

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

11 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 953 887

21 N° d'enregistrement national : 09 58954

51 Int Cl⁸ : F 02 B 77/08 (2006.01), F 01 N 11/00, F 02 D 41/24

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 14.12.09.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la demande : 17.06.11 Bulletin 11/24.

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) : PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA Société anonyme — FR.

72 Inventeur(s) : KRETZAS EFSTRATIOS, DEZALOT SYLVAIN et WATTIGNIES RUDY.

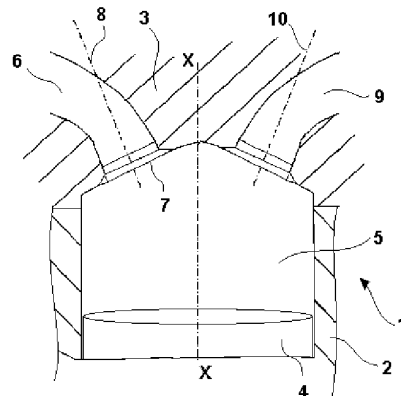
73 Titulaire(s) : PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA Société anonyme.

74 Mandataire(s) : PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA.

54 PROCÉDE DE DETERMINATION DE LA TEMPERATURE DES GAZ D'ÉCHAPPEMENT ET UNITE DE CONTRÔLE MOTEUR POUR LA MISE EN ŒUVRE DUDIT PROCÉDE.

57 L'invention concerne un procédé de détermination de la température des gaz d'échappement produits par un moteur (1) essence comprenant une chambre de combustion (5) reliée à des moyens d'admission d'air et des moyens d'échappement des gaz d'échappement, coopérant respectivement avec des soupapes d'admission et d'échappement comprenant une phase de croisement, ledit procédé comprenant une étape de détermination de la température initiale des gaz d'échappement provenant de la chambre de combustion (5), caractérisé en ce qu'il comprend une étape de détermination d'une élévation de température des gaz d'échappement par une réaction de combustion à l'échappement, entre une masse d'air en excès et une masse de carburant imbrulé, ladite masse d'air en excès comprenant au moins en partie une masse d'air balayée provenant de l'admission et apportée à l'échappement pendant la phase de croisement.

L'invention concerne aussi une unité de contrôle moteur permettant la mise en oeuvre du procédé de l'invention.



FR 2 953 887 - A1



Procédé de détermination de la température des gaz d'échappement et unité de contrôle moteur pour la mise en œuvre dudit procédé

Domaine technique de l'invention

- 5 La présente invention se rapporte à un procédé pour estimer la température des gaz d'échappement, plus particulièrement pour un moteur à combustion interne à essence comprenant une phase de croisement de soupapes d'admission et d'échappement.

Arrière-plan technologique

- 10 Les normes européennes deviennent de plus en plus sévères pour les moteurs automobiles. Il est donc important pour les constructeurs automobiles de réduire les émissions polluantes de leurs moteurs, sans toutefois négliger la consommation de carburant et les performances des moteurs. En conséquence, les dispositifs de dépollution à l'échappement deviennent de plus en plus sophistiqués et de plus en plus
15 cher.

Pour certains des dispositifs connus de dépollution et pour les stratégies d'optimisation des performances des moteurs, un des paramètres les plus importants est la température à l'échappement des moteurs. La température à l'échappement sert au contrôle moteur à
20 déterminer les conditions thermiques dans la ligne d'échappement et est par exemple utilisée pour la mise en œuvre de stratégies de pilotage d'un filtre à particule ou d'un piège à oxyde d'azote. Elle est également utilisée pour maintenir un niveau donné de performance d'un moteur.

