à présenter une surface généralement complémentaire de celle d'un jet de carburant issu de l'injecteur, sa surface périphérique étant espacée de ce jet de carburant.

Par exemple, le logement est généralement tronconique.

20 Selon une autre caractéristique de l'invention, avantageusement, le reste de la surface de la culasse en regard du piston étant tronconique.

Il est ainsi possible d'augmenter la section des soupapes d'admission et d'échappement et donc d'améliorer le remplissage de la chambre de combustion.

25 Avantageusement, l'angle de la portion de cône formé par le logement est supérieur à l'angle de la portion de cône formé par le reste de ladite surface.

Ceci permet d'améliorer l'effet de chasse ou « squish ».

30 Selon encore une autre caractéristique de l'invention, le contour de l'ouverture d'entrée de la cavité du piston est circulaire, le rapport entre le diamètre de l'ouverture d'entrée de la cavité et le diamètre du piston étant inférieur à 0,3.

Avantageusement, la cavité présente une symétrie de révolution autour de l'axe du piston.

D'autres buts, caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description suivante, donnée uniquement à titre d'exemple non limitatif, et faite en référence aux dessins annexés, sur lesquels :

- 5           - la figure 1 est une vue en coupe axiale partielle d'un cylindre d'un moteur à combustion interne conforme à l'invention ; et
- la figure 2 est une vue de détail de la culasse, à plus grande échelle, à l'endroit de la zone de jonction entre le logement
- 10           et le reste de la surface de la culasse.

Sur la figure 1, on a représenté schématiquement une coupe axiale de la partie supérieure d'un moteur à combustion interne 10 à injection directe, de type diesel, et à allumage par compression.

15           Sur cette figure 1, seul le système de combustion du moteur, qui concerne directement l'invention, a été représenté.

Le moteur 10 comporte un axe de symétrie X-X', représenté dans une position supposée verticale.

20           Comme on le voit sur cette figure, et de manière connue en soi, le moteur 10 comporte un cylindre 12 obturé par une culasse 14 et dans lequel est monté un piston 16 à mouvement alternatif.

25           La surface supérieure du piston 16, la surface inférieure 20 de la culasse 14, et la surface interne périphérique du cylindre 12 délimitent, conjointement, une chambre de combustion 22 dans laquelle est injecté du carburant dans un mélange air-frais/gaz d'échappement recirculés.

A cet effet, comme on le voit sur la figure 1, la culasse 14 porte un injecteur 24 adapté pour injecter du carburant dans la chambre de combustion 22 en fonction du cycle de fonctionnement du moteur.

30           De même, la culasse 14 comporte un circuit d'admission d'air frais 26 qui communique avec la chambre de combustion 22 au travers d'au moins une soupape d'admission 28, et un circuit d'échappement 30 qui communique avec la chambre de combustion 22 au travers d'au moins une soupape d'échappement 32.

L'injecteur 24 ainsi que les soupapes sont pilotés de manière à injecter une quantité de carburant dans la chambre de combustion, à injecter de l'air frais dans la chambre de combustion et à évacuer les gaz résultant de la combustion, à des instants prédéterminés du cycle de fonctionnement du moteur.

Par exemple, l'injection du carburant peut comporter une première phase d'injection et une deuxième phase d'injection.

La première phase d'injection consiste à injecter au moins une première quantité de carburant en fin de phase de compression du cycle du moteur, avant que le piston n'atteigne le point mort haut PMH. Ainsi, la première quantité de carburant est injectée dans la chambre de combustion 22 lorsque la vitesse tangentielle du flux de « squish » est maximale de manière à augmenter le mélange de carburant et des gaz par pénétration des gaz dans le cœur du jet J issu de l'injecteur 24.

L'ensemble du mélange air/carburant ainsi obtenu présente une meilleure homogénéité de sorte que les émissions de polluants issus de la combustion du mélange sont réduits.

