

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 31.08.10.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 02.03.12 Bulletin 12/09.

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) : MGI COUTIER Société anonyme —
FR.

⑦2 Inventeur(s) : DREVOT FABIEN et GUERRY PAS-
CAL.

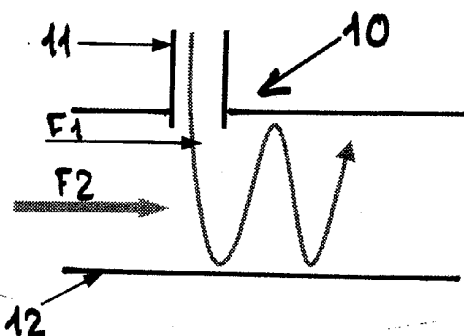
⑦3 Titulaire(s) : MGI COUTIER Société anonyme.

⑦4 Mandataire(s) : CABINET GERMAIN ET MAUREAU.

⑤4 DISPOSITIF D'INJECTION DE GAZ D'ÉCHAPPEMENT DANS UN CONDUIT D'ENTRÉE D'UN
TURBOCOMPRESSEUR.

⑤7 L'invention se rapporte aux systèmes de recirculation
des gaz d'échappement d'un moteur à combustion interne,
plus précisément les systèmes de recirculation « basse
pression » comprenant un dispositif d'injection (10) des gaz
d'échappement recyclés dans le conduit d'entrée (12) d'un
turbocompresseur, donc en amont du compresseur. Le dis-
positif d'injection des gaz d'échappement recyclés est rac-
cordé au conduit d'entrée (12) d'une manière tangentielle
ou sensiblement tangentielle, de manière à imprimer un
mouvement de rotation au mélange d'air d'admission (F2) et
de gaz d'échappement recyclés (F1), ceci en amont du
compresseur, afin de combattre le phénomène de « pom-
pag » du compresseur.

Application aux moteurs thermiques turbocompressés
des véhicules automobiles.



La présente invention concerne, d'une manière générale, les systèmes de recirculation des gaz d'échappement d'un moteur à combustion interne (système dit « EGR ») et, plus particulièrement, les systèmes de recirculation dits « basse pression ». Encore plus particulièrement, cette invention s'intéresse, dans le cadre d'un tel système de recirculation, à un dispositif d'injection de gaz d'échappement recyclés dans un conduit d'entrée d'un turbocompresseur. L'invention s'applique principalement aux moteurs thermiques des véhicules automobiles.

Les turbocompresseurs se généralisent sur les moteurs thermiques, en particulier dans les véhicules automobiles. Avec la réduction de taille et de cylindrée des moteurs, les turbocompresseurs sont de plus en plus implantés sur des moteurs qui n'ont pas nécessairement une vocation sportive, pour récupérer quelques points de rendement sur ces moteurs. D'une manière générale, un turbocompresseur utilise l'énergie des gaz d'échappement, énergie qui prend la forme de vitesse, de pression et de température, pour entraîner en rotation une turbine ; celle-ci est reliée mécaniquement à un compresseur centrifuge qui a pour rôle de comprimer les gaz d'admission, forçant ainsi l'alimentation du moteur.

Des problèmes inhérents aux turbocompresseurs sont bien connus et, parmi les problèmes de fonctionnement des turbocompresseurs, le phénomène dit de « pompage » est particulièrement critique. A bas débit, l'air d'admission « décroche » sur les pales du compresseur qui se trouve ainsi sollicité par saccades. Ceci engendre un bruit désagréable et une diminution de performance, auxquels les constructeurs automobiles essaient de remédier. Le plus souvent, les solutions apportées consistent en des artifices acoustiques montés sur la ligne d'air ; il s'agit ainsi de dispositifs qui atténuent les symptômes mais ne traitent pas la cause du phénomène de pompage.

De plus, ces dispositifs demandent beaucoup de place sous le capot moteur, sont coûteux et augmentent la masse totale du véhicule, donc aussi les rejets des polluants.

On peut résumer l'origine du problème de pompage par un écart de vitesse trop important entre le flux d'air entrant dans le compresseur et les pales de ce dernier. Un moyen de traiter le problème est donc de diminuer cet écart de vitesse, en pré-orientant le flux d'air dans une rotation de sens identique à celle du compresseur.

Par ailleurs, on connaît les systèmes de recirculation des gaz d'échappement (EGR), qui se sont généralisés au cours des dernières années sur les véhicules à moteur diesel, car ces systèmes se sont révélés efficaces et économiques pour réduire les émissions de gaz nocifs (NOx) à faible charge du moteur. Dans ces systèmes de recirculation, une partie des gaz d'échappement est dérivée vers l'admission, sous le contrôle d'une vanne de recirculation, les gaz d'échappement étant habituellement refroidis pour augmenter leur efficacité.