- 25 Cependant, dans un moteur à combustion interne, les stratégies de contrôle moteur qui calculent les conditions thermiques dans la ligne d'échappement déterminent la température des gaz d'échappement produits dans la chambre de combustion mais ne prennent pas en compte le phénomène de post-oxydation dans la ligne d'échappement d'hydrocarbures imbrûlés qui peut avoir lieu lorsque les conditions sont favorables. Les
30 conditions de post oxydation peuvent notamment être favorisées par un apport d'air frais durant la phase de croisement de soupapes, c'est-à-dire pendant les quelques instants au cours d'une phase d'échappement du cycle moteur pendant lesquels les soupapes d'admission et d'échappement sont ouvertes simultanément. L'absence de prise en compte de la post-oxydation dans les stratégies qui calculent les conditions thermiques
35 dans la ligne d'échappement engendre une sous-estimation de la température dans certaines parties de la ligne d'échappement avec un risque associé d'endommagement de la partie en question.

L'invention a pour but de pallier l'inconvénient de l'art antérieur en proposant un nouveau procédé permettant une détermination plus précise de la température des gaz d'échappement.

5

L'invention concerne donc un procédé de détermination de la température des gaz d'échappement produits par un moteur à combustion interne essence comprenant une chambre de combustion reliée à des moyens d'admission d'air et des moyens d'échappement des gaz d'échappement, lesdits moyens coopérant respectivement avec des soupapes d'admission et d'échappement et lesdites soupapes comprenant lors du fonctionnement du moteur une phase dite de croisement, ledit procédé comprenant une étape de détermination de la température initiale des gaz d'échappement provenant de la chambre de combustion, caractérisé en ce qu'il comprend de plus une étape de détermination d'une élévation de température des gaz d'échappement due à un apport de chaleur par une réaction de combustion à l'échappement, dite de post-oxydation, entre une masse d'air en excès et une masse de carburant imbrulé présents dans les gaz d'échappement, ladite masse d'air en excès comprenant au moins en partie une masse d'air dite balayée provenant de l'admission et apportée à l'échappement pendant la phase de croisement des soupapes.

20

Par ailleurs, l'invention peut comporter l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :

De préférence l'étape de détermination de l'élévation de température des gaz d'échappement comprend les étapes suivantes, consistant à :

25

- Déterminer la masse d'air balayée,
- Déterminer la masse de carburant imbrulé présent dans les gaz d'échappement,
- Déterminer une masse d'air résiduelle présente dans les gaz d'échappement provenant de la chambre de combustion,
- Déterminer la masse d'air en excès à partir de la masse d'air balayée et de la masse d'air résiduel,
- Déterminer un coefficient d'air de post-oxydation à partir de la masse d'air balayée la masse de carburant imbrulé,
- Déterminer, lorsque le coefficient d'air de post oxydation est compris dans des limites d'inflammabilité du carburant imbrulé, la quantité de chaleur massique générée par la réaction de post-oxydation entre la masse d'air en excès et la masse de carburant imbrulé,

35

- Déterminer une quantité de chaleur apportée par la réaction de post oxydation à partir de la quantité de chaleur massique, la masse d'air en excès et la masse de carburant imbrulé,
 - Déterminer l'élévation de température des gaz d'échappement à partir de la
- 5 quantité de chaleur apportée dans les gaz d'échappement.

De préférence, la masse d'air balayée est déterminée à partir d'un modèle de remplissage d'air.

- 10 Dans une variante, l'étape de détermination de la masse de carburant imbrulé présent dans les gaz d'échappement comprend une étape de détermination d'une masse de carburant balayé, à partir de la masse d'air balayée.

- 15 L'invention a aussi pour objet une unité électronique de contrôle moteur comprenant des moyens de calculs et de traitement permettant la mise en œuvre du procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes.

- L'invention a aussi pour objet un moteur à combustion interne à essence comprenant une unité électronique de contrôle moteur de l'invention.

20

Brève description des dessins

D'autres particularités et avantages apparaîtront à la lecture de la description ci-après d'un mode particulier de réalisation, non limitatif de l'invention, faite en référence aux figures dans lesquelles :

25

- La figure 1 est une représentation schématique en coupe d'un moteur à combustion interne.
- La figure 2 représente un schéma logique du procédé de l'invention.

