

(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
14 août 2014 (14.08.2014)

(10) Numéro de publication internationale
WO 2014/122394 A1

- (51) Classification internationale des brevets :
F02B 37/18 (2006.01) *F02M 25/07* (2006.01)
- (21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2014/050213
- (22) Date de dépôt international :
5 février 2014 (05.02.2014)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :
1351053 7 février 2013 (07.02.2013) FR
- (71) Dépositar : VALEO SYSTEMES DE CONTROLE MOTEUR [FR/FR]; 14 avenue des Béguines, F-95800 Cergy Saint Christophe (FR).
- (72) Inventeurs : HODEBOURG, Grégory; 29 rue Lebon , F-Sartrouville 78500 (FR). POTTEAU, Sébastien; 14 Sentes des Petites Terres, F-78510 Triel sur Seine (FR).
- (74) Mandataire : CONDEMINÉ, Olivier; Valeo Systemes de Controle Moteur, 14 avenue des Béguines, F-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, 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, 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, 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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (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,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : DISCHARGE VALVE AND ASSOCIATED DEVICE

(54) Titre : VANNE DE DECHARGE ET DISPOSITIF ASSOCIE

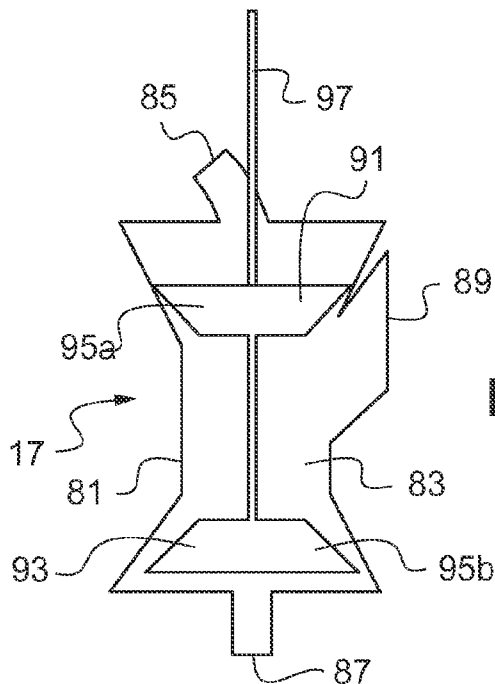


Fig.6

(57) Abstract : The invention concerns a discharge valve (17) intended to be fitted in a discharge duct of an apparatus designed to be driven by a fluid, in particular a turbocharger driven by the exhaust gases from an engine. The discharge valve (17) comprises a cavity (83) having a first (85), a second (87) and a third aperture (89), each intended to be connected to a respective duct, the discharge valve (17) also comprising first (91) and second (93) means for closing the first (85) and second (87) apertures, respectively, in order to control communication between the ducts.

(57) Abrégé : La présente invention concerne une vanne de décharge (17) destinée à être installée dans un conduit de décharge d'un équipement configuré pour être entraîné par un fluide, notamment d'un turbocompresseur entraîné par des gaz d'échappement d'un moteur, ladite vanne de décharge (17) comportant une cavité (83) comprenant une première (85), une deuxième (87) et une troisième (89) ouvertures destinées à être reliées à un conduit respectif, la vanne de décharge (17) comprenant également des premier (91) et second (93) moyens d'obturation desdites respectivement première (85) et deuxième (87) ouvertures pour contrôler la mise en communication des conduits.

WO 2014/122394 A1

MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, **Publiée :**
SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, — *avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))*
GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

VANNE DE DECHARGE ET DISPOSITIF ASSOCIE

La présente invention concerne le domaine des moteurs à combustion, notamment les moteurs destinés à entrainer des véhicules automobiles, équipés d'un circuit de recirculation des gaz d'échappement (« Exhaust Gaz Recirculation (EGR) » en anglais) et en particulier les
5 moteurs dont le circuit de recirculation des gaz d'échappement est appliqué sur au moins un cylindre dédié. Autrement dit, le cylindre dédié est tel que sa sortie est connectée directement à l'entrée du circuit de recirculation des gaz.

