

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

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



WIPO | PCT



(10) Numéro de publication internationale
WO 2012/085443 A1

(51) Classification internationale des brevets :
F02D 41/00 (2006.01) *F02D 41/14* (2006.01)
F02D 35/00 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2011/053079

(22) Date de dépôt international :
20 décembre 2011 (20.12.2011)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1061071 22 décembre 2010 (22.12.2010) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : **RENAULT S.A.S.** [FR/FR]; 13-15 quai Le Gallo, F-92100 Boulogne-Billancourt (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : **FONT-VIEILLE, Laurent** [FR/FR]; 63 allée de la Pièce du Lavoisier, F-91190 Gif-sur-Yvette (FR). **PETILLON, Yohann** [FR/FR]; 20 rue Victor Hugo, F-78180 Montigny le Bretonneux (FR). **MOULIN, Philippe** [FR/FR]; 30 rue du Faubourg Montmartre, F-75009 Paris (FR). **GRONDIN, Olivier** [FR/FR]; 5, rue de la Cour du Moulin, F-78380 Bougival (FR).

(74) Mandataire : **RENAULT S.A.S.**; 1 avenue du Golf, F-78288 Guyancourt Cedex (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

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

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

(54) Title : SYSTEM AND METHOD FOR CONTROLLING AN INTERNAL COMBUSTION ENGINE FOR A MOTOR VEHICLE IN TRANSIT

(54) Titre : SYSTEME ET PROCEDE DE COMMANDE D'UN MOTEUR A COMBUSTION INTERNE POUR VEHICULE AUTOMOBILE EN FONCTIONNEMENT TRANSITOIRE

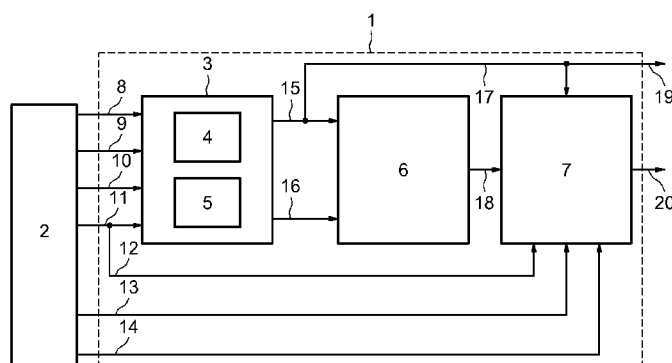


FIG. 1

(57) Abstract : The invention relates to a system for controlling a diesel internal combustion engine provided with a circuit for partially recirculating the exhaust gases, including a means (3) for estimating set values of intake-air parameters, characterised in that it includes: a means for estimating the richness of the exhaust gas, a means (6) for determining a set value of the intake richness according to set values of the intake-air parameters, and a means (7) for correcting at least one of the set values of the intake-air parameters according to the estimation of the richness of the exhaust gas and the richness set value.

(57) Abrégé : Système de commande d'un moteur à combustion interne du type diesel équipé d'un circuit de recirculation

[Suite sur la page suivante]



WO 2012/085443 A1



partielle des gaz d'échappement, comprenant un moyen d'estimation (3) de consignes de paramètres d'air admis, caractérisé par le fait qu'il comprend : un moyen d'estimation de la richesse d'échappement, un moyen de détermination (6) d'une consigne de la richesse d'admission en fonction de consignes de paramètres d'air admis, et un moyen de correction {7} de l'une au moins des consignes de paramètres d'air admis en fonction de l'estimation de la richesse d'échappement et de la consigne de la richesse d'admission.

**Système et procédé de commande d'un moteur à combustion
interne pour véhicule automobile en fonctionnement transitoire**

5

L'invention concerne le domaine du contrôle des moteurs à combustion interne avec recirculation partielle des gaz d'échappement à contrôle séquentiel, et plus particulièrement le contrôle de tels moteurs lors d'un régime transitoire.

10

Les moteurs à combustion interne sont commandés par des systèmes de commande mis au point en usine. Les systèmes sont mis au point en balayant plusieurs valeurs discrètes de grandeurs de contrôle. Les mises au point sont ainsi réalisées en régime stabilisé, c'est-à-dire dans une phase de fonctionnement dans laquelle les paramètres de commande ne varient pas.