La deuxième phase d'injection consiste à injecter au moins une deuxième quantité de carburant en début de phase de détente, c'est-à-dire après que le piston ait franchi le point mort haut PMH et lorsqu'il se déplace axialement vers le point mort bas PMB.

La deuxième quantité de carburant injectée est alors extraite vers les zones radialement externes du piston 16 au voisinage du cylindre sous l'action d'un effet de « squish » inverse.

La deuxième quantité de carburant est aussi injectée dans la chambre de combustion 22 lorsque la vitesse tangentielle du flux de « squish » est maximale lors de l'effet de « squish » inverse. En effet, le piston 16 et la culasse 14 sont équipés de moyens permettant, d'une part, d'améliorer l'effet de « swirl » et de moyens permettant d'améliorer le flux gazeux de « squish ».

En ce qui concerne le phénomène de « swirl », celui-ci consiste à animer les gaz d'admission d'un mouvement tourbillonnaire à l'intérieur de la chambre de combustion. De tels moyens peuvent, par

exemple, être constitués par des déflecteurs équipant les conduits d'admission 26 et 30 de la culasse 16.

5 Par ailleurs, la chambre de combustion 22 est délimitée, en partie inférieure, par une cavité 34 formant un bol pratiqué dans le piston 16 et, en partie supérieure, par un logement 36 ménagé dans la culasse 14. Aussi, la chambre de combustion est partagée entre une zone du piston et une zone de la culasse, ce qui permet de réduire la profondeur de la cavité ménagée dans le piston à iso-rapport volumétrique de compression.

10 La cavité 34 comporte une gorge annulaire périphérique 38 et un bossage central 40 qui est ici globalement de forme conique ou, en variante non représentée, en forme de calotte sphérique

De manière connue, la géométrie de la cavité 34 est fonction des applications. Plus précisément, la gorge annulaire 38 et le bossage central 40 sont déterminés notamment selon l'effet de « swirl » désiré, de manière à favoriser le mélange air/carburant pour en améliorer l'homogénéité.

15 L'injecteur 24 comporte, quant à lui, plusieurs trous d'injection 42 de manière à délivrer deux jets de carburant qui forment globalement un angle  $\alpha$ .

20 Aussi, le logement 36 pratiqué dans la culasse 14 a une forme générale de tronc de cône présentant un angle solide sensiblement égal à l'angle solide  $\alpha$  selon lequel le jet J de carburant est émis. Néanmoins, on conforme le logement de sorte que, lors de l'injection, le jet J soit espacé de la surface périphérique interne de ce logement.

25 En se référant à la figure 2, la surface de la culasse tournée vers le piston, c'est-à-dire sa surface inférieure comporte, du centre vers la périphérie de la culasse, une première surface S1 globalement annulaire, qui reçoit l'injecteur 24, une deuxième surface S2 tronconique qui délimite le logement 36, et qui forme, avec la première surface S1 un angle  $\alpha_1$ , une troisième surface S3 tronconique qui forme avec la première surface S1 un angle  $\alpha_2$  et dans lesquelles son pratiqués les circuits d'admission et d'échappement 26 et 30, et

une quatrième surface S4 annulaire plate qui est montée sur le cylindre 12.

5 Ainsi, la culasse constitue une culasse connue sous l'appellation de « culasse en toit », ce qui permet d'améliorer sensiblement la section utile des circuits d'admission et d'échappement 26 et 30.

10 Dans le but d'intensifier les vitesses d'effet de chasse, le diamètre  $d$  de l'ouverture 44 de la cavité 34 est faible par rapport au diamètre  $D$  du piston, ce qui permet d'amener l'air frais à l'intérieur du cœur du jet. En outre, on utilisera un injecteur dont les trous forment une nappe conique d'angle au sommet  $\alpha$  relativement faible. Cet angle est déterminé en fonction du diamètre  $d$  de l'ouverture d'entrée 44 de la cavité.