Il est connu de l'état de la technique de recirculer une partie des gaz d'échappement vers
10 l'admission d'air, notamment en cas de faibles charges du moteur, de manière à réduire la quantité d'émissions polluantes ou la consommation de carburant.

La limite acceptable du taux de recirculation varie pour chaque type de moteur (suivant la technologie utilisée, la puissance, les réglages...) et en fonction des paramètres du moteur (régime, température...). Un dépassement de la limite acceptable peut entrainer une perte de
15 rendement du moteur, il convient donc de pouvoir modifier le taux de recirculation quelle que soit la configuration du moteur. Pour cela, il est connu d'introduire une vanne au niveau de l'admission du cylindre dédié. Ainsi, en fermant la vanne au niveau de l'admission du cylindre dédié, seuls les cylindres non dédiés, c'est-à-dire les autres cylindres, sont utilisés ce qui permet d'éviter la recirculation des gaz et donc la perte de rendement du moteur liée à la recirculation.
20 Cependant, l'introduction d'une telle vanne à l'admission du cylindre dédié peut générer une forte dépression au niveau du cylindre dédié du fait de l'absence de gaz à l'admission ce qui peut engendrer des pertes par pompage. Par ailleurs, si le moteur fonctionne avec seulement une partie des cylindres et notamment à froid, cela peut entrainer des vibrations supplémentaires et nécessiter l'ajout de blocs amortisseurs (silentblocs) actifs et/ou un redimensionnement de
25 l'attelage mobile comprenant les bielles et pistons des cylindres.

Dans le cas de moteurs comprenant un turbocompresseur, la turbine du turbocompresseur n'est entraînée que par les cylindres non dédiés du moteur ce qui peut être pénalisant pour les performances du moteur. En effet, la turbine ne peut bénéficier des gaz d'échappement du cylindre dédié pour être entraînée par ceux-ci.

Le but de la présente invention est donc de contribuer à résoudre au moins partiellement les inconvénients précités de l'état de la technique.

5 La présente invention a donc pour objet une vanne de décharge destinée à être installée dans un conduit de décharge d'un équipement configuré pour être entraîné par un fluide, notamment d'un turbocompresseur entraîné par des gaz d'échappement d'un moteur, ladite vanne de décharge comportant une cavité comprenant une première, une deuxième et une troisième ouvertures destinées à être reliées à un conduit respectif, la vanne de décharge comprenant
10 également des premier et second moyens d'obturation desdites respectivement première et deuxième ouvertures pour contrôler la mise en communication des conduits. Notamment, les premiers et seconds moyens d'obturation permettent de contrôler la mise en communication du troisième conduit avec les deux autres conduits. Cette vanne de décharge permet donc de contrôler l'orientation des gaz à la sortie des cylindres et gérer l'entraînement de la turbine du
15 turbocompresseur.

Les moyens d'obturation peuvent être fixés sur un axe de guidage configuré pour être mobile en translation entre une première position de fermeture de la première ouverture par le premier moyen d'obturation et une deuxième position de fermeture de la deuxième ouverture par
20 le deuxième moyen d'obturation.

La vanne peut comprendre un moyen d'actionnement de l'axe de guidage, le moyen d'actionnement étant apte à être déplacé en rotation et permettant de transformer ce déplacement en rotation en un déplacement en translation de l'axe de guidage.
25

Le moyen d'actionnement peut comprendre une tige solidaire de l'axe de guidage, et s'étendant notamment perpendiculairement à l'axe de guidage.

La vanne peut être agencée pour que l'entraînement en rotation de la tige provoque le
30 déplacement en translation de l'axe de guidage.

Le moyen d'actionnement peut comprendre un moteur électrique pour l'entraînement en rotation de la tige.