15

Cependant, lors du déplacement du véhicule, le moteur à combustion interne passe par une succession de phases de fonctionnement stabilisé séparées par des phases de fonctionnement transitoire.

20

Lors des phases de fonctionnement transitoire d'un moteur à combustion interne, le moteur à combustion interne ne fonctionne pas dans des conditions similaires à celles de la calibration. Si le système n'a pas le temps de s'adapter aux nouvelles conditions de fonctionnement, les différents procédés de régulation ne sont pas efficaces. Cela est particulièrement le cas lors des changements de rapport de boîte de vitesses ou lors de décélérations suivies d'une réaccélération.

25

Pour pouvoir réguler le fonctionnement du moteur à combustion interne lors de ces phases, il est nécessaire d'accélérer le temps de réponse du système.

30

Selon un mode de réalisation de l'invention, on propose un système de commande d'un moteur à combustion interne du type diesel équipé d'un circuit de recirculation partielle des gaz d'échappement, comprenant un moyen d'estimation de consignes de paramètres d'air

admis. Le système de commande comprend un moyen d'estimation de la richesse d'échappement, un moyen de détermination d'une consigne de la richesse d'admission en fonction de consignes de paramètres d'air admis, et un moyen de correction de l'une au moins des
5 consignes de paramètres d'air admis en fonction de l'estimation de la richesse d'échappement et de la consigne de la richesse d'admission.

Le système de commande présente l'avantage de s'intégrer facilement dans la structure de régulation de l'air admis d'un véhicule, d'utiliser les capteurs généralement présents sur un véhicule et de
10 pouvoir s'adapter à tous les types de circuits de recirculation partielle des gaz d'échappement. Le système de commande présente également l'avantage de réguler les phases de fonctionnement transitoire d'un moteur à combustion interne afin d'accélérer le temps de réponse du système ce qui a pour effet de réduire les émissions d'espèces
15 polluantes.

Le moyen de détermination d'une consigne de la richesse d'admission peut comprendre une cartographie du rendement volumique et des moyens de mémorisation contenant la valeur de la richesse à la stoechiométrie, la constante des gaz et la cylindrée du
20 moteur à combustion interne.

Le système de commande peut comprendre un moyen de mesure de la température du collecteur d'admission, un moyen de mesure de la vitesse de rotation du moteur, et un moyen d'estimation de la richesse à l'échappement. Le moyen de correction de l'une au moins des
25 consignes de paramètres d'air admis peut être apte à déterminer une consigne corrigée de l'une au moins des consignes de paramètres d'air admis en fonction de l'estimation de richesse d'échappement, de la consigne de la richesse d'admission, de la température du collecteur d'admission, de la vitesse de rotation du moteur, et de la richesse à
30 l'échappement.

Le moyen d'estimation de la richesse à l'échappement peut être un capteur de mesure.

La consigne corrigée de débit d'air admis peut correspondre à la consigne de débit d'air admis si le moteur à combustion interne présente un fonctionnement stabilisé.

5 Le circuit de recirculation partielle des gaz d'échappement peut être piqué :

- entre le moteur et le turbocompresseur, ou
- entre d'une part le turbocompresseur et l'admission d'air frais et d'autre part le turbocompresseur et l'échappement, ou
- une combinaison de ces deux circuits.

10 Le moyen d'estimation des consignes de paramètres d'air admis peut être une cartographie.

Les paramètres d'air admis peuvent comprendre la pression d'air admis et le débit d'air admis.

15 Selon un autre mode de réalisation, on propose un procédé de commande d'un moteur à combustion interne équipant un véhicule automobile, muni d'un circuit de recirculation partielle des gaz d'échappement, le procédé de commande comprenant une estimation de consignes de paramètres d'air admis. Le procédé de commande comprend en outre les étapes suivantes :

20 on estime la richesse d'échappement,
on détermine une consigne de la richesse d'admission en fonction des consignes de paramètres d'air admis, et
on corrige l'une au moins des consignes de paramètres d'air admis en fonction de l'estimation de la richesse d'échappement et de
25 la consigne de la richesse d'admission.

On peut corriger l'une au moins des consignes de paramètres d'air admis en fonction de la vitesse de rotation du moteur, de la température d'admission et de la richesse d'échappement.