Au-delà de ce principe général, on distingue deux grandes catégories de systèmes de recirculation des gaz d'échappement, combinés avec un turbocompresseur :

- les systèmes de recirculation dits « haute pression » prélèvent les gaz d'échappement en amont de la turbine, d'où leur désignation, et ils renvoient ces gaz d'échappement dans le flux d'air d'admission, en aval du compresseur ; ces systèmes sont ceux actuellement les plus largement utilisés,

- les systèmes de recirculation dits « basse pression » prélèvent les gaz d'échappement en aval de la turbine, d'où leur désignation, et même en aval du filtre à particules pour des raisons d'encrassement de la ligne de recirculation, notamment de l'échangeur thermique placé afin de refroidir les gaz d'échappement avant leur réintroduction, et ils renvoient ces gaz d'échappement dans le flux d'air d'admission, en amont du compresseur ; ces systèmes commencent à apparaître sur des moteurs modernes et sont ceux auxquels s'adresse la présente invention.

Un système complet de recirculation est décrit, par exemple, dans le document de brevet WO2007/064254A1. Un tel système connu de recirculation comprend nécessairement un dispositif d'injection, qui introduit les gaz d'échappement recyclés dans le conduit d'entrée du turbocompresseur, de telle sorte que les gaz d'échappement sont mélangés au flux d'air d'admission. Dans une réalisation telle que décrite et illustrée dans le document précité, l'injection des gaz d'échappement dans le flux d'air d'admission se fait suivant une direction sensiblement axiale, ce qui ne réalise pas un mélange correct et n'aurait pas d'effet favorable sur un turbocompresseur placé en aval. Au contraire, une injection axiale des gaz d'échappement peut perturber la circulation du « mélange » de ces gaz et de l'air, voire même faire tourner ce mélange dans un sens contraire à celui souhaitable pour éviter le phénomène de pompage.

On connaît encore des systèmes qui impriment un mouvement de rotation au flux d'air arrivant à l'entrée d'un turbocompresseur, mais d'une manière générale, les systèmes existants :

- sont fixes et engendrent des pertes de charge à haut débit, ou
- 5 - sont pilotés et par conséquent délicats et coûteux, et difficiles à mettre en œuvre, ou encore
- sont auto-adaptables par utilisation d'un dispositif flexible, en matière thermoplastique ou autre, mais sont dans ce cas peu adaptés pour supporter la température élevée du mélange d'air et de gaz d'échappement
- 10 recyclés.

Face à ces problématiques, la présente invention a pour objectif la fourniture d'un système de recirculation des gaz d'échappement, du type dit « basse pression », pourvu d'un dispositif d'injection perfectionné apte à améliorer le fonctionnement du turbocompresseur, dans le but notamment de

15 combattre le phénomène de pompage.

A cet effet, l'invention a pour objet un système de recirculation des gaz d'échappement d'un moteur à combustion interne, ledit système de recirculation étant du type « basse pression » et comprenant un dispositif d'injection des gaz d'échappement recyclés dans un conduit d'entrée d'un

20 turbocompresseur , donc en amont d'un compresseur prévu pour comprimer les gaz d'admission du moteur, ce système de recirculation étant essentiellement caractérisé par le fait que le dispositif d'injection des gaz d'échappement recyclés est raccordé au conduit d'entrée du turbocompresseur d'une manière tangentielle ou sensiblement tangentielle, de manière à

25 imprimer un mouvement de rotation au mélange d'air d'admission et de gaz d'échappement recyclés, ceci en amont du compresseur.

Ainsi, l'idée à la base de la présente invention consiste à mettre à profit les gaz d'échappement recyclés, par un dispositif d'injection approprié, pour mettre en rotation l'ensemble du flux gazeux à l'entrée du compresseur.

30 On dispose ainsi d'une solution simple, robuste et économique, qui permet de résoudre en totalité ou en grande partie le problème du pompage du compresseur, ou du moins de reculer le point de pompage et ainsi de se dispenser des actuels artifices acoustiques qui restent imparfaits.

Les taux de recirculation des gaz d'échappement étant importants

35 pour les faibles charges du moteur et/ou les bas débits d'air d'admission, la

solution de la présente invention est, de plus, parfaitement adaptée au besoin de taux de rotation des gaz arrivant au compresseur centrifuge.

Dans un mode de réalisation simple de l'invention, applicable dans le cas où la température des gaz d'échappement recyclés reste modérée, le
5 dispositif d'injection des gaz d'échappement est raccordé directement au conduit d'entrée du turbocompresseur suivant une direction sensiblement tangentielle à ce conduit.

Dans le cas où, au contraire, la température des gaz d'échappement recyclés est élevée, ce qui pourrait être nuisible pour le conduit
10 d'entrée du turbocompresseur, une variante avantageuse prévoit que le dispositif d'injection des gaz d'échappement recyclés est raccordé, suivant une direction sensiblement tangentielle, à un élément tubulaire disposé à l'intérieur du conduit d'entrée du turbocompresseur, un espace libre de section annulaire étant ménagé entre l'élément tubulaire et la paroi dudit conduit d'entrée.

15 Cet élément tubulaire permet de conserver un conduit d'entrée de compresseur en matière thermoplastique courante, par exemple en polyamide chargé, en créant une veine d'air d'admission plus frais autour de l'élément tubulaire à disposition centrale, dans lequel circule un mélange beaucoup plus chaud d'air et de gaz d'échappement recyclés.