5 Le moyen d'actionnement peut comprendre un système d'engrenage entraîné en rotation par un pignon du moteur électrique et entraînant en rotation la tige.

Le moyen d'actionnement peut comprendre un ressort de torsion pour maintenir ou rappeler la tige dans une position dans laquelle les moyens d'obturation sont dans une position
10 prédéterminée.

La distance entre les moyens d'obturation, mesurée le long de l'axe de guidage, peut être constante quelle que soit la position de l'axe de guidage lors de son déplacement en translation.

15 Selon un autre aspect de la présente invention, les moyens d'obturation comprennent une première et une deuxième soupapes. Les moyens d'obturation comprennent au moins une soupape respective apte à venir obturer l'ouverture correspondante.

Selon un aspect supplémentaire de la présente invention, les soupapes sont fixées sur un
20 axe de guidage qui est configuré pour être mobile en translation entre une première position de fermeture de la première ouverture par la première soupape et une deuxième position de fermeture de la deuxième ouverture par la deuxième soupape.

Selon un autre aspect de la présente invention, l'axe de guidage est une tige sur laquelle
25 les soupapes sont positionnées. La tige est notamment confondue avec un axe central des soupapes, qui correspond en particulier à un axe de symétrie des soupapes.

Selon un autre aspect de la présente invention, la cavité a une forme sensiblement tubulaire, les première et seconde ouvertures sont positionnées aux deux extrémités du tube et la
30 troisième ouverture est réalisée sur une paroi latérale du tube.

Selon un aspect additionnel de la présente invention, la première ouverture de la vanne de décharge est destinée à être reliée à une première partie du conduit de décharge et/ou la deuxième ouverture de la vanne de décharge est destinée à être reliée à une deuxième partie du conduit de décharge. Notamment, cette deuxième partie du conduit de décharge aboutit dans une ligne d'échappement du moteur.

La présente invention a encore pour objet une vanne de décharge destinée à être installée dans un conduit de décharge d'un équipement configuré pour être entraîné par un fluide, notamment d'un turbocompresseur entraîné par des gaz d'échappement d'un moteur, ladite vanne de décharge comportant une cavité comprenant une première, une deuxième et une troisième ouvertures destinées à être reliées à un conduit respectif, la vanne de décharge comprenant également des premier et second moyens d'obturation desdites respectivement première et deuxième ouvertures pour contrôler la mise en communication des conduits, les moyens d'obturation étant fixés sur un axe de guidage configuré pour être mobile en translation entre une première position de fermeture de la première ouverture par le premier moyen d'obturation et une deuxième position de fermeture de la deuxième ouverture par le deuxième moyen d'obturation, l'axe de guidage étant solidaire d'une tige, la tige s'étendant perpendiculairement à l'axe, l'entraînement en rotation de la tige provoquant le déplacement en translation de l'axe de guidage.

La présente invention concerne également un dispositif d'orientation des gaz d'échappement à la sortie des cylindres d'un moteur, ledit dispositif comprenant :

- une vanne de décharge destinée à être reliée en sortie d'au moins un premier cylindre du moteur,
- une vanne de recirculation de gaz d'échappement destinée à être reliée en sortie d'au moins un deuxième cylindre du moteur,
- un conduit reliant entre elles lesdites vannes.

Notamment, le premier cylindre est un cylindre non dédié à la recirculation des gaz, c'est-à-dire non directement connecté à un circuit de recirculation des gaz d'échappement ; le second cylindre est un cylindre dédié à la recirculation des gaz d'échappement, c'est-à-dire directement connecté à un circuit de recirculation des gaz d'échappement,

-5-

Selon un autre aspect de la présente invention, la vanne de recirculation de gaz d'échappement comprend un corps définissant :