30 La correction de l'une au moins des consignes de paramètres d'air admis peut laisser inchangée ladite consigne de paramètre d'air admis lorsque le moteur à combustion interne est en fonctionnement stabilisé.

Les paramètres d'air admis peuvent comprendre la pression d'air admis et le débit d'air admis.

D'autres buts, caractéristiques et avantages apparaîtront à la lecture de la description suivante donnée uniquement en tant qu'exemple non limitatif et faite en référence au dessin annexé sur lequel la figure unique illustre les principaux éléments d'un système de commande selon l'invention.

Un moteur à combustion interne de type diesel est généralement pourvu d'un turbocompresseur dont le compresseur est situé entre l'admission d'air frais et le collecteur d'admission du moteur. La turbine du turbocompresseur est située entre le collecteur d'échappement du moteur et la conduite d'échappement. Afin de contrôler la composition des gaz aspirés dans les cylindres, certains moteurs à combustion interne sont munis d'un circuit de recirculation partielle des gaz d'échappement. Un circuit de recirculation partielle des gaz d'échappement permet de réinjecter dans les cylindres une partie des gaz d'échappement afin de modifier la stoechiométrie du mélange de gaz admis. Un circuit de recirculation partielle des gaz d'échappement (acronyme anglais : EGR pour « exhaust gas recirculation » en langue anglaise) peut être situé dans la partie basse pression du moteur, c'est-à-dire en amont du compresseur, ou dans la partie haute pression, en aval du compresseur.

Un circuit EGR à basse pression est piqué entre d'une part le compresseur du turbocompresseur et l'admission d'air frais et d'autre part la turbine du turbocompresseur et l'échappement.

Un circuit EGR à haute pression est piqué entre d'une part le compresseur du turbocompresseur et le collecteur d'admission et d'autre part la turbine du turbocompresseur et le collecteur d'échappement.

Enfin, certains moteurs à combustion interne sont munis d'un circuit EGR à basse pression et d'un circuit EGR à haute pression.

Sur la figure unique, on peut voir un système de commande selon l'invention. Le système de commande 1 est connecté en entrée à des capteurs 2. Le système de commande 1 comprend un moyen d'estimation 3. Le moyen d'estimation 3 reçoit en entrée une valeur de la pression atmosphérique par la connexion 8, une valeur du débit de

carburant par la connexion 9, une valeur de la température ambiante par la connexion 10 et une valeur de la vitesse de rotation du moteur à combustion interne par la connexion 11.

Le moyen d'estimation 3 émet en sortie une consigne de débit d'air admis par la connexion 16 et une consigne de pression d'admission par la connexion 15. Le moyen d'estimation 3 comprend une cartographie 5 du débit d'air admis et une cartographie 4 de la pression d'admission.

La consigne de pression d'admission permet de réguler la vitesse de rotation du compresseur séparant la partie basse pression et la partie haute pression du moteur.

Un moyen de détermination 6 reçoit en entrée la consigne de débit d'air admis par la connexion 16 et la consigne de pression d'admission par la connexion 15 et émet en sortie une consigne de composition dans le collecteur d'admission par la connexion 18. La consigne de composition dans le collecteur d'admission est également appelée consigne de composition d'admission.

La consigne de composition d'admission F_{1sp} est déterminée par application de l'équation suivante :

$$F_{1sp} = \frac{(PCO + 1) \cdot \dot{m}_{f,sp} \cdot (\dot{m}_{in,sp} - \dot{m}_{air,sp})}{\dot{m}_{in,sp} \cdot (\dot{m}_{f,sp} + \dot{m}_{air,sp})} \quad (\text{Eq. 1})$$

avec PCO = valeur de richesse stoechiométrique, 14.5 pour le gasoil

$\dot{m}_{f,sp}$ = consigne de débit de carburant

$\dot{m}_{in,sp}$ = consigne de débit d'air inspiré par les cylindres

$\dot{m}_{air,sp}$ = consigne de débit d'air

L'équation de la composition d'admission F_{1sp} présente la particularité de ne pas faire intervenir la consigne de richesse à l'échappement.