20 Le taux de rotation du mélange gazeux, obtenu à l'entrée du compresseur, est fonction des débits respectifs d'air d'admission et de gaz d'échappement recyclés, mais aussi de l'orientation du dispositif d'injection de ces gaz d'échappement.

Ainsi, une orientation appropriée du dispositif d'injection permet
25 d'ajuster le taux de rotation, et en particulier :

- une orientation du dispositif d'injection des gaz d'échappement selon une direction orthogonale à l'axe longitudinal du conduit d'entrée du compresseur engendre un fort taux de rotation du mélange gazeux, à l'entrée du compresseur,

30 - une orientation du dispositif d'injection des gaz d'échappement selon une direction formant un angle inférieur à 90° avec l'axe longitudinal du conduit d'entrée du compresseur (toujours en combinaison avec une orientation générale tangentielle) engendre un taux de rotation plus faible, autrement dit ce taux de rotation peut être réduit et convenablement ajusté en
35 inclinant plus ou moins le dispositif d'injection.

D'un point de vue constructif, le dispositif d'injection des gaz d'échappement recyclés, raccordé d'une manière globalement tangentielle, peut être placé à distance plus ou moins importante de l'entrée du compresseur, avec des solutions pratiques diverses de fabrication ou
5 d'assemblage :

- intégration du dispositif d'injection dans un conduit d'admission d'air situé en amont du turbocompresseur, ou
- réalisation sous la forme d'un dispositif indépendant, à placer entre le conduit amont d'admission d'air et le turbocompresseur, ou encore
10 - intégration du dispositif d'injection dans le turbocompresseur lui-même.

Dans le cas de la présence d'un élément tubulaire à l'intérieur du conduit d'entrée du turbocompresseur, cet élément tubulaire comporte avantageusement des ailettes radiales de fixation et de centrage, par
15 l'intermédiaire desquelles il est positionné et immobilisé à l'intérieur du conduit d'entrée du turbocompresseur. Les extrémités radialement extérieures des ailettes de fixation et de centrage sont avantageusement engagées dans des rainures correspondantes, pratiquées dans le conduit d'entrée du compresseur.

De toute façon, l'invention sera mieux comprise à l'aide de la
20 description qui suit, en référence au dessin schématique annexé représentant, à titre d'exemples, des formes de réalisation de ce système de recirculation et de son dispositif d'injection de gaz d'échappement.

Figure 1 représente, très schématiquement, un système de recirculation du type « basse pression »,
25

Figure 2 est une vue très schématique d'un dispositif d'injection des gaz d'échappement recyclés, en coupe passant par l'axe du conduit d'entrée du turbocompresseur,

Figure 3 est une vue en coupe du dispositif d'injection de la figure 2, suivant un plan perpendiculaire à l'axe du conduit d'entrée du
30 turbocompresseur,

Figure 4 est une vue en coupe similaire à la figure 2, relative à un autre mode de réalisation du dispositif d'injection des gaz d'échappement,

Figure 5 est une vue en coupe similaire à la figure 3 mais relative à cet autre mode de réalisation,

Figure 6 est une vue en coupe similaire à la figure 4 mais relative à
35 une variante du dispositif d'injection des gaz d'échappement,

Figure 7 est une vue en perspective de l'élément tubulaire interne d'un dispositif d'injection tel que celui des figures 4 à 6,

Figure 8 est une vue détaillée, en coupe longitudinale, du conduit d'entrée du turbocompresseur dans lequel est disposé l'élément tubulaire de la
5 figure 7,

Figure 9 est une vue détaillée en coupe transversale, correspondant à la figure 8.

La figure 1 représente, très schématiquement, un moteur à combustion interne 2 de véhicule automobile, avec son conduit d'admission
10 d'air 3 et sa ligne d'échappement 4. S'agissant ici d'un moteur « turbocompressé », celui-ci comporte un turbocompresseur avec une partie « compresseur » 5 située à l'aboutissement du conduit d'admission d'air 3, et une partie « turbine » 6 située au départ de la ligne d'échappement 4, ces deux parties étant liées en rotation mécaniquement (d'une manière non
15 représentée). Un filtre à particules 7 est prévu sur la ligne d'échappement 4, en aval de la turbine 6. Une boucle de recirculation 8 a son point de départ sur la ligne d'échappement 4, en aval de la turbine 6 et du filtre à particules 7, et son point d'aboutissement sur le conduit d'admission d'air 3, en amont du compresseur 5, une vanne de recirculation 9 étant intercalée sur cette
20 boucle 8. Ainsi, le système de recirculation prélève une partie des gaz d'échappement en aval de la turbine 6, et il renvoie ces gaz en amont du compresseur 5, dans le conduit d'admission d'air 3 et plus précisément dans le conduit d'entrée du turbocompresseur. On s'intéressera ici, plus particulièrement, au dispositif situé en 10 qui injecte les gaz d'échappement
25 recyclés dans ce conduit d'entrée.

