

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

(19) Organisation Mondiale de la  
Propriété Intellectuelle  
Bureau international



(43) Date de la publication internationale  
09 novembre 2017 (09.11.2017)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale  
WO 2017/191413 A1

(51) Classification internationale des brevets :  
F02M 25/08 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/FR2017/051061

(22) Date de dépôt international :  
03 mai 2017 (03.05.2017)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :  
1654038 04 mai 2016 (04.05.2016) FR

(71) Déposant : VALEO SYSTEMES DE CONTROLE MO-  
TEUR [FR/—] ; 14 avenue des Béguines, 95800 Cergy  
Saint Christophe (FR).

(72) Inventeurs : LECLERCQ, Sylvain ; 14 avenue des Bé-  
guines, 95800 Cergy Saint Christophe (FR). GIRARDON,  
Franck ; 14 avenue des Béguines, 95800 Cergy Saint Chris-  
tophe (FR). GUERBAOUI, Samir ; 14 avenue des Bé-  
guines, 95800 Cergy Saint Christophe (FR).

(74) Mandataire : GARCIA, Christine ; Valeo Systemes De  
Controle Moteur, 14 avenue des Béguines, 95800 Cergy  
Saint Christophe (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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA,

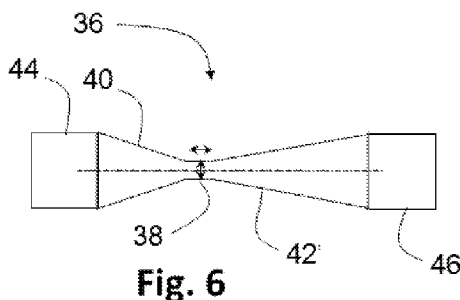
CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ,  
EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR,  
HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW,  
KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK,  
MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA,  
PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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, ST, SZ, TZ, UG,  
ZM, ZW), eurasiatique (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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, KM, ML,  
MR, NE, SN, TD, TG).

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

(54) Title: MOTOR VEHICLE EMISSION CONTROL SYSTEM

(54) Titre : SYSTEME DE CONTROLE DES EMISSIONS D'UN VEHICULE AUTOMOBILE



(57) Abstract: The invention relates to a discharge solenoid valve (18b), an outlet duct (36) of which is connected to a fuel intake circuit (16) into a vehicle engine. According to the invention, the outlet duct (36) of the solenoid valve includes a substantially cylindrical portion with a smaller cross-section (38), said portion (38) with a smaller cross-section extending axially over a distance of about 0.2 to 2 millimeters.

(57) Abrégé : L'invention concerne une électrovanne (18b) de purge dont un conduit (36) de sortie est relié à un circuit d'admission (16) de carburant dans un moteur du véhicule. Selon l'invention, le conduit de sortie (36) de l'électrovanne comprend une portion à section réduite (38) présentant une forme sensiblement cylindrique, ladite portion (38) à section réduite s'étendant axialement sur une distance comprise entre environ 0,2 et 2 millimètres.



WO 2017/191413 A1

## SYSTEME DE CONTROLE DES EMISSIONS D'UN VEHICULE AUTOMOBILE

La présente invention concerne une électrovanne d'un système  
5 de contrôle des émissions par évaporation de carburant ainsi qu'un moteur  
équipé d'une telle électrovanne et un véhicule automobile équipé d'un tel  
moteur.

Un système 10 de contrôle des émissions par évaporation telle  
que représenté en figure 1 comprend un réservoir 12 de récupération et de  
10 piégeage temporaire du carburant gazeux provenant du réservoir 14 de  
stockage du carburant. Ce réservoir 12 de récupération est relié au  
système 16 d'admission de carburant du moteur par l'intermédiaire d'une  
électrovanne 18 dont le degré d'ouverture détermine la quantité de vapeurs  
de carburant qui est réinjecté dans le moteur. L'électrovanne est pilotée à  
15 ouverture et fermeture par un calculateur 20 du véhicule qui détermine les  
conditions optimales permettant la réinjection des vapeurs de carburant.