30

Description détaillée

- Sur la figure 1 est présenté un moteur à combustion interne 1 comprenant au moins un cylindre 2 d'axe longitudinal XX, fermé en partie supérieure par une culasse 3. A l'intérieur de ce cylindre 2 est logé un piston 4 qui permet de délimiter avec le cylindre 2 et la
- 35 culasse 3 une chambre de combustion 5 à l'intérieur de laquelle est admis un fluide pour réaliser la combustion d'un mélange carburé.

Le moteur 1 comprend des moyens d'admission, généralement porté par la culasse 3, qui comprennent au moins un conduit d'admission 6 débouchant par un orifice 7 et utilisé avec au moins une soupape d'admission dont seul l'axe général 8 est représenté sur la figure 1 pour des raisons de clarté, qui permettent de faire entrer de l'air dans la chambre de combustion 5 .

Le moteur 1 est également doté de moyens d'échappement comprenant au moins un conduit d'échappement 9 utilisé avec au moins une soupape d'échappement, dont seul le trait d'axe général 10 est représenté sur la figure 1 pour des raisons de clarté, qui permettent d'évacuer les gaz brûlés contenus dans la chambre de combustion 5.

Les moyens d'admission d'air et les moyens d'échappement des gaz d'échappement coopèrent respectivement avec les soupapes d'admission et d'échappement.

Lors du fonctionnement du moteur 1, les soupapes comprennent une phase dite de croisement de soupapes, c'est-à-dire qu'il se trouve quelques instants au cours d'une phase d'échappement du cycle moteur pendant lesquels les soupapes d'admission et d'échappement sont ouvertes simultanément.

Cette phase de croisement de soupapes favorise d'une part l'évacuation des gaz brûlés de la chambre de combustion vers l'échappement et permet, d'autre part, à une quantité d'air frais provenant du conduit d'admission 6 de traverser la chambre de combustion 5 et de sortir directement par le conduit d'échappement 9.

En présence de carburant imbrûlé et d'une température élevée de l'ordre à titre indicatif de 400°C dans le conduit d'échappement 9 et dans le collecteur d'échappement, non représenté, une combustion du mélange entre l'air frais et le carburant imbrûlé encore nommée post- oxydation se développe après la soupape d'échappement.

Pour que la combustion ait lieu il faut cependant que le mélange soit dans les limites de l'inflammabilité du carburant imbrûlé.

Conformément à l'invention, le procédé comprend une étape de détermination d'une élévation de température des gaz d'échappement due à un apport de chaleur par une réaction de combustion à l'échappement, dite de post-oxydation, entre une masse d'air en excès et une masse de carburant imbrûlé présents dans les gaz d'échappement, ladite masse d'air en excès comprenant au moins en partie une masse d'air dite balayée

provenant de l'admission et apportée à l'échappement pendant la phase de croisement des soupapes.

Plus précisément, la détermination de l'élévation de température des gaz d'échappement du à la réaction exothermique de post-oxydation se déroule selon les principales étapes suivantes schématisées en figure 2 :

L'étape 20 concerne la détermination de la masse d'air en excès M_{ae} dans les gaz d'échappement. La masse d'air en excès M_{ae} est constituée d'une masse d'air résiduelle M_{ar} , non consommée pendant la combustion siégeant dans la chambre de combustion 5 et d'une masse d'air frais dite balayée M_{ab} représentant une masse d'air supplémentaire provenant du conduit d'admission 6, traversant la chambre de combustion 5 et sortant par le conduit d'échappement 9 lors de la phase de croisement des soupapes. Classiquement, la masse d'air balayée M_{ab} dans les gaz brûlés peut être calculée de préférence par un modèle dit de remplissage de la chambre de combustion 5 en air. On peut écrire :

$$M_{ae} = M_{ar} + M_{ab} \quad (1)$$

L'étape 21 concerne la détermination de la masse M_{HC} de carburant imbrûlé à l'échappement dans les gaz d'échappement. On peut écrire :

$$M_{HC} = M_{Hce} + M_{cb} \quad (2)$$

25 Avec

- M_{Hce} , la masse de carburant en excès, après combustion,
- M_{cb} , désigne une masse de carburant balayée,