En se référant aux figures 2 et 3, le dispositif d'injection 10 des gaz d'échappement recyclés comprend, dans sa forme de réalisation la plus simple, une partie terminale 11 tubulaire de la boucle de recirculation 8, qui se raccorde de manière tangentielle au conduit d'entrée 12 du compresseur 5,
30 lequel constitue une partie du conduit d'admission 3. Ainsi, en fonctionnement, le flux des gaz d'échappement recyclés, indiqué par F1, est mis en rotation à son arrivée dans le conduit d'entrée 3, tout en étant entraîné vers l'aval par le flux d'air F2 arrivant dans ce conduit d'entrée 3. Les deux flux F1 et F2 se mélangeant progressivement, on obtient un flux gazeux (air et gaz
35 d'échappement recyclés) tournant en amont du compresseur 5, le sens de rotation de ce flux gazeux correspondant au sens de rotation du

compresseur 5. Cette forme de réalisation convient dans le cas de gaz d'échappement recyclés dont la température reste relativement basse.

Dans le cas de gaz d'échappement arrivant à une température plus élevée, la forme de réalisation selon les figures 4 et 5 est préférée. Le conduit d'entrée 12 du compresseur 5 renferme ici un élément tubulaire 13, et un espace libre de section annulaire 14 est ainsi ménagé entre l'élément tubulaire 13 et la paroi intérieure du conduit d'entrée 12. La partie terminale 11 de la boucle de recirculation 8 traverse la paroi du conduit d'entrée 12, et cette partie terminale 11 se raccorde de manière tangentielle à l'élément tubulaire 13.

Ainsi, en fonctionnement, le flux des gaz d'échappement recyclés, indiqué par F1, est injecté à l'intérieur de l'élément tubulaire 13 où il est mis en rotation tout en se mélangeant à une partie du flux d'air F2 qui parcourt l'élément tubulaire 13. Une autre partie de ce flux d'air parcourt l'espace libre de section annulaire 14, en formant une veine d'air plus frais entourant l'élément tubulaire 13 dans lequel circule un mélange gazeux (air et gaz d'échappement recyclés) beaucoup plus chaud. Le conduit d'entrée 12 du compresseur 5 peut ainsi être réalisé dans une matière thermoplastique, sans risque de fusion.

Dans les formes de réalisation des figures 2 à 5, la partie terminale 11 de la boucle de recirculation 8, raccordée tangentiellement au conduit d'entrée 12 du compresseur 5 ou à l'élément tubulaire 13 disposé dans ce conduit, est orientée selon une direction orthogonale à l'axe longitudinal du conduit d'entrée 12. Cette configuration procure un taux de rotation élevé pour le mélange gazeux (air et gaz d'échappement recyclés) arrivant au compresseur.

Dans une variante illustrée par la figure 6, l'orientation de la partie terminale 11 de la boucle de recirculation 8, tout en restant globalement tangentielle, suit une direction qui forme un angle aigu avec l'axe longitudinal du conduit d'entrée 12. Le flux des gaz d'échappement recyclés F1 est ainsi injecté avec une inclinaison se rapprochant plus ou moins du sens de circulation du flux d'air F2. Une telle configuration permet d'obtenir un taux de rotation plus faible pour le mélange gazeux (air et gaz d'échappement recyclés) arrivant au compresseur.

Comme on le comprend, une inclinaison de la partie terminale 11 de la boucle de recirculation 8 peut être mise en œuvre, dans le cas de la

présence d'un élément tubulaire 13 interne comme en l'absence d'un tel élément tubulaire.

Les figures 7 à 9 représentent, plus en détails, un dispositif d'injection 10 pourvu d'un élément tubulaire 13 disposé à l'intérieur du conduit d'entrée 12 du compresseur 5.

L'élément tubulaire 13 possède une certaine longueur L, et un diamètre D1 qui est inférieur au diamètre intérieur D du conduit d'entrée 12, de manière à ménager l'espace libre de section annulaire 14.

Cet élément tubulaire 13 est réalisé comme un manchon, muni à sa périphérie de pattes pliées soudées 15, dans l'exemple illustré au nombre de trois. Ces pattes 15 forment des ailettes radiales de fixation et de centrage, par l'intermédiaire desquelles l'élément tubulaire 13 se trouve positionné et centré dans le conduit d'entrée 12. Les bords extérieurs des pattes 15 sont en particulier engagés dans des rainures correspondantes, pratiquées dans le conduit d'entrée 12. On notera que l'orientation des ailettes ou pattes 15, parallèle au flux d'air, limite les pertes de charge. De plus, en réduisant au minimum nécessaire les sections de contact entre les pattes 15 et le conduit d'entrée 12, on minimise le transfert de chaleur par conduction thermique depuis l'élément tubulaire 13 vers le conduit d'entrée 12.