15 On a symbolisé à l'aide de flèches (F) l'écoulement du flux gazeux de « squish » lors d'une phase de compression.

Cet effet de « squish » peut être encore amélioré en dotant le bord périphérique de l'ouverture 44 de la cavité 34 d'une zone annulaire en légère déclivité ou, en variante, de forme convexe, orientée axialement vers le haut.

20 Le flux gazeux de « squish » correspond effectivement à l'effet de chasse ou « squish » que provoque le piston 12 lorsqu'il se déplace axialement vers son point mort haut PMH en fin de phase de compression et à l'effet de « squish » inverse lorsqu'il quitte le point mort haut PMH en début de phase de détente en direction du point mort bas PMB.

25 Grâce à cet effet de « squish », lorsque l'on injecte le carburant à un moment où la vitesse tangentielle du flux de « squish » est maximale, on augmente le mélange de carburant et des gaz par pénétration des gaz dans le cœur du cône d'injection.

30 De même, lorsque l'on injecte, au cours de la deuxième phase d'injection, la deuxième quantité de carburant lorsque la vitesse tangentielle du flux de « squish » inverse est maximale, on évite que le carburant injecté ne pénètre dans la cavité et ne se mélange avec le

mélange riche notamment en gaz brûlé résultant de la combustion de la première quantité de carburant.

## REVENDICATIONS

1. Moteur à combustion interne de véhicule automobile à injection directe, notamment de type diesel, comprenant une culasse (14) dans laquelle débouche un injecteur (24) de carburant et un piston cylindrique (16) à déplacement alternatif qui comporte dans sa surface supérieure une ouverture (44) d'entrée débouchant dans une cavité (34) du piston, le rapport entre l'aire de l'ouverture d'entrée de la cavité et l'aire de la surface d'extrémité du piston étant inférieur à 0,5, caractérisé en ce que la culasse (14) est munie d'un logement (36) ménagé dans sa surface en regard du piston et dans le fond duquel débouche l'injecteur de carburant (24), et en ce que l'injecteur de carburant comporte plusieurs trous d'injection de carburant.

2. Moteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que le logement (36) est conformé de manière à présenter une surface généralement complémentaire de celle d'un jet (J) de carburant issu de l'injecteur et de sorte que sa surface périphérique soit espacée de ce jet de carburant.