Classiquement, la masse M_{Hce} de carburant en excès et la masse M_{ar} d'air résiduelle sont de préférence déterminées à partir de l'équation du coefficient d'air λ_m du mélange carburé admis dans le cylindre 2 en vue de la combustion.

$$\lambda_m = \frac{\frac{M_{aa}}{M_{ca}}}{\left(\frac{A}{F}\right)_{\text{stoich}}} \quad (3)$$

Avec :

- M_{aa} est la masse d'air admise dans le cylindre,
 - M_{ca} est la masse de carburant admise dans le cylindre,
- 5 - $(A/F)_{stoich}$ est le ratio entre la masse d'air et la masse de carburant à la stœchiométrie. Ce ratio est connu comme étant une valeur constante déterminée par l'équation stœchiométrique de combustion du carburant utilisé pour le fonctionnement du moteur à combustion interne.

- 10 Dans le cas où le coefficient d'air λ_m du mélange carburé est supérieur à 1, il y a excès d'air et donc mélange pauvre. Après combustion, la masse $M_{H_{C_e}}$ de carburant en excès est nulle et la masse M_{ar} d'air résiduelle autrement dit qui n'a pas participé à la combustion, se détermine par la relation suivante :

15
$$M_{ar} = M_{aa} - M_{ca} \left(\frac{A}{F} \right)_{stoich} \quad (4)$$

Dans le cas où le coefficient d'air λ_m du mélange carburé est inférieur à 1, il y a déficit d'air et donc mélange riche. Après combustion, la masse M_{ar} d'air résiduelle est nulle et la masse $M_{H_{C_e}}$ de carburant en excès se détermine par la relation suivante :

20
$$M_{H_{C_e}} = M_{ca} - \frac{M_{aa}}{\left(\frac{A}{F} \right)_{stoich}} \quad (5)$$

- Dans le cas d'un moteur à essence à injection indirecte, avec l'air balayé il y a aussi une partie d'essence balayée. Dans ce cas, le coefficient d'air du mélange balayé est celui du mélange carburé admis dans le cylindre 2. La masse M_{cb} de carburant balayée est se détermine par la relation suivante :
- 25

$$M_{cb} = \frac{M_{ab}}{\lambda_m \left(\frac{A}{F} \right)_{stoich}} \quad (6)$$

- 30 Dans le cas du moteur à injection directe il y a que l'air qui est balayée.

Au cours de l'étape 22, on détermine un coefficient d'air λ_p dit de post-oxydation et désignant l'écart entre le mélange air disponible à l'échappement dans les gaz brûlés-carburant imbrûlé et le rapport de masses théorique nécessaire. Le coefficient d'air λ_p de post-oxydation est défini de la façon suivante :

5

$$\lambda_p = \frac{M_{ae}}{M_{HC} \left(\frac{A}{F} \right)_{\text{stoich}}} \quad (7)$$

Pour laquelle :

- M_{ae} est la masse d'air en excès à l'échappement,
- M_{HC} est la masse du carburant imbrûlé à l'échappement,

10

A ce niveau de la procédure, on peut ainsi déduire si on se trouve en dehors des limites de l'inflammabilité du carburant et dans ce cas la combustion est absente, ou si on a une combustion riche ou pauvre.

15

Pour que la combustion ait lieu il faut que le mélange soit donc dans les limites de l'inflammabilité du carburant, c'est-à-dire pour λ_p compris entre 0,3 et 1,7 pour des conditions de combustion particulièrement favorable et généralement plutôt entre 0,7 et 1,3 dans les conditions du moteur aux conduits d'échappement.

20

En étape 23 on détermine, lorsque le coefficient d'air λ_p de post oxydation est compris dans les limites d'inflammabilité du carburant, une quantité de chaleur massique q générée par la réaction de post-oxydation. Dans le cas contraire, il n'y a pas de réaction exothermique de post-oxydation, donc pas d'élévation de température des gaz d'échappement.

