

(19)



(11)

EP 2 042 723 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
01.04.2009 Bulletin 2009/14

(51) Int Cl.:
F02M 25/07 (2006.01) *F01N 3/021 (2006.01)*

(21) Numéro de dépôt: 08300261.8

(22) Date de dépôt: 26.08.2008

(84) Etats contractants désignés:

AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT
RO SE SI SK TR

Etats d'extension désignés:

AL BA MK RS

(30) Priorité: 26.09.2007 FR 0757876

(71) Demandeur: Renault
92109 Boulogne Billancourt (FR)

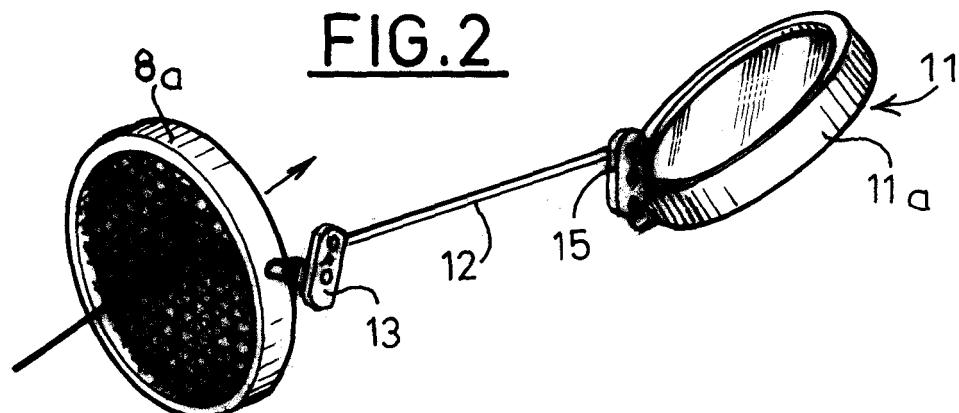
(72) Inventeurs:

- Nerriere, Aurélien
91580 Etrechy (FR)
- William, Johann
92150 Suresnes (FR)

(54) Dispositif de filtrage des gaz de recirculation d'un moteur à combustion

(57) Dispositif de filtrage de gaz d'échappement prélevés sur le conduit d'échappement (4a) d'un moteur thermique en aval d'un organe de dépollution (6) sous le contrôle d'une vanne EGR (8), pour être envoyés dans

une conduite de recirculation (7) vers l'admission du moteur, caractérisé en ce qu'il comporte un organe de filtrage autonettoyant (11) des gaz envoyés en recirculation, dont le fonctionnement est lié à celui de la vanne EGR (8).



EP 2 042 723 A1

Description

[0001] La présente invention concerne la dépollution des moteurs à combustion, en particulier des moteurs turbocompressés. Plus précisément, elle se rapporte aux systèmes de recirculation des gaz d'échappement, vers l'admission du moteur, dits systèmes EGR, pour « Exhaust Gas Recirculation » en anglais, qui permettent notamment de limiter l'émission d'oxydes d'azote, ou NOx.

[0002] Cette invention a pour objet un dispositif de filtreage de gaz d'échappement prélevés sur le conduit d'échappement d'un moteur thermique en aval d'un organe de dépollution sous le contrôle d'une vanne EGR, pour être envoyés, dans une conduite de recirculation, vers l'admission du moteur.

[0003] Dans un moteur turbocompressé, le piquage des gaz envoyés en recirculation peut être effectué en amont de la turbine du turbocompresseur. Leur réintroduction dans le circuit d'admission est alors opérée en aval du boîtier de coupure. L'inconvénient majeur de ce type de circuit, dit circuit « EGR haute pression », est la limitation du taux d'EGR pour un niveau de pression de suralimentation donné. Le taux d'EGR est en effet déterminé par le différentiel de pression existant entre la pression avant turbine, et la pression dans le collecteur d'admission.

[0004] Une seconde architecture, dite « EGR basse pression », consiste à prélever les gaz d'échappement en aval d'un organe de dépollution (tel qu'un filtre à particules) pour avoir des gaz propres, et à les réintroduire en amont du compresseur. Ce type de circuit assure une meilleure « perméabilité » aux gaz EGR, mais la différence de pression permettant de faire circuler ces gaz est très faible sur une majeure partie de la plage de fonctionnement du moteur. On a donc recours à un volet à l'échappement, placé en aval du piquage EGR, pour générer une contre pression, propre à faciliter la recirculation des gaz d'échappement vers l'admission.