L'élément tubulaire 13 comprend une ouverture latérale 16, pour le raccordement tangentiel de la partie terminale 11 de la boucle de recirculation 8. Cette partie terminale 11 traverse aussi une ouverture latérale 17 du conduit d'entrée 12. Au niveau de cette dernière ouverture 17, la paroi extérieure de la partie terminale 11 de la boucle de recirculation 8 est liée de manière étanche à la paroi extérieure du conduit d'entrée 12 par l'intermédiaire d'une jupe annulaire de fixation 18. La jupe annulaire 18 peut être réalisée en tôle métallique, auquel cas elle est soudée à la partie terminale 11 et peut être fixée par des vis 19, avec interposition d'un joint d'étanchéité 20, au conduit d'entrée 12.

Ce conduit d'entrée 12 et le dispositif d'injection 10 qui lui est associé, décrits précédemment comme une unité indépendante (à placer entre le conduit d'admission d'air 3 et le compresseur 5), peuvent aussi être intégrés dans le conduit d'admission d'air 3, ou bien être intégrés dans le turbocompresseur 5 lui-même.

Dans tous les cas, l'arrivée tangentielle des gaz d'échappement recyclés dans le flux d'air d'admission produit une mise en rotation du flux

gazeux, bénéfique au fonctionnement du compresseur 5, notamment aux faibles régimes ou faibles charges du moteur à combustion interne 2.

Comme il va de soi, l'invention ne se limite pas aux seules formes de réalisation de ce système de recirculation et de son dispositif d'injection de
5 gaz d'échappement qui ont été décrites ci-dessus, à titre d'exemples ; elle en embrasse, au contraire, toutes les variantes respectant le même principe.

C'est ainsi, notamment, que l'on ne s'éloignerait pas du cadre de l'invention :

- en modifiant les formes de détail du dispositif d'injection, ou les
10 matières constitutives de ses composants,
- en modifiant le nombre des pattes ou ailettes de fixation de l'élément tubulaire interne, ou en recourant à des moyens autres pour la fixation et le centrage de cet élément tubulaire.

REVENDEICATIONS

1. Système de recirculation des gaz d'échappement d'un moteur à combustion interne (2), ledit système de recirculation étant du type « basse
5 pression » et comprenant un dispositif d'injection (10) des gaz d'échappement recyclés dans un conduit d'entrée (12) d'un turbocompresseur (5, 6) , donc en amont d'un compresseur (5) prévu pour comprimer les gaz d'admission du moteur, caractérisé en ce que le dispositif d'injection (10) des gaz d'échappement recyclés est raccordé au conduit d'entrée (12) du
10 turbocompresseur (5, 6) d'une manière tangentielle ou sensiblement tangentielle, de manière à imprimer un mouvement de rotation au mélange d'air d'admission et de gaz d'échappement recyclés, ceci en amont du compresseur (5).

15 2. Système de recirculation selon la revendication 1, caractérisé en ce que le dispositif d'injection (10) des gaz d'échappement recyclés est raccordé directement au conduit d'entrée (12) du turbocompresseur (5, 6) suivant une direction sensiblement tangentielle à ce conduit (12).

20 3. Système de recirculation selon la revendication 1, caractérisé en ce que le dispositif d'injection (10) des gaz d'échappement recyclés est raccordé, suivant une direction sensiblement tangentielle, à un élément tubulaire (13) disposé à l'intérieur du conduit d'entrée (12) du turbocompresseur (5, 6), un espace libre (14) de section annulaire étant
25 ménagé entre l'élément tubulaire (13) et la paroi dudit conduit d'entrée (12).

4. Système de recirculation selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le dispositif d'injection (10) des gaz d'échappement recyclés est orienté selon une direction orthogonale à l'axe
30 longitudinal du conduit d'entrée (12) du compresseur (5).

5. Système de recirculation selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le dispositif d'injection (10) des gaz d'échappement recyclés est orienté selon une direction formant un angle aigu
35 avec l'axe longitudinal du conduit d'entrée (12) et du compresseur (5).

6. Système de recirculation selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le dispositif d'injection (10) des gaz d'échappement recyclés est intégré dans un conduit d'admission d'air (3) situé en amont du turbocompresseur (5, 6).

5

7. Système de recirculation selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le dispositif d'injection (10) des gaz d'échappement recyclés est réalisé sous la forme d'un dispositif indépendant, à placer entre le conduit amont d'admission d'air (3) et le turbocompresseur (5, 6).

10

8. Système de recirculation selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le dispositif d'injection (10) des gaz d'échappement est intégré dans le turbocompresseur (5, 6) lui-même.