On rappelle que le débit d'air aspiré par les cylindres $\dot{m}_{in,sp}$ est calculé grâce à l'équation classique de remplissage.

$$\dot{m}_{in\_sp} = \eta_{vol} \cdot \frac{N_e}{120} V_d \frac{p_{1\_sp}}{R \cdot T_{11}} \quad (\text{Eq. 2})$$

avec η_{vol} = le rendement volumétrique
 N_e = la vitesse de rotation du moteur
 V_d = la cylindrée
 p_{1_sp} = la consigne de pression d'admission
 R = la constante des gaz parfaits
 T_{11} = la température en aval du RAS

10 Dans le cas d'un moteur à combustion interne muni d'une recirculation partielle des gaz d'échappement à basse pression, on peut admettre que la température d'admission T_1 est égale à la température en aval du RAS T_{11} .

15 Le moyen de correction 7 reçoit en entrée la consigne de composition d'admission par la connexion 18, la consigne de pression d'admission par une dérivation 17 de la connexion 15, la vitesse de rotation du moteur par la dérivation 12 de la connexion 11, la température d'admission par la connexion 13 et la richesse à l'échappement par la connexion 14. Le moyen de correction 7 émet en
 20 sortie une consigne corrigée de débit d'air initial par la connexion 20.

Le moyen de correction 7 permet de déterminer des consignes permettant d'accélérer la réponse de la régulation de circuit EGR en forçant les commandes des actionneurs lors d'un fonctionnement transitoire.

25 L'état du collecteur d'admission est décrit par le système suivant de deux équations différentielles du premier ordre.

$$\begin{cases} \dot{p}_{1\_sp} = \frac{R \cdot T_1}{V_1} \cdot \left(\dot{m}_{air\_sp} + \dot{m}_{egr\_sp} - \eta_{vol} \cdot \frac{N_e}{120} V_d \frac{p_{1\_sp}}{R \cdot T_{11}} \right) \\ \dot{F}_1 = \frac{R \cdot T_1}{p_{1\_sp} \cdot V_1} \cdot (\dot{m}_{egr\_sp} \cdot (F_2 - F_1) - \dot{m}_{air\_sp} \cdot F_1) \end{cases} \quad (\text{Eq. 3})$$

Lorsque l'on développe et que l'on inverse ce système d'équations, on obtient une solution de la forme suivante.

$$\dot{m}_{\text{air,sp,corr}} = \dot{m}_{T1} + \dot{m}_{T2} + \dot{m}_{T3} + \dot{m}_{T4} \quad (\text{Eq. 4})$$

5

$$\begin{aligned} \text{avec} \quad \dot{m}_{T1} &= f(T_1, F_2, \dot{F}_{1\_sp}, p_{1\_sp}) \\ \dot{m}_{T2} &= f(T_1, F_2, F_{1\_sp}, \dot{p}_{1\_sp}) \\ \dot{m}_{T3} &= f(T_1, \dot{p}_{1\_sp}) \\ \dot{m}_{T4} &= f(T_1, F_2, F_{1\_sp}, p_{1\_sp}, Ne) \end{aligned}$$

et avec F_2 = la mesure de richesse à l'échappement.

10

Les trois premiers termes contiennent les dérivées de la consigne de pression ou de la consigne de composition dans le collecteur d'admission. En régime stabilisé, ces termes sont nuls. La valeur stationnaire de la consigne corrigée est alors donnée par le

15

quatrième terme. La température dans le collecteur d'admission, la vitesse de rotation du moteur et la richesse sont les principales mesures intervenant dans la détermination de la consigne corrigée. La mesure de richesse peut être remplacée par une estimation.

20

Le système de commande 1 émet en sortie la consigne de pression d'admission et une consigne corrigée de débit d'air admis.