[0005] Un des inconvénients d'un tel système reste que, des particules solides, dues au vieillissement du filtre à particules, peuvent emprunter le circuit EGR, et être ainsi réintroduites à l'admission.

[0006] La présente invention vise à éviter l'encrassement du moteur, sans pénaliser la boucle EGR.

[0007] Dans ce but, elle prévoit de coupler le fonctionnement d'un organe de filtrage autonettoyant des gaz envoyés en recirculation, à celui de la vanne EGR.

[0008] De préférence, l'organe de filtrage est couplé mécaniquement à la vanne EGR.

[0009] Selon un mode de réalisation particulier de l'invention, c'est une grille pivotante, placée à l'entrée de la conduite de recirculation.

[0010] D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront clairement à la lecture de la description suivante d'un mode de réalisation non limitatif de celle-ci, en se reportant aux dessins annexés, sur lesquels :

- la figure 1 montre schématiquement l'implantation du dispositif dans une architecture EGR,
- la figure 2, montre en perspective, un mode de réalisation non limitatif du dispositif, et
- les figures 3 et 4 illustrent son fonctionnement.

[0011] Sur la figure 1, on a représenté un conduit d'admission 1 de moteur turbocompressé, avec son entrée d'air frais 2, et la roue 3 du compresseur. La ligne d'échappement 4 du même moteur (non représenté), présente un filtre à particules 6. Un conduit de recirculation 7 des gaz d'échappement démarre en aval du filtre 6. Le circuit EGR est du type « basse pression », puisque les gaz sont prélevés, en aval d'un organe de dépollution 6. La recirculation est commandée par la vanne EGR 8, disposée à l'intérieur du conduit de recirculation 7, qui renvoie les gaz vers l'admission, après avoir traversé un refroidisseur 9. La vanne 8 est placée sous le contrôle du calculateur du moteur (non représenté). Après le départ du conduit 7, le conduit d'échappement 4a porte un volet d'échappement 10, dont la commande permet d'établir, selon les circonstances, la contre pression nécessaire à la bonne recirculation des gaz d'échappement vers l'admission.

[0012] La figure 1 montre enfin le dispositif de filtrage des gaz d'échappement proposé par l'invention, qui comporte un organe de filtrage, tel qu'une grille autonettoyante 11 dont le fonctionnement est couplé à celui de la vanne EGR 8. Conformément au schéma, l'organe de filtrage peut être constitué par une grille pivotante placée à l'entrée de la conduite de recirculation 7. La grille de filtrage 11 et la vanne EGR 8, peuvent ainsi être couplés mécaniquement par une bielle 12, sans que cette disposition soit obligatoire, car, dans le cadre de l'invention, tout type de liaison de commande entre ces deux éléments peut être mise en oeuvre.

[0013] Sur la figure 2, qui illustre un mode de réalisation non limitatif de l'invention, on retrouve le volet 8a de la vanne EGR, la grille 11, et la bielle 12. Dans cet exemple de réalisation du dispositif, la bielle 12 est articulée sur deux pattes 13, 15, fixées rigidement sur le support annulaire 11a de la grille 11, et sur le volet pivotant 8a de la vanne EGR 8, par exemple au niveau de leurs axes de pivot respectifs.

[0014] En se reportant aux figures 3 et 4, on voit que la grille 11 peut pivoter entre une première position de filtrage (figure 3), où elle s'étend au travers de la conduite de recirculation, et une deuxième position de nettoyage (figure 4), où elle s'étend au travers du conduit d'échappement.

[0015] Dans la première position, la grille 11 couvre l'ouverture de départ du conduit de recirculation, de manière à retenir les particules solides, contenues dans les gaz d'échappement, notamment celles qui sont dues au vieillissement du filtre à particules, et à éviter qu'elles soient renvoyées à l'admission avec les gaz de recirculation : la grille 11 est en position de filtrage lorsque la vanne EGR 8 est ouverte, c'est-à-dire lorsqu'au

moins une partie des gaz d'échappement, sont renvoyés vers l'admission.

[0016] Dans la seconde position, où position de nettoyage de la grille 11, la vanne EGR est fermée 8. La grille s'étend alors au travers du conduit d'échappement 4a. Elle est ainsi balayée par les gaz d'échappement, de sorte que les particules accumulées dans la première position sont détachées de celle-ci, et emportées par le flux.