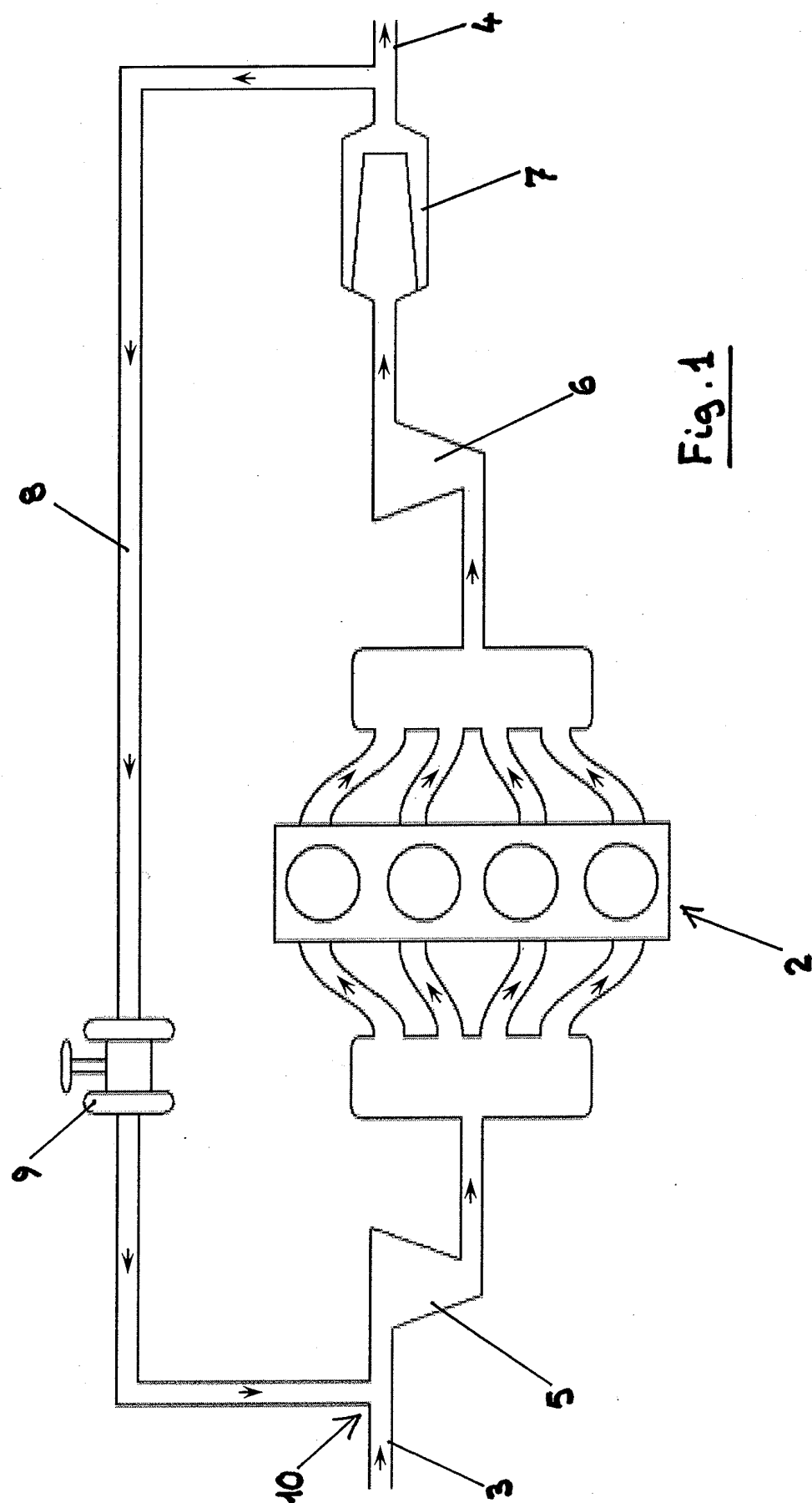
15

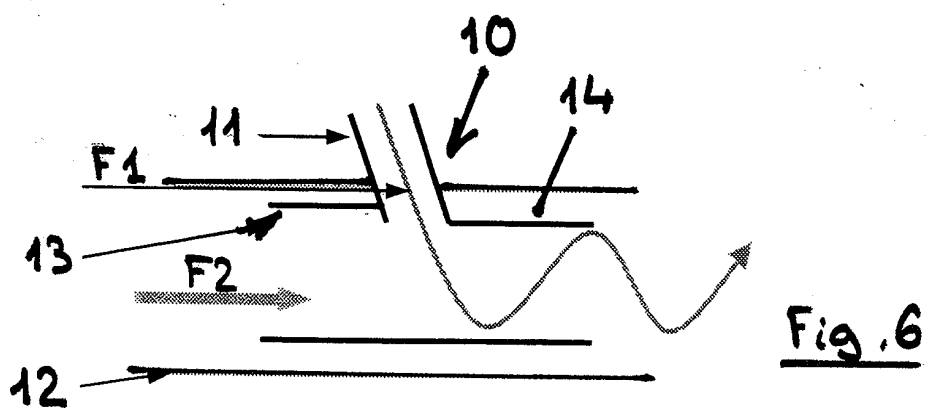
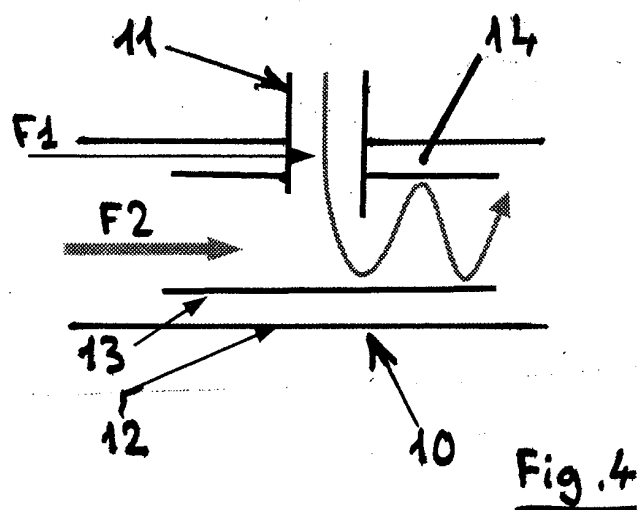
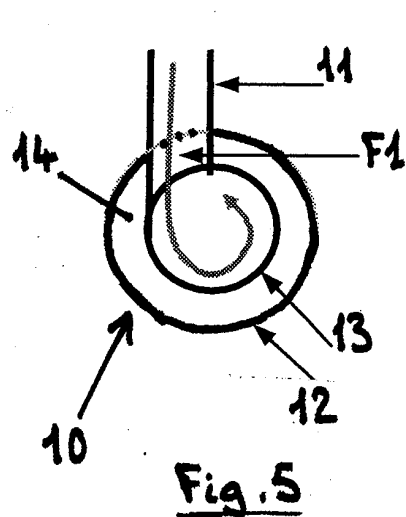
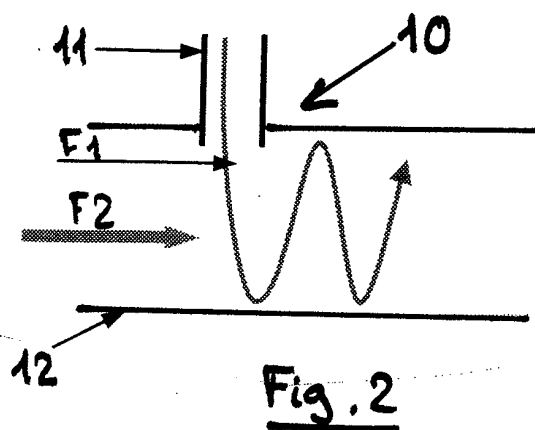
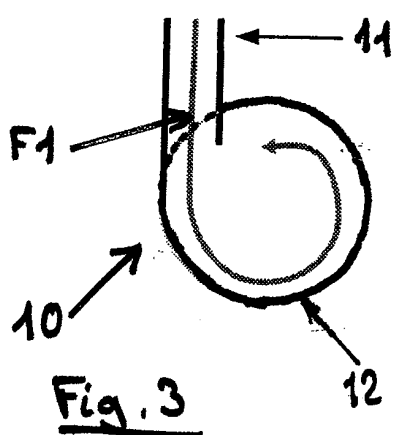
9. Système de recirculation selon la revendication 3, caractérisé en ce que l'élément tubulaire (13) comporte des ailettes radiales (15) de fixation et de centrage, par l'intermédiaire desquelles cet élément (13) est positionné et immobilisé à l'intérieur du conduit d'entrée (12) du turbocompresseur.