- un conduit principal destiné à être raccordé d'une part à la sortie du, au moins un, deuxième cylindre et d'autre part à un conduit de recirculation des gaz, et
 - 5 - un conduit auxiliaire débouchant dans ledit conduit principal et destiné à être raccordé à la troisième ouverture de la vanne de décharge,
- ladite vanne de recirculation comprenant en outre des moyens d'orientation des gaz d'échappement du au moins un cylindre configurés pour, dans une première position, permettre une pleine recirculation en empêchant la communication entre le conduit
- 10 principal et le conduit auxiliaire, et dans une deuxième position, permettre une obturation du conduit principal de façon à mettre en communication le conduit principal avec le conduit auxiliaire

Selon un autre aspect de la présente invention, les moyens d'obturation de la vanne de

15 décharge sont configurés pour être ouverts ou fermés en fonction de la configuration de la vanne de recirculation et/ou des paramètres du moteur.

Selon un aspect additionnel de la présente invention, les moyens d'orientation de la vanne de recirculation sont configurés pour être positionnés en fonction des paramètres du moteur et/ou

20 de la configuration des moyens d'obturation de la vanne de décharge.

Selon un autre aspect de la présente invention, les paramètres moteur comprennent au moins un élément parmi les paramètres suivants :

- le régime moteur,
- 25 - la pression à la sortie des cylindres,
- la température du moteur,
- le taux d'oxygène à l'entrée des cylindres,
- le débit de gaz recirculés à l'admission.

30 D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront dans la description qui

va maintenant en être faite, en référence aux dessins annexés qui en représentent, à titre indicatif mais non limitatif, des modes de réalisation possibles.

Sur ces dessins:

- 5
- la figure 1 représente un schéma d'une partie d'un moteur selon un mode de réalisation de la présente invention;
 - les figures 2 et 3 représentent des vues en coupe de vannes de recirculation selon des modes de réalisation de la présente invention;
- 10
- la figure 4 représente une vue en coupe de la vanne de recirculation de la figure 2, la coupe étant réalisée parallèlement à l'axe de rotation du volet mobile ;
 - la figure 5 représente une vue détaillée d'un volet mobile et son insertion au niveau de la vanne de recirculation de la figure 3 ;
 - la figure 6 représente un schéma d'une vanne de décharge selon un mode de réalisation de la
- 15
- présente invention ;
 - la figure 7 représente un schéma d'un exemple de moyens d'actionnement des moyens d'obturation de la vanne de décharge de la figure 6 ;
 - les figures 8, 9, 10, 11, 12, 13 et 14 représentent différentes configurations du dispositif d'orientation des gaz d'échappement selon un mode de réalisation de l'invention.

20

Sur ces figures, les mêmes numéros de référence désignent des éléments identiques. Par ailleurs, pour les références comportant un numéro et une lettre, le numéro renvoie à la classe comprenant l'ensemble des éléments tandis que la lettre correspond à un élément particulier de cette classe d'éléments. Par exemple la référence 2 renvoie à l'ensemble des cylindres tandis que

25

la référence 2a renvoie à un cylindre particulier.

Dans la description qui va suivre, on désigne de façon générale:

Le terme « by-passer » correspond à l'action de dévier un écoulement d'un circuit

30 principal par une voie de dérivation afin d'éviter un équipement du circuit principal ;

Le terme « entrée d'un cylindre » définit la partie du cylindre où se déroule l'admission d'air, par exemple au niveau de la soupape d'admission des gaz destinés à être brûlés.

5 Le terme « sortie du cylindre » définit la partie du cylindre où se déroule l'évacuation des gaz, par exemple au niveau de la soupape d'évacuation des gaz pour évacuer les gaz brûlés vers l'échappement.

Le terme « gaz d'échappement » définit les gaz brûlés et rejetés en sortie des cylindres.

10 Les gaz d'échappement peuvent être soit dirigés vers la ligne d'échappement soit recirculés vers l'entrée des cylindres, en particulier dans le cas du cylindre dédié.

Les modes de réalisation de la présente invention concernent notamment un système 3 de suralimentation des gaz d'admission et de recirculation des gaz d'échappement.