[0017] Dans le mode de réalisation non limitatif illustré par ces figures, la grille 11 est couplée par une biellette à la vanne EGR, et est transversale à la direction principale d'écoulement des gaz (axe de la conduite d'échappement), en position de nettoyage. Toutefois, sans sortir du cadre de l'invention, on peut mettre en oeuvre d'autres dispositions, par exemple d'autres modes de couplage, mécaniques ou non, entre le volet et la grille, ou encore incliner la grille au-delà d'une position la transversale, par rapport à la direction d'écoulement des gaz dans le conduit d'échappement, de manière à faciliter son balayage, et l'évacuation des particules.

[0018] L'intérêt principal du dispositif proposé est de supprimer les remplacements périodiques de la grille, puisqu'elle ne se remplit jamais de particules. Sa stratégie de nettoyage peut avantageusement être associée au fonctionnement du moteur (démarrage à froid ou fonctionnement à chaud), par exemple de la façon suivante : adopter la position de nettoyage en mode de démarrage à froid, où le volet d'échappement du moteur est généralement fermé ou partiellement fermé, adopter la position de filtrage en mode de fonctionnement à chaud, où le volet d'échappement est généralement ouvert ou partiellement fermé. L'invention propose ainsi un procédé de commande d'un organe de filtrage autonettoyant de gaz d'échappement envoyés en recirculation, composé d'une grille 11 couplée mécaniquement à une vanne EGR 8, selon lequel cette grille est en position de nettoyage par les gaz d'échappement lorsque la vanne EGR est fermée, et en position de filtrage des gaz d'échappement lorsque celle-ci est ouverte.

[0019] En conclusion, la principale qualité de la grille de filtrage est d'être autonettoyante, grâce au dispositif proposé. En effet, elle arrête ainsi les débris du filtre au départ de la boucle EGR, et est nettoyée automatiquement par balayage, entre les phases de recirculation.

Revendications

- Dispositif de filtrage de gaz d'échappement prélevés sur le conduit d'échappement (4a) d'un moteur thermique en aval d'un organe de dépollution (6) sous le contrôle d'une vanne EGR (8), pour être envoyés dans une conduite de recirculation (7) vers l'admission du moteur, **caractérisé en ce qu'il comporte** un organe de filtrage autonettoyant (11) des gaz envoyés en recirculation, couplé mécaniquement à la vanne EGR (8).

- Dispositif de filtrage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'organe de filtrage (11) est une grille pivotante placée au départ de la conduite de recirculation (7).
- Dispositif de filtrage selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** la grille (11) pivote entre une première position de filtrage, où elle occupe l'entrée de la conduite de recirculation (7), et une deuxième position de nettoyage, où elle s'étend au travers du conduit d'échappement (4a).
- Dispositif de filtrage selon la revendication 2 ou 3, **caractérisé en ce que** la grille (11) est en position de filtrage lorsque la vanne EGR (8) est ouverte, et en position de nettoyage lorsque celle-ci est fermée.
- Dispositif de filtrage selon l'une des revendications 2, 3 ou 4, **caractérisé en ce que** la vanne EGR (8) et la grille de filtrage (11) sont couplés mécaniquement par une biellette (12).
- Dispositif de filtrage selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** la biellette (12) est articulée sur deux pattes (13, 15) solidaires de la vanne EGR (8) et de la grille (11).
- Dispositif de filtrage selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** les bielles sont fixées respectivement sur un support annulaire (11a) de la grille 11, et sur le volet pivotant (8a) de la vanne EGR (8).
- Dispositif de filtrage selon l'une des revendications 3 à 7, **caractérisé en ce que** la grille (11) en position de nettoyage s'étend transversalement à l'axe du conduit d'échappement (4a).
- Dispositif de filtrage selon l'une des revendications 3 à 7, **caractérisé en ce que** la grille (11) en position de nettoyage est inclinée au-delà de la transversale à l'axe du conduit (4a), dans le sens d'écoulement des gaz.
- Procédé de commande d'un organe de filtrage autonettoyant de gaz d'échappement envoyés en recirculation, composé d'une grille (11) couplée mécaniquement à une vanne EGR (8), **caractérisé en ce que** la grille (11) est en position de nettoyage par les gaz d'échappement lorsque la vanne EGR (8) est fermée, et en position de filtrage des gaz d'échappement lorsque celle-ci est ouverte.
- Procédé de commande selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** la position de nettoyage est adoptée en mode de démarrage à froid, où le volet d'échappement du moteur (10) est généralement fermé ou partiellement fermé, et **en ce que** la position de filtrage est adoptée en mode de fonctionnement à chaud.