20

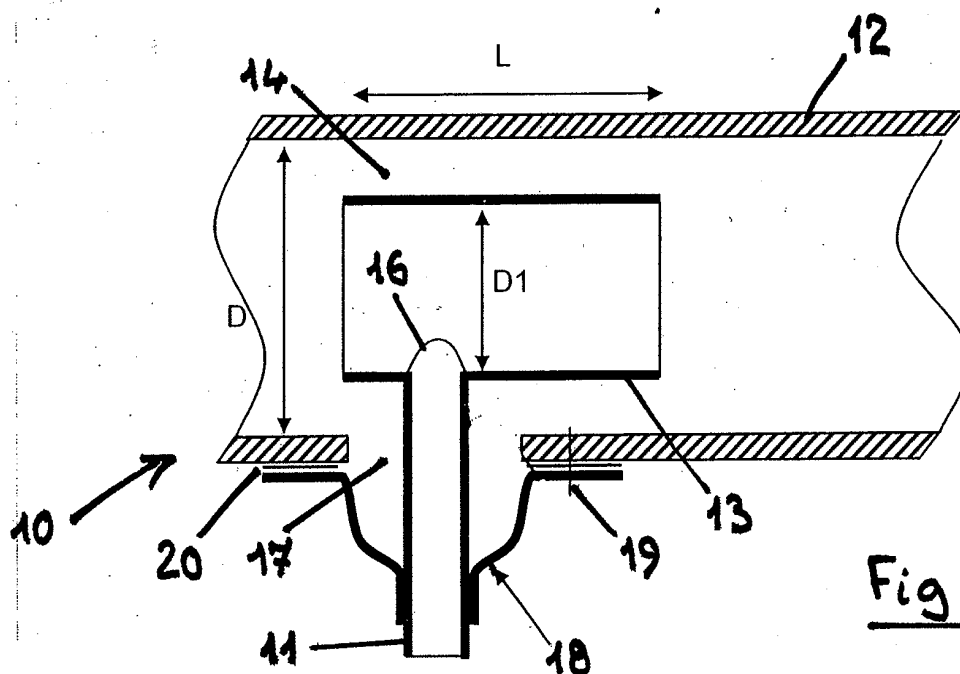
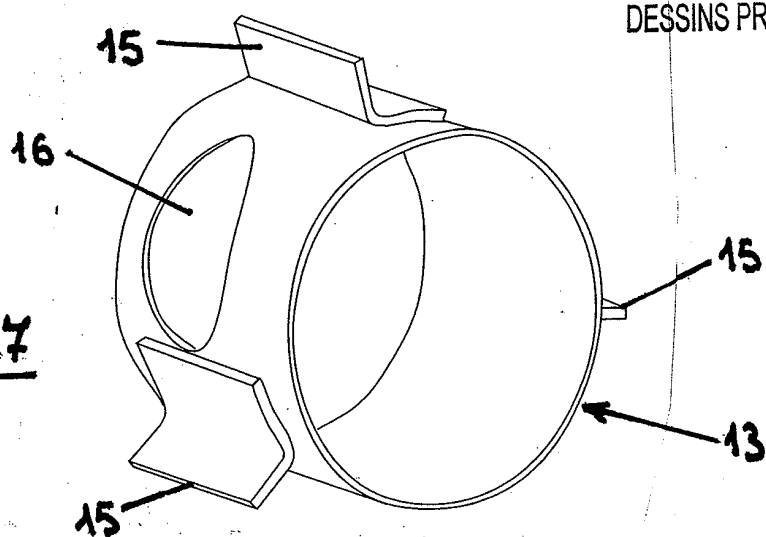
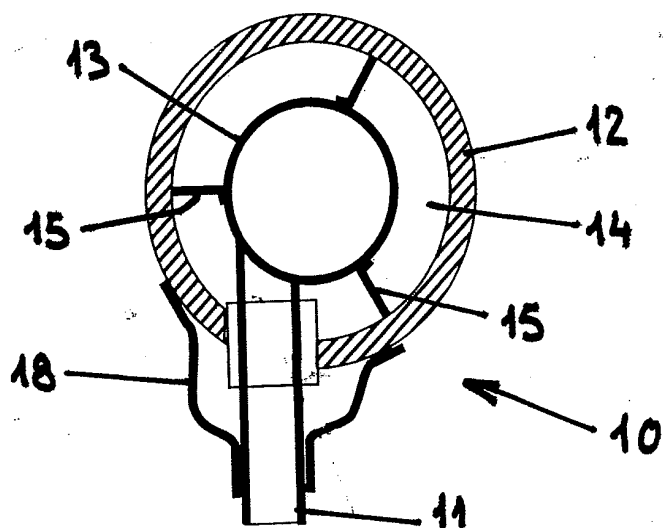
10. Système de recirculation selon la revendication 9, caractérisé en ce que les extrémités radialement extérieures des ailettes (15) de fixation et de centrage sont engagées dans des rainures correspondantes, pratiquées dans le conduit d'entrée (12) du turbocompresseur.

DESSINS PROVISOIRES

Fig. 1



DESSINS PROVISOIRES

Fig. 7Fig. 8Fig. 9



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement
national

FA 739852
FR 1056898

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 2008/009789 A1 (VALEO SYS CONTROLE MOTEUR SAS [FR]; POTTEAU SEBASTIEN [FR]) 24 janvier 2008 (2008-01-24)	1,2,4-8	F02B37/00 F02B47/08 F02B29/00 F04D29/66
Y	* le document en entier *	3,9,10	
Y	WO 2008/046987 A2 (COUTIER MOULAGE GEN IND [FR]; GUERRY PASCAL [FR]; NOLLEVEAUX ANTHONY []) 24 avril 2008 (2008-04-24) * page 5, ligne 14-36 * * page 6, ligne 32-36; figures 2,3,4 *	3,9,10	
X	EP 1 867 865 A2 (HONEYWELL INT INC [US]) 19 décembre 2007 (2007-12-19) * le document en entier *	1,2,4-7	
X	WO 2007/073447 A1 (CATERPILLAR INC [US]; GRIFFITH ROBERT C [US]) 28 juin 2007 (2007-06-28) * le document en entier *	1,2,5,6, 8	
X	DE 199 13 157 A1 (THIES THEODOR [DE]) 5 octobre 2000 (2000-10-05) * colonne 1, ligne 45 - colonne 2, ligne 6; figures *	1,2,5,6	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) F02M
A	FR 2 927 364 A1 (RENAULT SAS [FR]) 14 août 2009 (2009-08-14) * le document en entier *	1-10	
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
5 avril 2011		Dorfstätter, Markus	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		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	
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			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1056898 FA 739852**

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 **05-04-2011**

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 2008009789 A1	24-01-2008	FR 2904057 A1	25-01-2008
WO 2008046987 A2	24-04-2008	FR 2907513 A1	25-04-2008
		KR 20080093982 A	22-10-2008
EP 1867865 A2	19-12-2007	US 2007283698 A1	13-12-2007
WO 2007073447 A1	28-06-2007	DE 112006003468 T5	20-11-2008
		US 2007144170 A1	28-06-2007
DE 19913157 A1	05-10-2000	AUCUN	
FR 2927364 A1	14-08-2009	AUCUN	