25

Dans le cas d'une combustion riche, c'est-à-dire pour un coefficient d'air λ_p de post oxydation compris entre 0,3 et 1, et plutôt entre 0,7 et 1, la quantité de chaleur massique q générée par la post oxydation entre la masse M_{ae} d'air en excès et la masse M_{HC} de carburant imbrûlé s'écrit :

30

$$q = \lambda_p \frac{PCI}{\left(\frac{M_{ae}}{M_{HC}} + 1 \right)} \quad (8)$$

PCI est le pouvoir calorifique inférieur du carburant exprimé en kJ/kg,

5 Dans le cas d'une combustion pauvre, c'est-à-dire pour λ_p compris entre 1 et 1,7 et plutôt entre 1 et 1,3 :

$$q = \frac{\text{PCI}}{\left(\frac{M_{ae}}{M_{HC}} + 1 \right)} \quad (9)$$

10 En étape 24 on détermine la quantité de chaleur Q apportée par la réaction de post oxydation. La quantité de chaleur générée par la post oxydation combustion est égale à la chaleur spécifique q multipliée par la masse du mélange impliquée dans la réaction de post oxydation, c'est-à-dire la masse M_{ae} d'air en excès et la masse M_{HC} de carburant imbrulé.

$$15 \quad Q = q \cdot (M_{ae} + M_{HC}) \quad (10)$$

20 En étape 25 on détermine une température des gaz d'échappement T_{out} corrigée d'une élévation de température ΔT induite par l'apport de la quantité de chaleur Q due à la réaction de post-oxydation et diffusée dans les gaz brûlés. On notera que la masse des gaz d'échappement est augmentée de la masse M_{ab} d'air apportée par le balayage pendant la phase de croisement de soupapes. La température des gaz d'échappement T_{out} prenant en compte la réaction de post oxydation s'écrit donc :

$$25 \quad T_{out} = T_{in} + \Delta T \quad (11)$$

Avec l'élévation de température ΔT telle que :

$$\Delta T = \frac{Q}{(M_{GB} + M_{ab}) \cdot Cp_{GB}} \quad (12)$$

30 Où T_{out} est exprimée en Kelvin, T_{in} est la température initiale des gaz d'échappement provenant de la chambre de combustion 5, en Kelvin, déterminée par calcul, sans prise en compte de la réaction de post-oxydation, m_{GB} est la masse des gaz brûlés produite

par réaction de combustion dans la chambre de combustion 5 et $C_{p_{GB}}$ est la chaleur spécifique à pression constante des gaz brulés, exprimée en kJ/kg.K.

5 Le procédé de détermination de la température des gaz d'échappement de l'invention est de préférence programmé dans une unité électronique de contrôle moteur, non représentée dans ce mémoire, comprenant des moyens de calculs et de traitement permettant la mise en œuvre dudit procédé.

10 Le procédé de l'invention a pour avantage d'améliorer la précision de l'estimation du remplissage et le calcul de la température des gaz dans la ligne d'échappement ce qui permet par exemple de diminuer les risques d'endommagement d'organes de dépollution.

Revendications

1. Procédé de détermination de la température des gaz d'échappement (T_{out}) produits par un moteur à combustion interne (1) essence comprenant une chambre de combustion (5) reliée à des moyens d'admission d'air et des moyens d'échappement des gaz d'échappement, lesdits moyens coopérant respectivement avec des soupapes d'admission et d'échappement et lesdites soupapes comprenant lors du fonctionnement du moteur une phase dite de croisement, ledit procédé comprenant une étape de détermination de la température initiale des gaz d'échappement (T_{in}) provenant de la chambre de combustion (5), caractérisé en ce qu'il comprend de plus une étape de détermination d'une élévation de température (ΔT) des gaz d'échappement due à un apport de chaleur (Q) par une réaction de combustion à l'échappement, dite de post-oxydation, entre une masse d'air en excès (M_{ae}) et une masse de carburant imbrulé (M_{HC}) présents dans les gaz d'échappement, ladite masse d'air en excès (M_{ae}) comprenant au moins en partie une masse d'air dite balayée (M_{ab}) provenant de l'admission et apportée à l'échappement pendant la phase de croisement des soupapes.