ment à chaud où le volet d'échappement (10) est généralement ouvert ou partiellement fermé.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

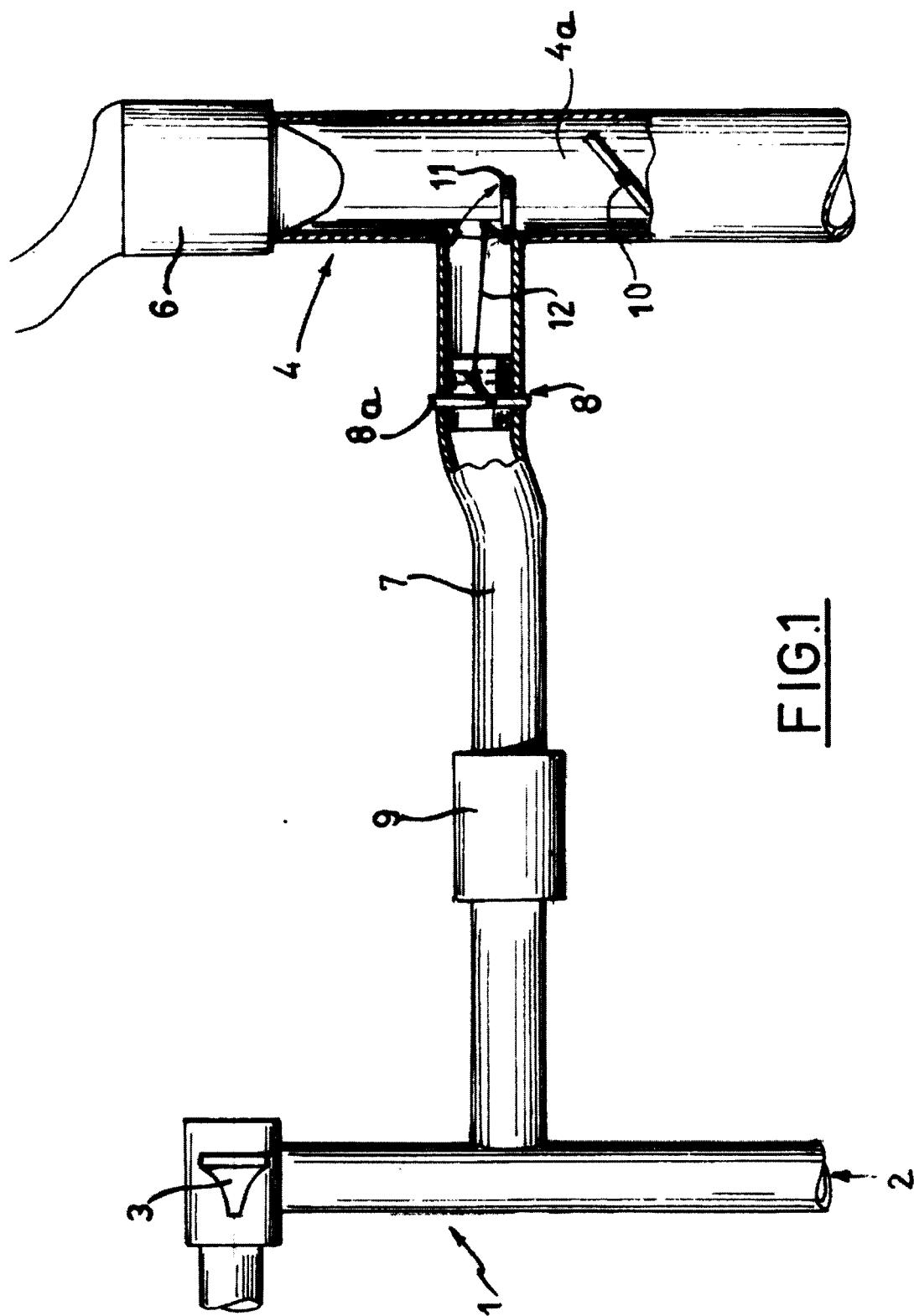
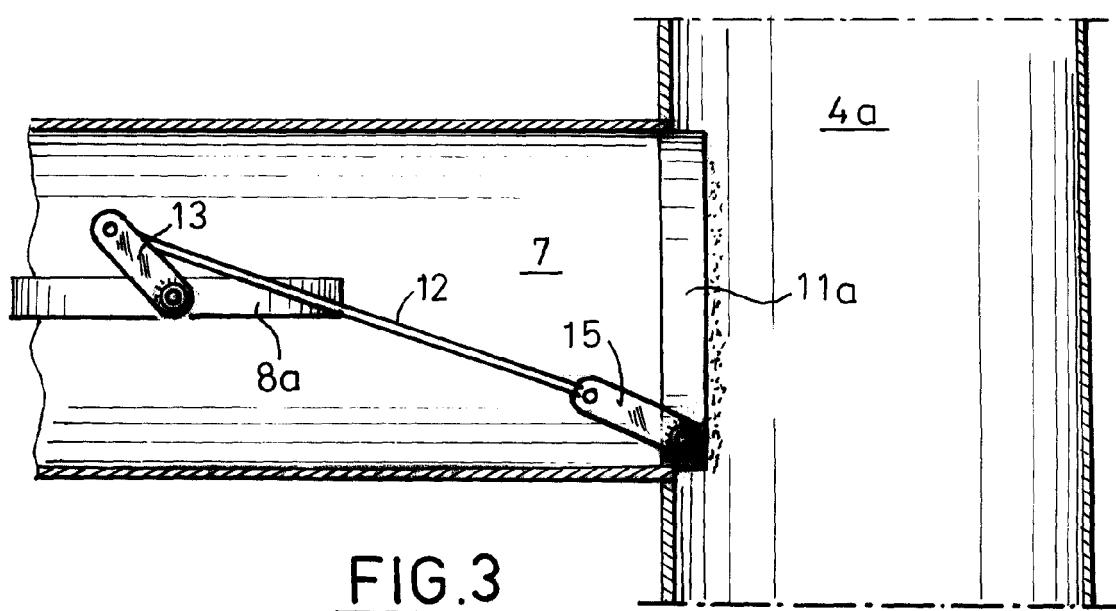
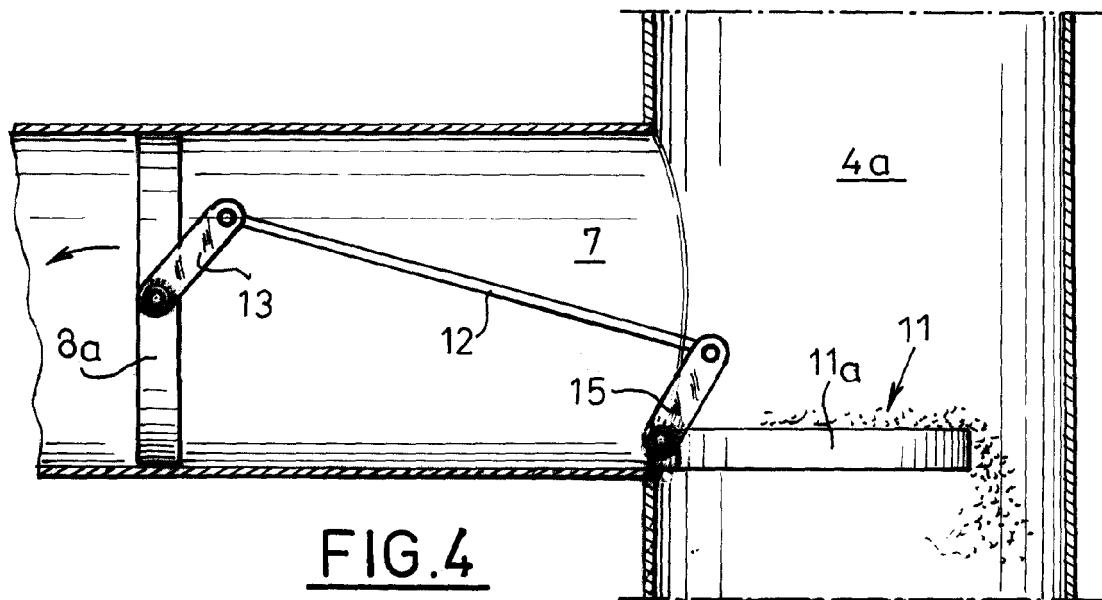
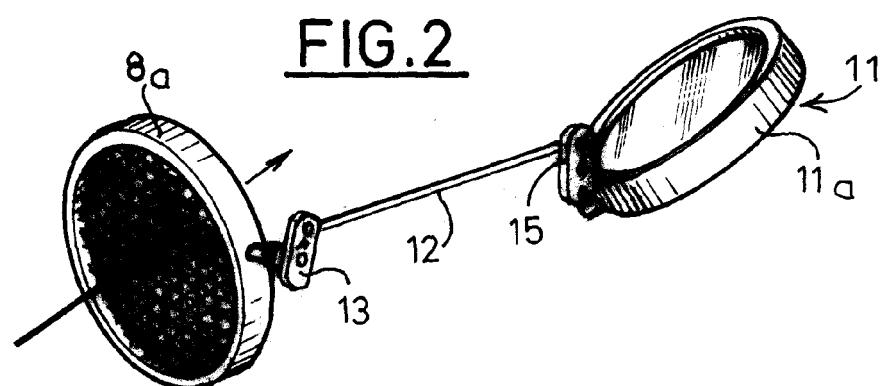