15 La figure 1 représente un moteur 1 comprenant un exemple d'un tel système 3. Dans l'exemple représenté, le moteur 1 comprend quatre cylindres 2 notés respectivement 2a, 2b, 2c et 2d. Un cylindre 2d est un cylindre dédié à la recirculation des gaz de sorte que les gaz issus du cylindre dédié à la recirculation des gaz 2d sont recirculés par un circuit de recirculation 7 qui sera décrit plus en détails par la suite. On obtient ainsi une quantité totale de gaz recirculés très
20 proche de 25% dans le cas du moteur 1 comprenant quatre cylindres 2 dont un cylindre dédié 2d comme sur la figure 1.

Le système 3 comprend également un circuit de suralimentation 5 comportant un turbocompresseur 9. Le turbocompresseur 9 comprend, d'une part, une turbine 11 alimentée par des gaz d'échappement issus de cylindres 2 du moteur et, d'autre part, un compresseur 13
25 entraîné par la turbine pour comprimer l'air destiné à alimenter les cylindres 2 en entrée d'admission d'air. Le circuit de suralimentation 5 comprend également un conduit de décharge 15 qui permet aux gaz issus d'au moins un premier cylindre, trois dans le présent exemple, et correspondant aux cylindres non dédiés 2a, 2b et 2c, de by-passer la turbine 11 du turbocompresseur 9.

30 Le circuit de recirculation 7 comprend un conduit de recirculation 21 configuré pour

diriger les gaz issus du cylindre dédié à la recirculation des gaz 2d vers l'admission.

Un dispositif d'orientation des gaz d'échappement 25 relié au circuit de suralimentation 5, au circuit de recirculation 7 ainsi qu'à la ligne d'échappement 23 du moteur 1 permet de contrôler la quantité de gaz mise en communication entre le circuit de suralimentation 5, le circuit de recirculation 7 et la ligne d'échappement 23. Le dispositif d'orientation 25 permet entre autres de dévier les gaz issus du cylindre dédié 2d pour qu'ils contribuent à l'entraînement de la turbine 11 du turbocompresseur 9, ou de dévier les gaz issus des cylindres non dédiés 2a, 2b, 2c pour contribuer à une mise en position de pleine recirculation du circuit 7 de recirculation des gaz d'échappement.

Le dispositif 25 peut comprendre une vanne de recirculation 19 et une vanne de décharge 17. Les vannes de décharge 17 et de recirculation 19 sont respectivement positionnées dans le conduit de décharge 15 et le conduit de recirculation 21. Lorsque la vanne de décharge 17 est ouverte, les gaz issus des cylindres non dédiés 2a, 2b, 2c et passant par le conduit de décharge 15 peuvent aller directement vers la ligne d'échappement 23. La vanne de recirculation 19 est placée à la sortie d'au moins un deuxième cylindre correspondant au cylindre dédié à la recirculation des gaz 2d. La vanne de recirculation 19 est configurée pour diriger les gaz issus du cylindre dédié 2d soit vers l'admission via le conduit de recirculation 21 soit vers la ligne d'échappement 23 via la vanne de décharge 17.

Il est à noter que la figure 1 représente un exemple de réalisation utilisant la vanne de recirculation 19 et la vanne de décharge 17, cependant le circuit de recirculation 7 et la vanne de recirculation 19 pourraient être insérés dans une architecture différente ne comprenant pas de circuit de suralimentation 5. Dans ce cas, la vanne de recirculation 19 serait reliée directement à la ligne d'échappement 23. De la même manière, la vanne de décharge 17 pourrait être utilisée dans une architecture différente.