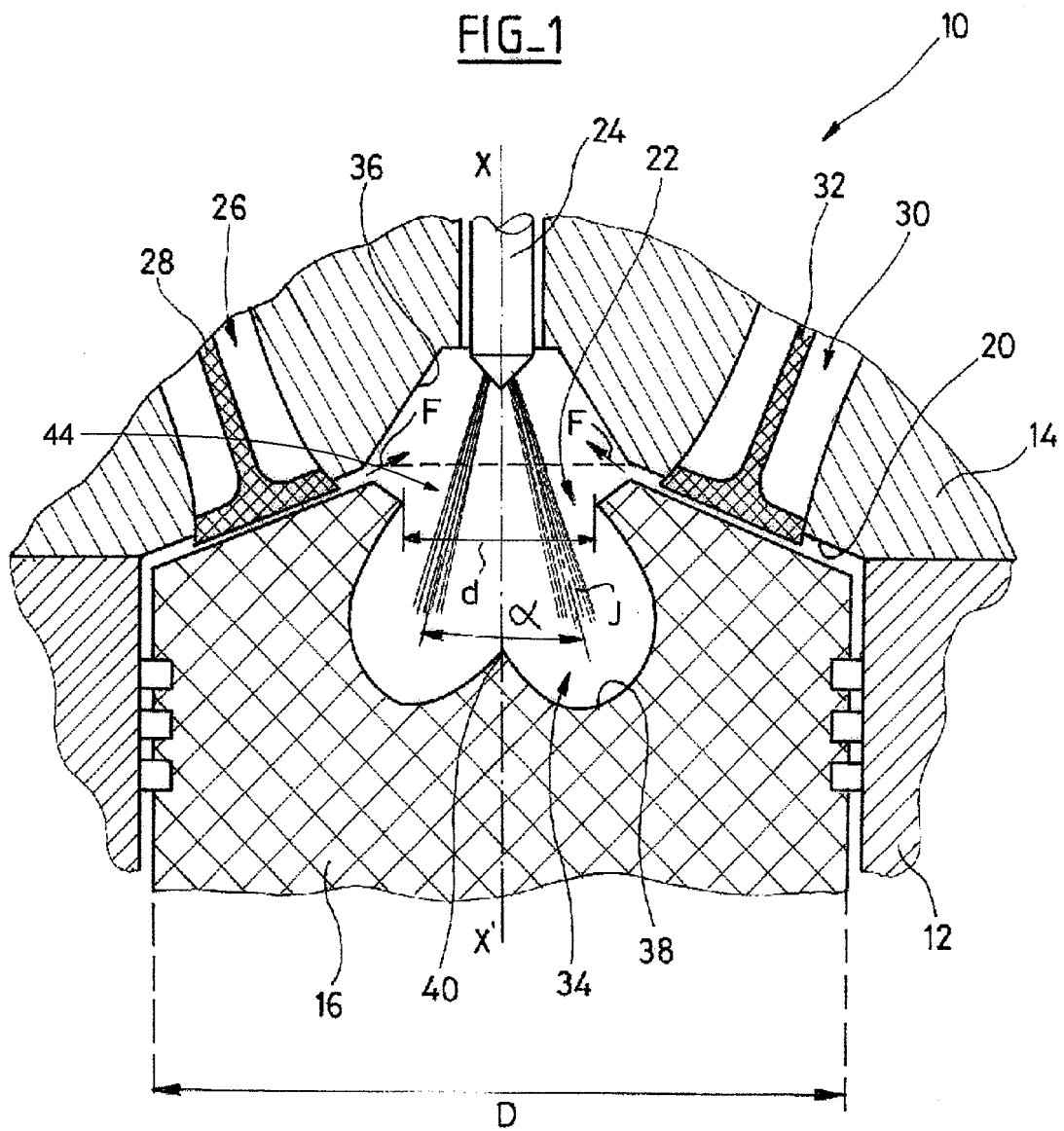
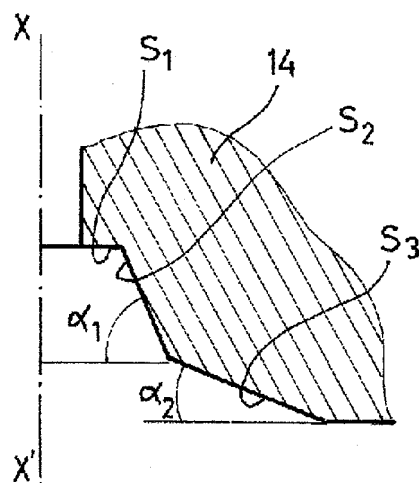
3. Moteur selon la revendication 2, caractérisé en ce que le logement est généralement tronconique.

4. Moteur selon la revendication 3, caractérisé en ce que le reste de la surface de la culasse en regard du piston est une surface tronconique.

5. Moteur selon la revendication 4, caractérisé en ce que l'angle de la portion de cône (S2) formé par le logement (36) est supérieur à l'angle de la portion de cône (S3) formé par le reste de ladite surface.

6. Moteur selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le contour de l'ouverture d'entrée (44) de la cavité du piston est circulaire, le rapport entre le diamètre de l'ouverture d'entrée de la cavité et le diamètre du piston étant inférieur à 0,3.

7. Moteur selon l'une des revendications 5 et 6, caractérisé en ce que la cavité présente une symétrie de révolution autour de l'axe du piston.