Dans la technique actuelle, les électrovannes 18 de purge  
comprennent une conduite de sortie 22 reliée à l'admission du carburant  
qui comporte une portion à section réduite 24 reliée en amont et en aval à  
20 des portions sensiblement tronconiques 26, 28 à section s'évasant vers  
l'amont et vers l'aval, respectivement (figure 2). Cette portion 24 à section  
réduite ou col comprend généralement une face annulaire interne qui est  
courbe selon l'axe d'écoulement du fluide au travers de ladite portion 24.  
Comme représenté sur la figure 2 et bien connu de l'état de la technique,  
25 l'électrovanne 18 comprend également un clapet mobile 30 actionné à  
déplacement par une bobinot 32 et un siège 34 d'obturation de la  
circulation de fluide dans l'électrovanne.

Ce type de configuration de la conduite de sortie 22 ne permet  
pas d'obtenir un bon compromis entre la perte de charge et le débit. En  
30 effet, la variation des dimensions de la conduite telle que la section de la  
portion à section réduite ou les dimensions des portions tronconiques ne

permet pas d'obtenir de bons résultats puisqu'une augmentation de la section du col induit non seulement une augmentation du débit mais également une augmentation de la perte de charge alors qu'il conviendrait de maximiser le débit tout en minimisant la perte de charge associée..

5 L'invention propose d'apporter une solution efficace, simple et économique aux problèmes précités.

A cette fin, elle propose une électrovanne comportant un conduit en sortie relié à un circuit d'admission de carburant dans le moteur, caractérisé en ce que le conduit de sortie de l'électrovanne comprend une  
10 portion à section réduite présentant une forme sensiblement cylindrique.

Selon l'invention, le remplacement du col de la technique antérieure par une zone à section réduite présentant une forme cylindrique permet de réduire significativement la perte de charge dans le conduit tout en en ayant un impact limité sur la diminution du débit.

15 Selon une autre caractéristique de l'invention, ladite portion à section réduite s'étend axialement sur une distance comprise entre environ 0,2 et 2 millimètres et de préférence sur une distance axiale comprise entre 0,5 et 1 millimètre.

Selon l'invention, ladite portion à section réduite présente un  
20 diamètre compris entre environ 2 et 7 millimètres.

Selon une autre caractéristique de l'invention, la portion de conduite à section réduite est raccordée en amont et en aval à deux portions tronconiques à section augmentant dans des sens opposés à la portion à section réduite.

25 L'invention concerne également un système de contrôle d'émissions par évaporation dans un véhicule automobile, comprenant un réservoir de stockage de carburant relié à un réservoir de rétention des particules gazeuse de carburant, ce réservoir de rétention étant relié en sortie à une électrovanne comportant un conduit en sortie relié à un circuit  
30 d'admission de carburant dans le moteur, caractérisé en ce que le conduit

de sortie de l'électrovanne comprend une portion à section réduite présentant une forme sensiblement cylindrique.

L'invention concerne également un moteur de véhicule automobile, comprenant un système de contrôle des émissions gazeuses de carburant tel que décrit ci-dessus.

L'invention concerne encore un véhicule automobile comprenant un moteur comme ci-dessus.

L'invention sera mieux comprise et d'autres détails, caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description suivante faite à titre d'exemple non limitatif en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1, décrite précédemment, est vue schématique d'un système de contrôle des émissions polluantes par évaporation ;
- la figure 2 est une vue schématique d'une électrovanne de purge d'un réservoir de rétention des particules gazeuse de carburant ;
- la figure 3 est une vue schématique d'un conduit de sortie dans une électrovanne de purge selon un mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 4 est un graphe représentant l'évolution du débit en fonction de la perte de charge en sortie de l'électrovanne de la figure 2 (courbe A) et dans le conduit de la figure 3 (courbe B) ;
- la figure 5 est un graphe représentant les variations de débit et de perte de charge en fonction de la longueur de la portion cylindrique à section réduite du conduit de l'électrovanne selon l'invention,
- la figure 6 est une vue schématique d'un conduit de sortie dans une électrovanne de purge selon un mode de réalisation de l'invention.

On se réfère maintenant à la figure 3 et la figure 6 qui représente une conduite 36 de sortie d'une électrovanne de purge selon l'invention. L'électrovanne 18b peut être, à l'exception de la conduite de sortie 36, en tout point identique à l'électrovanne 18a représentée en figure 2. Elle peut

être montée dans le circuit de la figure 1 au même endroit que l'électrovanne 18a.

Selon l'invention, la conduite 36 de sortie comprend une portion 38 de conduite à section réduite présentant une forme sensiblement cylindrique. Cette portion 38 est reliée en amont à une portion amont tronconique 40 à section augmentant vers l'amont et en aval à une portion tronconique 42, 42' à section augmentant vers l'aval.