2. Procédé selon la revendication 1 caractérisé en ce que l'étape de détermination de l'élévation de température (ΔT) des gaz d'échappement comprend les étapes suivantes, consistant à :

- Déterminer la masse d'air balayée (M_{ab}),
- Déterminer la masse de carburant imbrulé (M_{HC}) présent dans les gaz d'échappement,
- Déterminer une masse d'air résiduelle (M_{ar}) présente dans les gaz d'échappement provenant de la chambre de combustion,
- Déterminer la masse d'air en excès (M_{ae}) à partir de la masse d'air balayée (M_{ab}) et de la masse d'air résiduel (M_{ar}),
- Déterminer un coefficient d'air de post oxydation (λ_p) à partir de la masse d'air en excès (M_{ae}) et de la masse de carburant imbrulé (M_{HC}),
- Déterminer, lorsque le coefficient d'air de post oxydation (λ_p) est compris dans des limites d'inflammabilité du carburant imbrulé, la quantité de chaleur massique (q) générée par la réaction de post-oxydation entre la masse d'air en excès (M_{ae}) et la masse de carburant imbrulé (M_{HC}),
- Déterminer une quantité de chaleur (Q) apportée par la réaction de post oxydation à partir de la quantité de chaleur massique (q), la masse d'air en excès (M_{ae}) et la masse de carburant imbrulé (M_{HC}),

-Déterminer l'élévation de température (ΔT) des gaz d'échappement à partir de la quantité de chaleur apportée (Q) dans les gaz d'échappement.

3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que la masse d'air balayée (M_{ab}) est déterminée à partir d'un modèle de remplissage d'air.

5 4. Procédé selon la revendication 3, caractérisé en ce que l'étape de détermination de la masse de carburant imbrulé (M_{HC}) présent dans les gaz d'échappement comprend une étape de détermination d'une masse de carburant balayé (M_{cb}) à partir de la masse d'air balayée (M_{ab}).

10 5. Unité électronique de contrôle moteur caractérisée en ce qu'elle comprend des moyens de calculs et de traitement permettant la mise en œuvre du procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes.

6. Moteur à combustion interne à essence, caractérisé en ce qu'il comprend une unité électronique de contrôle moteur selon la revendication 5.