FIG\_1FIG\_2



## RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement  
national

FA 665436  
FR 0504624

| DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                       | Revendication(s)<br>concernée(s) | Classement attribué<br>à l'invention par l'INPI |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------------------|
| Catégorie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Citation du document avec indication, en cas de besoin,<br>des parties pertinentes                                                                                                    |                                  |                                                 |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | EP 0 544 920 A (NIPPON CLEAN ENGINE<br>RESEARCH INSTITUTE CO., LTD)<br>9 juin 1993 (1993-06-09)                                                                                       | 1-3,6,7                          | F02F1/24<br>F02F3/26<br>F02M61/16               |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | * colonne 2, ligne 57 - colonne 7, ligne<br>45; figures *                                                                                                                             | 4,5                              |                                                 |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | -----<br>FR 2 783 566 A (RENAULT)<br>24 mars 2000 (2000-03-24)                                                                                                                        | 4,5                              |                                                 |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | * page 6, ligne 12 - page 8, ligne 14;<br>figures 1,2 *                                                                                                                               | 1-3                              |                                                 |
| D,X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | -----<br>PATENT ABSTRACTS OF JAPAN<br>vol. 013, no. 420 (M-872),<br>19 septembre 1989 (1989-09-19)<br>& JP 01 159411 A (MAZDA MOTOR CORP),<br>22 juin 1989 (1989-06-22)<br>* abrégé * | 1-3,6,7                          |                                                 |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | -----<br>FR 2 833 646 A (RENAULT)<br>20 juin 2003 (2003-06-20)<br>* le document en entier *                                                                                           | 1-3                              | DOMAINES TECHNIQUES<br>RECHERCHÉS (IPC)         |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | -----<br>PATENT ABSTRACTS OF JAPAN<br>vol. 018, no. 338 (M-1628),<br>27 juin 1994 (1994-06-27)<br>& JP 06 081652 A (TOYOTA MOTOR CORP),<br>22 mars 1994 (1994-03-22)<br>* abrégé *    | 1,6,7                            | F02F<br>F02B<br>F02M                            |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | -----<br>FR 2 836 697 A (RENAULT)<br>5 septembre 2003 (2003-09-05)<br>* le document en entier *                                                                                       | 1-3                              |                                                 |
| -----<br>-/--                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                       |                                  |                                                 |
| Date d'achèvement de la recherche                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                       | Examineur                        |                                                 |
| 19 janvier 2006                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                       | von Arx, H                       |                                                 |
| <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p style="text-align: center;">CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul<br/>Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un<br/>autre document de la même catégorie<br/>A : arrière-plan technologique<br/>O : divulgation non-écrite<br/>P : document intercalaire</p> </div> <div style="width: 50%;"> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention<br/>E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure<br/>à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date<br/>de dépôt ou qu'à une date postérieure.<br/>D : cité dans la demande<br/>L : cité pour d'autres raisons<br/>.....<br/>&amp; : membre de la même famille, document correspondant</p> </div> </div> |                                                                                                                                                                                       |                                  |                                                 |



## RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement  
national

FA 665436  
FR 0504624

| DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                     | Revendication(s)<br>concernée(s)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Classement attribué<br>à l'invention par l'INPI |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Catégorie                                                                                                                                                                                                                                                               | Citation du document avec indication, en cas de besoin,<br>des parties pertinentes                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                 |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                       | EP 0 363 190 A (NGK INSULATORS, LTD;<br>MITSUBISHI JIDOSHA KOGYO KABUSHIKI KAISHA)<br>11 avril 1990 (1990-04-11)<br>* page 3, ligne 22 - ligne 32 *<br>* page 4, ligne 17 - ligne 20;<br>revendications 2,3; figures 1,2 *<br>----- | 1,6,7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                 |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                       | DE 199 57 461 A1 (FILMANN, ADOLF)<br>7 juin 2001 (2001-06-07)<br>* le document en entier *<br>-----                                                                                                                                 | 1,6,7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                 |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                       | AT 3 016 U1 (AVL LIST GMBH)<br>25 août 1999 (1999-08-25)<br>* le document en entier *<br>-----                                                                                                                                      | 1,6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                     | DOMAINES TECHNIQUES<br>RECHERCHÉS (IPC)                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                 |
| Date d'achèvement de la recherche                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                     | Examineur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                 |
| 19 janvier 2006                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                     | von Arx, H                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                 |
| CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS<br>X : particulièrement pertinent à lui seul<br>Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un<br>autre document de la même catégorie<br>A : arrière-plan technologique<br>O : divulgation non-écrite<br>P : document intercalaire |                                                                                                                                                                                                                                     | T : théorie ou principe à la base de l'invention<br>E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure<br>à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date<br>de dépôt ou qu'à une date postérieure.<br>D : cité dans la demande<br>L : cité pour d'autres raisons<br>.....<br>& : membre de la même famille, document correspondant |                                                 |

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE****RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0504624 FA 665436**

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 **19-01-2006**

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<br>au rapport de recherche |    | Date de<br>publication | Membre(s) de la<br>famille de brevet(s) | Date de<br>publication |
|-------------------------------------------------|----|------------------------|-----------------------------------------|------------------------|
| EP 0544920                                      | A  | 09-06-1993             | AU 2000192 A                            | 25-01-1993             |
|                                                 |    |                        | CA 2088786 A1                           | 22-12-1992             |
|                                                 |    |                        | CN 1068170 A                            | 20-01-1993             |
|                                                 |    |                        | DE 69214605 D1                          | 21-11-1996             |
|                                                 |    |                        | DE 69214605 T2                          | 17-04-1997             |
|                                                 |    |                        | WO 9300504 A1                           | 07-01-1993             |
|                                                 |    |                        | RU 2082012 C1                           | 20-06-1997             |
|                                                 |    |                        | US 5357924 A                            | 25-10-1994             |
| -----                                           |    |                        |                                         |                        |
| FR 2783566                                      | A  | 24-03-2000             | DE 69918702 D1                          | 19-08-2004             |
|                                                 |    |                        | DE 69918702 T2                          | 18-08-2005             |
|                                                 |    |                        | EP 1115966 A1                           | 18-07-2001             |
|                                                 |    |                        | ES 2221408 T3                           | 16-12-2004             |
|                                                 |    |                        | WO 0017505 A1                           | 30-03-2000             |
| -----                                           |    |                        |                                         |                        |
| JP 01159411                                     | A  | 22-06-1989             | AUCUN                                   |                        |
| -----                                           |    |                        |                                         |                        |
| FR 2833646                                      | A  | 20-06-2003             | DE 10259224 A1                          | 10-07-2003             |
| -----                                           |    |                        |                                         |                        |
| JP 06081652                                     | A  | 22-03-1994             | AUCUN                                   |                        |
| -----                                           |    |                        |                                         |                        |
| FR 2836697                                      | A  | 05-09-2003             | AUCUN                                   |                        |
| -----                                           |    |                        |                                         |                        |
| EP 0363190                                      | A  | 11-04-1990             | DE 68906631 D1                          | 24-06-1993             |
|                                                 |    |                        | DE 68906631 T2                          | 09-12-1993             |
|                                                 |    |                        | JP 2099718 A                            | 11-04-1990             |
|                                                 |    |                        | US 4953528 A                            | 04-09-1990             |
| -----                                           |    |                        |                                         |                        |
| DE 19957461                                     | A1 | 07-06-2001             | AUCUN                                   |                        |
| -----                                           |    |                        |                                         |                        |
| AT 3016                                         | U1 | 25-08-1999             | AUCUN                                   |                        |
| -----                                           |    |                        |                                         |                        |