Le système de commande permet ainsi de corriger les consignes de commande d'un moteur à combustion interne de façon à outrepasser les consignes de commandes en fonctionnement stabilisé et à améliorer le fonctionnement lors du fonctionnement transitoire. Les émissions d'espèces polluantes et de fumées sont donc réduites en

25

REVENDICATIONS

1. Système de commande d'un moteur à combustion interne du type diesel équipé d'un circuit de recirculation partielle des gaz d'échappement, comprenant un moyen d'estimation (3) de consignes de paramètres d'air admis, caractérisé par le fait qu'il comprend :
- un moyen d'estimation de la richesse d'échappement,
 - un moyen de détermination (6) d'une consigne de la richesse d'admission en fonction de consignes de paramètres d'air admis, et
 - un moyen de correction (7) de l'une au moins des consignes de paramètres d'air admis en fonction de l'estimation de la richesse d'échappement et de la consigne de la richesse d'admission.
2. Système de commande selon la revendication 1, dans lequel le moyen de détermination d'une consigne de la richesse d'admission comprend une cartographie du rendement volumique et des moyens de mémorisation contenant la valeur de la richesse à la stoechiométrie, la constante des gaz et la cylindrée du moteur à combustion interne.
3. Système de commande selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant un moyen de mesure de la température du collecteur d'admission, un moyen de mesure de la vitesse de rotation du moteur, et un moyen d'estimation de la richesse à l'échappement, dans lequel le moyen de correction (7) de l'une au moins des consignes de paramètres d'air admis est apte à déterminer une consigne corrigée de l'une au moins des consignes de paramètres d'air admis en fonction de l'estimation de richesse d'échappement, de la consigne de la richesse d'admission, de la température du collecteur d'admission, de la vitesse de rotation du moteur, et de la richesse à l'échappement.
4. Système de commande selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le moyen d'estimation de la richesse à l'échappement est un capteur de mesure.
5. Système de commande selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la consigne corrigée de débit

d'air admis correspond à la consigne de débit d'air admis si le moteur à combustion interne présente un fonctionnement stabilisé.

5 6. Système de commande selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le circuit de recirculation partielle des gaz d'échappement est piqué :

- entre le moteur et le turbocompresseur, ou
- entre d'une part le turbocompresseur et l'admission d'air frais et d'autre part le turbocompresseur et l'échappement, ou
- une combinaison de ces deux circuits.

10 7. Système de commande selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le moyen d'estimation des consignes de paramètres d'air admis est une cartographie.

15 8. Système de commande selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel les paramètres d'air admis comprennent la pression d'air admis et le débit d'air admis.

20 9. Procédé de commande d'un moteur à combustion interne équipant un véhicule automobile, muni d'un circuit de recirculation partielle des gaz d'échappement, le procédé de commande comprenant une estimation de consignes de paramètres d'air admis, caractérisé par le fait qu'il comprend les étapes suivantes :

- on estime la richesse d'échappement,
- on détermine une consigne de la richesse d'admission en fonction des consignes de paramètres d'air admis, et
- on corrige l'une au moins des consignes de paramètres d'air admis en fonction de l'estimation de la richesse d'échappement et de la consigne de la richesse d'admission.

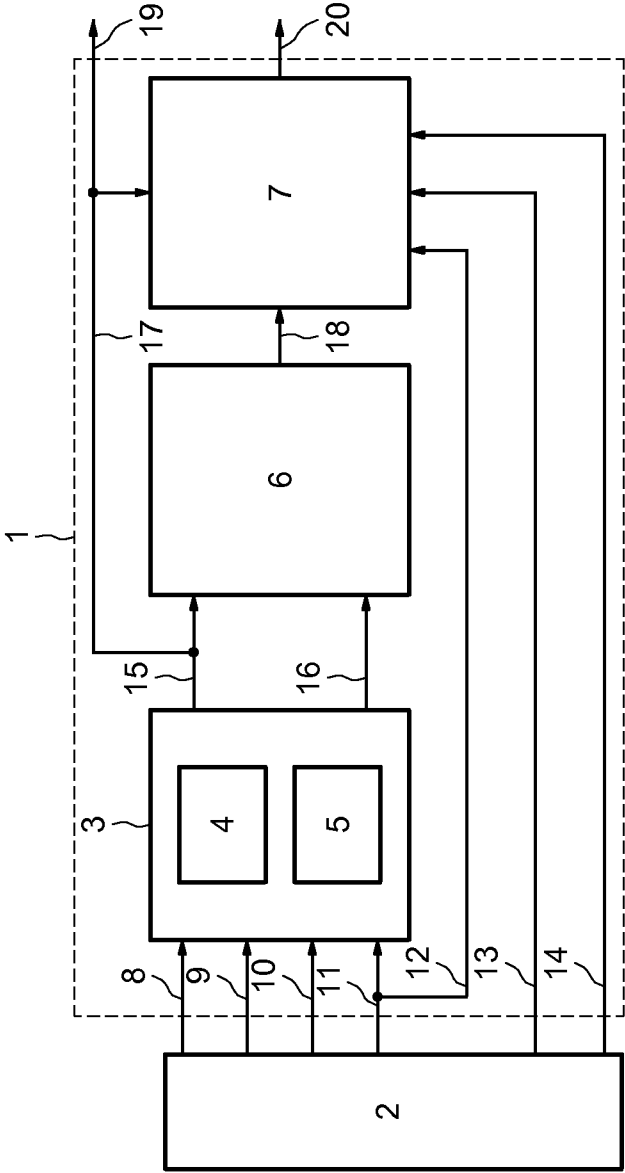
25 10. Procédé selon la revendication 9, dans lequel on corrige l'une au moins des consignes de paramètres d'air admis en fonction de la vitesse de rotation du moteur, de la température d'admission et de la richesse d'échappement.