Le système 3 peut également comprendre un refroidisseur d'air d'alimentation 27, par exemple un refroidisseur d'air refroidi par eau (« Water cooled charged air cooler (WCCAC) » en anglais) qui est situé au niveau de l'admission en aval de l'arrivée du conduit de recirculation 21 et en amont des cylindres 2. Ainsi, le refroidisseur 27 permet de refroidir d'une part les gaz extérieurs issus du turbocompresseur 9 qui ont été chauffés par la compression subie au niveau du compresseur 13 et d'autre part les gaz recirculés issus du cylindre dédié à la recirculation des

gaz 2d, ce qui permet de n'utiliser qu'un seul refroidisseur 27 pour refroidir l'ensemble des gaz reçus en entrée des cylindres 2.

Par ailleurs, l'utilisation d'un tel refroidisseur 27 permet de combiner les gaz recirculés et les gaz extérieurs de manière à alimenter les cylindres 2 avec un gaz homogène de sorte que la concentration en gaz recirculés sera la même pour tous les cylindres 2. A cet effet, le refroidisseur 27 peut comprendre des perturbateurs destinés à répartir les gaz autour des canalisations dans lesquels circulent l'eau. Ces perturbateurs sont réalisés par exemple par des petites ailettes et contribuent ainsi à obtenir un mélange homogène en sortie du refroidisseur 27.

Les cylindres 2 peuvent également comprendre chacun un injecteur 29, par exemple un injecteur de type multipoint, une bobine d'allumage à haute énergie 31 (qui peut être commune aux différents cylindres) et une bougie d'allumage 33. Le moteur 1 peut également comprendre un échangeur de chaleur, par exemple un catalyseur de conversion à la vapeur d'eau (« Water Gas Shift (WGS) catalyst » en anglais) 35 au niveau du conduit de recirculation 21, un catalyseur trois voies 37 au niveau de la ligne d'échappement 23, une sonde lambda chauffée (« Heated Exhaust Gas Oxygen (HEGO) sensor » en anglais) 39 à la sortie des cylindres 2a, 2b et 2c et une sonde lambda 41 au niveau de la ligne d'échappement 23.

Le fonctionnement global du système 3 de suralimentation des gaz d'admission et de recirculation des gaz d'échappement du moteur 1 va maintenant être décrit en détail à partir du schéma de la figure 1. L'air extérieur est reçu au niveau du compresseur 13 qui le comprime lorsque la turbine 11 du turbocompresseur 9 est alimentée par les gaz d'échappement en sortie des cylindres 2. L'air est ensuite transmis vers l'admission via un conduit d'admission 4. Lorsque la turbine 11 n'est pas alimentée par les gaz d'échappement en sortie des cylindres 2, l'air extérieur est alors reçu au niveau du conduit d'admission sans être comprimé par le compresseur 13.

Au niveau de l'admission, l'air est mélangé aux gaz recirculés provenant du conduit de recirculation 21 lorsque le dispositif d'orientation 25 permet une recirculation des gaz d'échappement. Ceci est notamment le cas, lorsque la vanne de recirculation 19 est en position de recirculation des gaz. Le mélange d'air extérieur et des gaz recirculés est ensuite refroidi dans l'échangeur de chaleur 27, notamment pour réduire le nombre de particules émises. De plus,

l'échangeur de chaleur contribue à obtenir un mélange homogène.

Le mélange arrive ensuite au niveau des cylindres 2 où il est mélangé au carburant pulvérisé par les injecteurs 29, le tout étant enflammé par le biais des bougies 33. Une fois brûlés, les gaz sont expulsés vers la sortie des cylindres 2 pour être éventuellement orientés par le dispositif 25. Notamment, au niveau du cylindre dédié 2d, en fonction de la position de la vanne de recirculation 19 les gaz issus du cylindre dédié 2d sont soit totalement recirculés vers l'admission, soit totalement dirigés vers la vanne de décharge 17, soit une partie est recirculée et une partie est dirigée vers la vanne de décharge 17. En fonction de la position de la vanne de décharge 17, la partie des gaz issus du cylindre dédié 2d et transmise à la vanne de décharge 17 est soit utilisée pour alimenter la turbine 11 du turbocompresseur 9, soit transmise directement vers la ligne d'échappement 23. Les gaz issus des autres cylindres 2a, 2b et 2c sont soit utilisés pour alimenter la turbine 11 du turbocompresseur 9 soit transmis directement vers l'échappement en fonction de la configuration de la vanne de décharge 17.