Selon un mode de réalisation, visible sur la figure 6, les portions tronconiques 40, 42' sont asymétriques l'une des l'autre par rapport à un plan sensiblement perpendiculaire à la portion cylindrique 38..

Selon un mode de réalisation, visible sur la figure 3, les portions tronconiques 40, 42 sont symétriques l'une des l'autre par rapport à un plan sensiblement perpendiculaire à la portion cylindrique 38.

Par ailleurs, l'extrémité amont de la portion tronconique amont 40 peut être reliée à une autre portion cylindrique 44 de jonction avec la face aval du siège du clapet. De même, l'extrémité aval de la portion tronconique aval 42, 42' est reliée à une conduite cylindrique aval 46.

L'invention propose ainsi de remplacer la portion de conduite à section réduite de la technique antérieure par la portion à section réduite des figures 3 et 6 de manière à minimiser la perte de charge tout en limitant la dégradation du débit .

La figure 4 est un graphe représentant l'évolution du débit (par exemple en Kg/h) en fonction de la perte de charge (par exemple en mbar) ou différence de pression entre l'amont et l'aval de l'électrovanne. La courbe référencée A est relative la portion 22 de conduite de sortie telle que représentée en figure 2 et la figure B est relative à la portion 38 de conduite représentée en figures 3 et 6.

En première observation, on constate que la courbe B présente une pente plus importante de sorte que le seuil de débit maximum est atteint plus rapidement que pour la courbe A. Ainsi, on peut aisément voir sur le graphe de la figure 4 que pour un seuil ou plateau de débit

sensiblement identique, l'utilisation d'une portion à section réduite cylindrique présentant une forme cylindrique permet de conserver un débit seuil sensiblement identique tout en réduisant la perte de charge puisque le début du plateau est décalé sur la courbe B par rapport à la courbe A sur l'axe des abscisses.

En seconde observation, on constate que si les valeurs de débit seuil pour les courbes A et B sont similaires, elles ne sont toutefois pas identiques. A cela, il convient de noter qu'il peut être nécessaire d'augmenter le diamètre de la conduite à section réduite 38 par rapport au diamètre du col de la technique antérieur afin de compenser la légère baisse de débit résultant de la forme cylindrique.

Le graphe de la figure 5 représente l'évolution du taux d'évolution du débit (histogramme de gauche) et du taux de perte de charge (histogramme de droite) en fonction de la longueur de la portion à section réduite 38 de forme cylindrique. La référence est prise à 0 où l'on observe qu'il n'y a, bien évidemment, ni gain ni perte. Comme cela est visible sur ce graphe, l'augmentation de la longueur de la portion 38 à section réduite s'accompagne d'une baisse du taux de débit, ce qui signifie que plus on augmente la longueur de la portion 38 à section réduite plus le débit diminue en comparaison d'une portion à section réduite sans portion cylindrique, c'est-à-dire ponctuelle ou quasi ponctuelle. Cela corrobore bien la constatation effectuée sur la figure 4, pour une longueur donnée de la portion 38 à section réduite, où l'on observe une baisse du débit entre les courbes A et B. L'augmentation de la longueur de la portion à section réduite s'accompagne d'une diminution rapide du taux de perte de charge jusqu'à 1 mm, le taux de perte de charge augmente ensuite très légèrement mais le taux de débit à 2 mm est inférieur à celui obtenu avec 1 mm, ce qui indique que la valeur optimale de longueur de la portion à section réduite est de 1 mm, la diminution de la perte de charge étant la plus importante pour une diminution du débit relativement qui est contenue.

Selon un mode de réalisation de l'invention, la conduite a une dimension axiale comprise entre 0,2 et 2 millimètres. Selon un autre mode de réalisation de l'invention, la conduite a une dimension axiale comprise entre 0,5 et 1 millimètre. Selon un autre mode de réalisation de l'invention, la conduite a une dimension axiale égale à 1 mm.

Ladite portion à section réduite a de préférence un diamètre compris entre environ 2 et 7 millimètres.