30 11. Procédé selon l'une quelconque des revendications 9 ou 10, dans lequel la correction de l'une au moins des consignes de paramètres d'air admis laisse inchangée ladite consigne de paramètre

d'air admis lorsque le moteur à combustion interne est en fonctionnement stabilisé.

12. Procédé selon l'une quelconque des revendications 9 à 11,
dans lequel les paramètres d'air admis comprennent la pression d'air
5 admis et le débit d'air admis.

FIGURE UNIQUE



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FR2011/053079

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F02D41/00 F02D35/00 F02D41/14
ADD.

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F02D

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

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

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2006/248878 A1 (TONETTI MARCO [IT] ET AL) 9 November 2006 (2006-11-09) paragraphs [0037], [0041] - [0056] Figure	1-12
A	----- FR 2 866 392 A1 (RENAULT SAS [FR]) 19 August 2005 (2005-08-19) page 6, lines 1-7, 18-25 page 7, line 3 - page 8, line 6 page 8, lines 21-27 figures 1-3	1-12
A	----- FR 2 919 024 A1 (PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA [FR]) 23 January 2009 (2009-01-23) page 3, line 30 - page 4, line 19 page 6, line 18 - page 8, line 17 figures 2-3b	1-12



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

1 March 2012

Date of mailing of the international search report

14/03/2012

Name and mailing address of the ISA/

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

Authorized officer

Mallo López, Manuel

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2011/053079

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2006248878	A1	09-11-2006	AT 460580 T 15-03-2010
			EP 1722086 A1 15-11-2006
			JP 4448103 B2 07-04-2010
			JP 2006312933 A 16-11-2006
			US 2006248878 A1 09-11-2006

FR 2866392	A1	19-08-2005	NONE

FR 2919024	A1	23-01-2009	NONE

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2011/053079

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. F02D41/00 F02D35/00 F02D41/14 ADD.		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) F02D		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 2006/248878 A1 (TONETTI MARCO [IT] ET AL) 9 novembre 2006 (2006-11-09) alinéas [0037], [0041] - [0056] Figure	1-12
A	----- FR 2 866 392 A1 (RENAULT SAS [FR]) 19 août 2005 (2005-08-19) page 6, ligne 1-7, 18-25 page 7, ligne 3 - page 8, ligne 6 page 8, ligne 21-27 figures 1-3	1-12
A	----- FR 2 919 024 A1 (PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA [FR]) 23 janvier 2009 (2009-01-23) page 3, ligne 30 - page 4, ligne 19 page 6, ligne 18 - page 8, ligne 17 figures 2-3b -----	1-12
☐ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents ☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
* Catégories spéciales de documents cités: "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "&" document qui fait partie de la même famille de brevets		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée 1 mars 2012	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 14/03/2012	
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Fonctionnaire autorisé Mallo López, Manuel	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2011/053079

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2006248878	A1	09-11-2006	AT 460580 T	15-03-2010
			EP 1722086 A1	15-11-2006
			JP 4448103 B2	07-04-2010
			JP 2006312933 A	16-11-2006
			US 2006248878 A1	09-11-2006

FR 2866392	A1	19-08-2005	AUCUN	

FR 2919024	A1	23-01-2009	AUCUN	