Un exemple de vanne de recirculation 19 selon l'invention va maintenant être décrite plus en détails à partir des figures 2 à 5.

La vanne de recirculation 19 comprend un corps de vanne 43 qui définit un conduit principal 45 relié d'une part à la sortie du cylindre dédié à la recirculation des gaz 2d via un orifice d'entrée 47 et d'autre part au conduit de recirculation 21 via un orifice de sortie 49. Le corps de vanne 43 décrit également un conduit auxiliaire 50 débouchant dans le conduit principal 45 par une fenêtre de passage 51.

La vanne de recirculation 19 comprend en outre des moyens d'orientation des gaz qui permettent de contrôler la quantité de gaz recirculés afin d'éviter un étouffement du moteur 1. Les moyens d'orientation peuvent comporter un volet mobile 55 au niveau du raccord entre le conduit principal 45 et le conduit auxiliaire 50. Cependant, il est à noter que d'autres moyens d'orientation connus de l'homme du métier peuvent également être utilisés comme par exemple un ensemble de clapets situés au niveau du conduit principal et du conduit auxiliaire.

Les figures 2 et 3 représentent une vue en coupe de la vanne de recirculation 19 dans lesquelles la coupe est réalisée suivant la longueur du volet 55 tandis que les figures 4 et 5 représente des vues de face du volet 55. Le volet mobile 55 est configuré pour pouvoir se

mouvoir en rotation et basculer entre une première position de pleine recirculation et une deuxième position d'obturation du conduit principal 45 comme représenté sur la figure 2. Le volet mobile 55 peut occuper n'importe quelle position intermédiaire entre la position de pleine recirculation et la position d'obturation du conduit principal 45. La rotation du volet mobile 55 est représentée par la flèche 56 sur la figure 3.

En position de pleine recirculation, le volet mobile 55 ferme la fenêtre de passage 51 et empêche la mise en communication du conduit auxiliaire 50 et du conduit principal 45.

En position d'obturation du conduit principal 45, la partie amont du conduit principal 45, c'est à dire la partie du conduit principal 45 située entre l'orifice d'entrée 47 et le raccord avec le conduit auxiliaire 50, est mise en communication avec le conduit auxiliaire 50 tandis que la partie aval du conduit principal 45, c'est à dire la partie située entre le raccord avec le conduit auxiliaire 50 et l'orifice de sortie 49, est obturée.

Sur la figure 3, le volet 55 est dans une position intermédiaire entre la position de pleine recirculation et la position d'obturation du conduit principal 45.

Un joint 57 présentant une ouverture en correspondance avec la fenêtre de passage 51 est disposé au niveau du raccord entre le conduit principal 45 et le conduit auxiliaire 50 pour assurer l'étanchéité entre les deux conduits 45 et 50 lorsque le volet mobile 55 est en position de pleine recirculation. Le joint 57 peut être un joint saillant qui est maintenu entre deux brides et qui fait saillie vers l'intérieur des conduits 45 et 50. Ainsi lorsque le volet mobile 55 vient, en position de pleine recirculation, en contact avec le joint 57, il permet de réaliser l'étanchéité entre les deux conduits 45 et 50. L'utilisation d'un joint d'étanchéité 57 permet d'obtenir une étanchéité proche de 100% dans la position de pleine recirculation ce qui permet de contrôler précisément la quantité des gaz recirculés. Ainsi, dans l'exemple d'application illustré en figure 1, la quasi-totalité des gaz issus du cylindre dédié 2d est recirculée lorsque le volet mobile 55 est en position de pleine recirculation, et donc on obtient un taux de gaz recirculé constant, par exemple 25% dans le cas d'un moteur quatre cylindres dont un des cylindres est dédié à la recirculation.