1/1

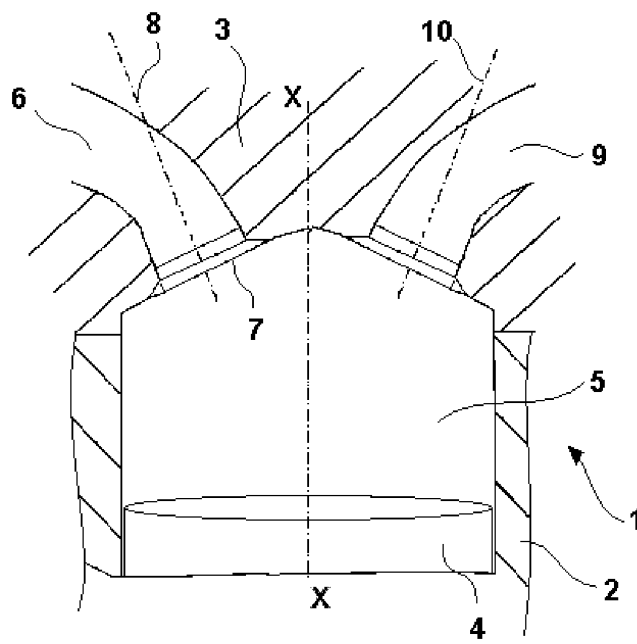


Figure 1

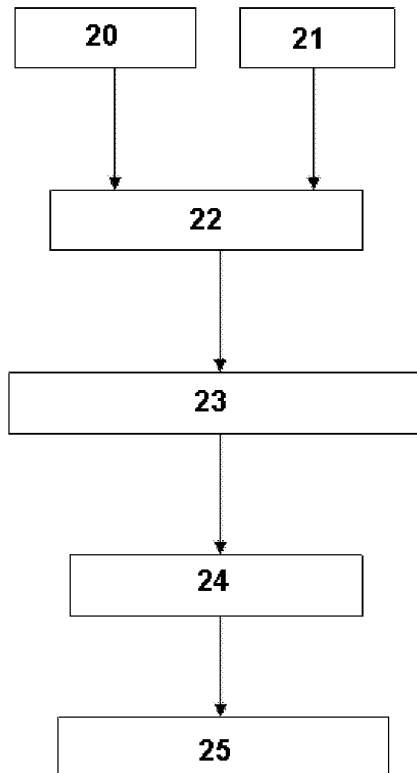


Figure 2



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement
national

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

FA 729791
FR 0958954

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	WO 2008/102854 A1 (TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]; KIYOFUJI TAKAHIRO [JP]; YAMAMOTO TAKENOBU [J] 28 août 2008 (2008-08-28) * le document en entier * & US 2010/031636 A1 (KIYOFUJI TAKAHIRO [JP] ET AL) 11 février 2010 (2010-02-11) * alinéa [0023]; figure 2 * -----	1,5,6	F02B77/08 F01N11/00 F02D41/24
A	DE 10 2006 042874 A1 (FORD GLOBAL TECH LLC [US]) 27 mars 2008 (2008-03-27) * figure 1 * * alinéas [0027], [0028] * -----	1-6	
A	WO 2008/109306 A1 (GM GLOBAL TECH OPERATIONS INC [US]) 12 septembre 2008 (2008-09-12) * figure 2 * * alinéa [0012] * * alinéa [0049] * -----	1-6	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			F02D G01K F01N
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
9 août 2010		Parmentier, Hélène	
<p>CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS</p> <p>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</p> <p>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</p>			

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0958954 FA 729791

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 **09-08-2010**
 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
WO 2008102854 A1	28-08-2008	CN 101605977 A	16-12-2009
		DE 112008000314 T5	24-12-2009
		JP 4442618 B2	31-03-2010
		JP 2008202529 A	04-09-2008
		US 2010031636 A1	11-02-2010

DE 102006042874 A1	27-03-2008	AUCUN	

WO 2008109306 A1	12-09-2008	CN 101622437 A	06-01-2010
		DE 112008000618 T5	11-02-2010
		US 2008216557 A1	11-09-2008



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement
national

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

FA 729791
FR 0958954

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	WO 2008/102854 A1 (TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]; KIYOFUJI TAKAHIRO [JP]; YAMAMOTO TAKENOBU [J] 28 août 2008 (2008-08-28) * le document en entier * & US 2010/031636 A1 (KIYOFUJI TAKAHIRO [JP] ET AL) 11 février 2010 (2010-02-11) * alinéa [0023]; figure 2 * -----	1,5,6	F02B77/08 F01N11/00 F02D41/24
A	DE 10 2006 042874 A1 (FORD GLOBAL TECH LLC [US]) 27 mars 2008 (2008-03-27) * figure 1 * * alinéas [0027], [0028] * -----	1-6	
A	WO 2008/109306 A1 (GM GLOBAL TECH OPERATIONS INC [US]) 12 septembre 2008 (2008-09-12) * figure 2 * * alinéa [0012] * * alinéa [0049] * -----	1-6	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			F02D G01K F01N
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
9 août 2010		Parmentier, Hélène	
<p>CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS</p> <p>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</p> <p>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</p>			

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0958954 FA 729791

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 **09-08-2010**
 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
WO 2008102854 A1	28-08-2008	CN 101605977 A	16-12-2009
		DE 112008000314 T5	24-12-2009
		JP 4442618 B2	31-03-2010
		JP 2008202529 A	04-09-2008
		US 2010031636 A1	11-02-2010

DE 102006042874 A1	27-03-2008	AUCUN	

WO 2008109306 A1	12-09-2008	CN 101622437 A	06-01-2010
		DE 112008000618 T5	11-02-2010
		US 2008216557 A1	11-09-2008