## REVENDICATIONS

1. Electrovanne (18b) de purge dont un conduit (36) de sortie est relié à  
5 un circuit d'admission (16) de carburant dans un moteur du véhicule,  
caractérisé en ce que le conduit de sortie (36) de l'électrovanne comprend  
une portion à section réduite (38) présentant une forme sensiblement  
cylindrique,  
ladite portion (38) à section réduite s'étendant axialement sur une distance  
10 comprise entre environ 0,2 et 2 millimètres.
2. Electrovanne (18b) selon l'une des revendications précédentes,  
caractérisé en ce que ladite portion (38) à section réduite a un diamètre  
compris entre environ 2 et 7 millimètres.
3. Electrovanne (18b) selon l'une des revendications précédentes,  
15 caractérisé en ce que la portion (38) de conduite à section réduite est  
raccordée en amont et en aval à deux portions tronconiques (40, 42) à  
section augmentant dans des sens opposées à la portion à section réduite  
(38).
4. Système (10) de contrôle d'émissions par évaporation dans un  
20 véhicule automobile, comprenant un réservoir (14) de stockage de  
carburant relié à un réservoir (12) de rétention des particules gazeuse de  
carburant, ce réservoir (12) de rétention étant relié en sortie à une  
électrovanne (18b) de purge, selon une des revendications 1 à 4, dont un  
conduit (36) de sortie est relié à un circuit d'admission (16) de carburant  
25 dans un moteur du véhicule, caractérisé en ce que le conduit de sortie (36)  
de l'électrovanne comprend une portion à section réduite (38) présentant  
une forme sensiblement cylindrique.
5. Moteur de véhicule automobile, caractérisé en ce qu'il comprend une  
électrovanne (18b) selon l'une des revendications 1 à 3.
- 30 6. Véhicule automobile, caractérisé en ce qu'il comprend un moteur  
selon la revendication 5.