FIG.1





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 08 30 0261

| DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS | | | CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC) |
|--|--|-----------------------------------|--------------------------------------|
| Catégorie | Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes | Revendication concernée | |
| A | FR 2 895 015 A (RENAULT SAS [FR]) 22 juin 2007 (2007-06-22) * le document en entier * ----- | 1-11 | INV. F02M25/07 F01N3/021 |
| A | DE 38 33 957 A1 (DAIMLER BENZ AG [DE]) 12 avril 1990 (1990-04-12) * le document en entier * ----- | 1 | |
| A | EP 1 340 904 A (RENAULT SA [FR]) 3 septembre 2003 (2003-09-03) * alinéa [0023]; figure 1 * ----- | 10,11 | |
| A | US 2005/109017 A1 (WIRKUS JOHN F [US] ET AL) 26 mai 2005 (2005-05-26) * alinéa [0017]; figure 1 * ----- | 1 | |
| A | US 5 027 781 A (LEWIS CALVIN C [US]) 2 juillet 1991 (1991-07-02) * revendication 1; figure 2 * ----- | 1 | |
| A | FR 2 799 503 A (RENAULT [FR]) 13 avril 2001 (2001-04-13) * figure 2 * ----- | 1 | DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) |
| A | DE 10 2005 056955 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE]) 31 mai 2007 (2007-05-31) * le document en entier * ----- | 1 | F02M F01N F02B F02D |
| A | US 2002/078935 A1 (OPRIS CORNELIUS N [US]) 27 juin 2002 (2002-06-27) * alinéas [0031] - [0033]; figures 1-3 * ----- | 1 | |
| A | FR 2 898 639 A (RENAULT SAS [FR]) 21 septembre 2007 (2007-09-21) * figures 1-3 * ----- | 1 | |
| A | EP 0 349 729 A (PIERBURG GMBH [DE]) 10 janvier 1990 (1990-01-10) * revendication 2; figure 1 * ----- | 1 | |
| Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications | | | |
| 3 | Lieu de la recherche | Date d'achèvement de la recherche | Examinateur |
| | Munich | 22 janvier 2009 | Clot, Pierre |
| CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES | | | |
| X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire | | | |
| T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant | | | |

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 08 30 0261

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

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

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

22-01-2009

| Document brevet cité au rapport de recherche | | Date de publication | Membre(s) de la famille de brevet(s) | | Date de publication |
|---|----|------------------------|---|------------|------------------------|
| FR 2895015 | A | 22-06-2007 | AUCUN | | |
| DE 3833957 | A1 | 12-04-1990 | JP | 2115513 A | 27-04-1990 |
| | | | JP | 6010408 B | 09-02-1994 |
| | | | US | 4924668 A | 15-05-1990 |
| EP 1340904 | A | 03-09-2003 | FR | 2836700 A1 | 05-09-2003 |
| US 2005109017 | A1 | 26-05-2005 | AUCUN | | |
| US 5027781 | A | 02-07-1991 | AUCUN | | |
| FR 2799503 | A | 13-04-2001 | AUCUN | | |
| DE 102005056955 | A1 | 31-05-2007 | AUCUN | | |
| US 2002078935 | A1 | 27-06-2002 | AUCUN | | |
| FR 2898639 | A | 21-09-2007 | AUCUN | | |
| EP 0349729 | A | 10-01-1990 | DE | 3822954 A1 | 18-01-1990 |