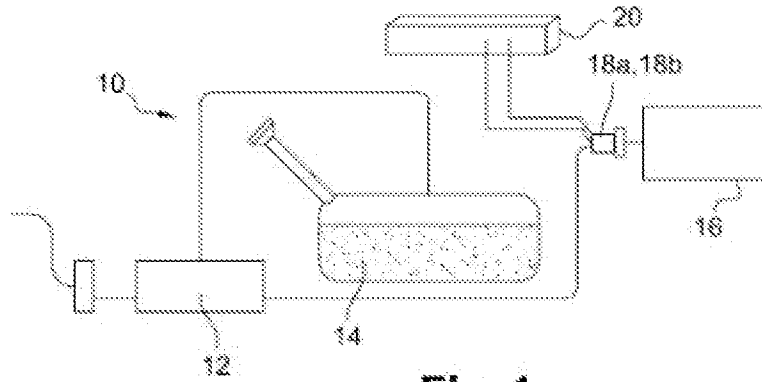


Fig. 1

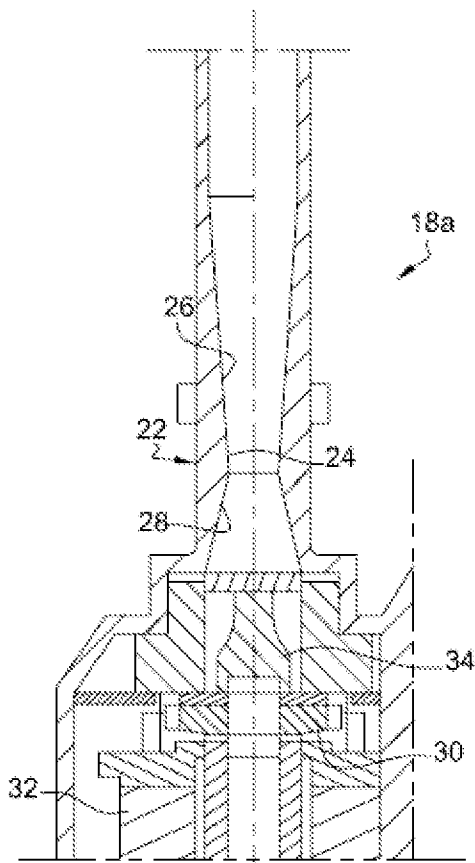


Fig. 2

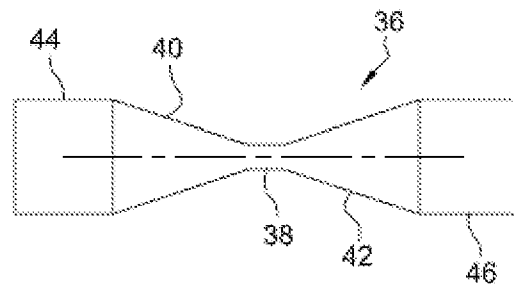


Fig. 3

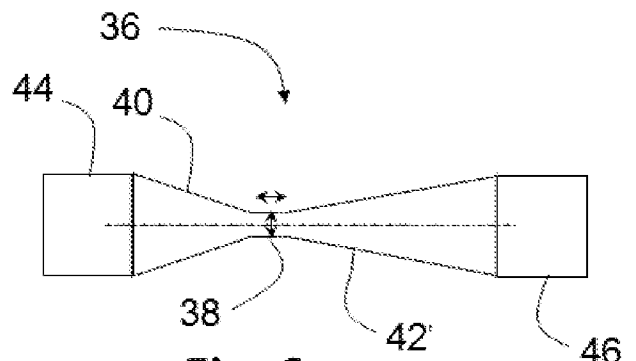


Fig. 6

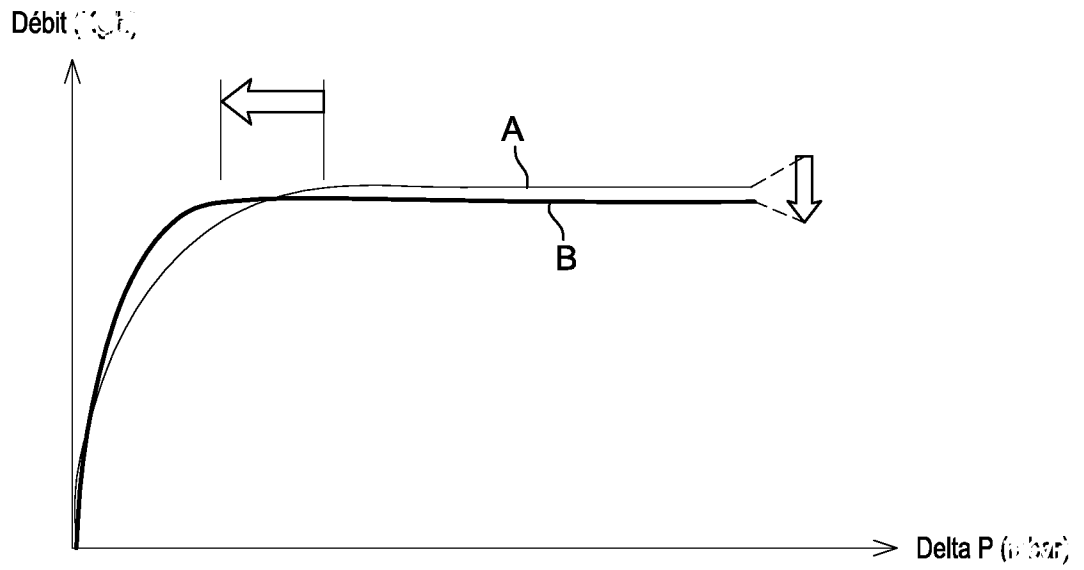


Fig. 4

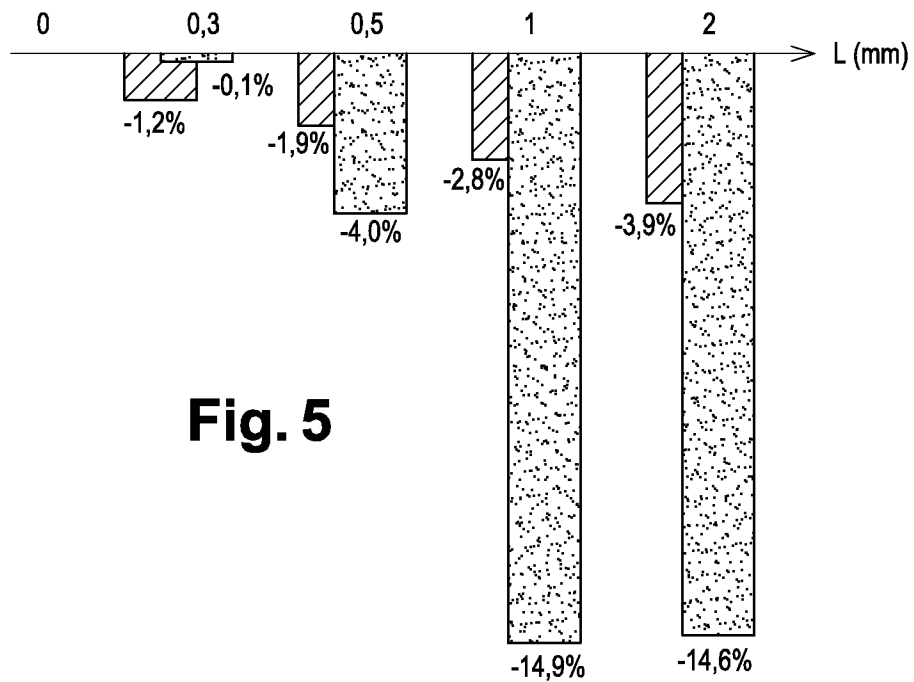


Fig. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/FR2017/051061

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
INV. F02M25/08  
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)  
F02M

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

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)  
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 312 787 A1 (DELPHI TECH INC [US]) 21 May 2003 (2003-05-21) abstract figures 1-5 paragraph [0010] paragraph [0014] paragraph [0022] - paragraph [0029]	1-6
A	US 5 967 183 A (DETWEILER CHARLES A [US] ET AL) 19 October 1999 (1999-10-19) abstract figures 7, 8 column 3 - column 4 column 6 - column 7 ----- -/--	1-6

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 application or patent 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  23 June 2017	Date of mailing of the international search report  03/07/2017
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  Juvenelle, Cyril

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/FR2017/051061

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>EP 0 777 041 A2 (CUMMINS ENGINE CO INC [US]) 4 June 1997 (1997-06-04) abstract figure 1 column 4</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1,2

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2017/051061

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1312787	A1	21-05-2003	DE 60202734 D1 03-03-2005
			DE 60202734 T2 05-01-2006
			EP 1312787 A1 21-05-2003
			US 2003089344 A1 15-05-2003
-----			
US 5967183	A	19-10-1999	NONE
-----			
EP 0777041	A2	04-06-1997	DE 69619772 D1 18-04-2002
			DE 69619772 T2 19-09-2002
			EP 0777041 A2 04-06-1997
			JP H09177530 A 08-07-1997
-----			

<p>A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE                  INV. F02M25/08                  ADD.</p>		
<p>Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB</p>		
<p>B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE</p>		
<p>Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)                  F02M</p>		
<p>Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche</p>		
<p>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, WPI Data</p>		
<p>C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS</p>		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	EP 1 312 787 A1 (DELPHI TECH INC [US]) 21 mai 2003 (2003-05-21) abrégé figures 1-5 alinéa [0010] alinéa [0014] alinéa [0022] - alinéa [0029] -----	1-6
A	US 5 967 183 A (DETWEILER CHARLES A [US] ET AL) 19 octobre 1999 (1999-10-19) abrégé figures 7, 8 colonne 3 - colonne 4 colonne 6 - colonne 7 ----- -/--	1-6
<p><input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents</p>		
<p><input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe</p>		
<p>* Catégories spéciales de documents cités:</p>		
<p>"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent</p> <p>"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date</p> <p>"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)</p> <p>"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens</p> <p>"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée</p>	<p>"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</p> <p>"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</p> <p>"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</p> <p>"&amp;" document qui fait partie de la même famille de brevets</p>	
<p>Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée</p> <p>23 juin 2017</p>		<p>Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale</p> <p>03/07/2017</p>
<p>Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale</p> <p>Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2                  NL - 2280 HV Rijswijk                  Tel. (+31-70) 340-2040,                  Fax: (+31-70) 340-3016</p>		<p>Fonctionnaire autorisé</p> <p>Juvenelle, Cyril</p>

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	<p>EP 0 777 041 A2 (CUMMINS ENGINE CO INC [US]) 4 juin 1997 (1997-06-04) abrégé figure 1 colonne 4</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1,2

**RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE**

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2017/051061

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 1312787	A1	21-05-2003	DE 60202734 D1	03-03-2005
			DE 60202734 T2	05-01-2006
			EP 1312787 A1	21-05-2003
			US 2003089344 A1	15-05-2003
-----				
US 5967183	A	19-10-1999	AUCUN	
-----				
EP 0777041	A2	04-06-1997	DE 69619772 D1	18-04-2002
			DE 69619772 T2	19-09-2002
			EP 0777041 A2	04-06-1997
			JP H09177530 A	08-07-1997
-----				