Le volet mobile 55 présente une aile dite d'obturation 59 et une aile de déviation 61 reliées entre elles par une zone intermédiaire 63, lesdites ailes d'obturation 59 et de déviation 61 étant positionnées de part et d'autre du joint d'étanchéité 57 tandis que la zone intermédiaire 63 traverse l'ouverture du joint 57. Les deux ailes 59 et 61 viennent en contact avec le joint

d'étanchéité 57 en position de pleine recirculation. Le volet mobile 55 comprend également, à proximité de la zone intermédiaire 63, un axe d'articulation 65 qui permet la rotation du volet mobile entre la position de pleine recirculation et la position d'obturation du conduit principal 45. L'axe d'articulation 65 est excentré par rapport aux ailes d'obturation 59 et de déviation 61. L'axe d'articulation 65 est par exemple formé par un arbre d'articulation 67 qui est fixé à ses extrémités et autour duquel le volet 55 est guidé en rotation. De manière alternative, l'axe d'articulation 65 peut être solidaire du volet 55 et guidé en rotation par des paliers situés aux deux extrémités de l'axe d'articulation 65.

Les dimensions des ailes 59 et 61 selon l'axe d'articulation 65 du volet 55 pourront être différentes l'une de l'autre et différentes de l'axe d'articulation 65 lui-même. De plus, dans un premier mode de réalisation, les ailes d'obturation 59 et de déviation 61 pourront être alignées comme représenté sur les figures 2 et 4 tandis que dans un deuxième mode de réalisation représenté sur les figures 3 et 5, les ailes d'obturation 59 et de déviation 61 pourront être parallèles mais ne pas être alignées, c'est-à-dire appartenir à des plans différents pour favoriser l'étanchéité au niveau du joint 57. Dans ce deuxième mode de réalisation, la zone intermédiaire 63 pourra comprendre un pan incliné 69. Ainsi, en position de pleine recirculation, la face supérieure 71 de l'aile de de déviation 61 vient en contact avec une première partie 73 du joint 57 et la face inférieure 75 de l'aile d'obturation 59 vient en contact avec une deuxième partie 77 du joint 57.

Le conduit principal 45 peut également comprendre une butée périphérique 79 positionnée sur le pourtour du conduit principal 45 au niveau du raccord avec le conduit auxiliaire 50 de sorte qu'en position d'obturation du conduit principal 45, l'aile d'obturation 59 vient en appui sur la butée périphérique 79. En particulier, la butée 79 est alors au droit de l'aile d'obturation 59. Les bords périphériques des trois côtés extérieurs de l'aile d'obturation 59 étant alors en contact avec la butée périphérique 79. La présence de la butée périphérique 79 permet ainsi d'assurer une étanchéité supérieure à 95% entre la partie amont et la partie aval du conduit principal 45 dans cette position. La quasi-totalité des gaz est alors transmise vers le conduit auxiliaire 50.

La butée périphérique 79 est fixée au conduit principal 45 par exemple par collage. De plus, la hauteur de la butée périphérique 79, c'est-à-dire l'épaisseur de la butée dans le conduit

principal 45, sera limitée de manière à réduire le moins possible le débit de gaz dans le conduit principal 45 en position de pleine recirculation du volet 55.

Au niveau du raccord entre le conduit principal 45 et le conduit auxiliaire 50, les sections des conduits sont, par exemple, de forme sensiblement rectangulaire de même que les ailes d'obturation 59 et de déviation 61.

La vanne de recirculation 19 est également munie de moyens d'actionnement du volet mobile 55 permettant de positionner le volet mobile 55 en position de pleine recirculation ou en position d'obturation du conduit principal 45 ou dans une position intermédiaire. Les positions intermédiaires correspondent aux positions pour lesquelles la partie amont du conduit principal 45 est à la fois en communication avec la partie avale du conduit principal 45 et avec le conduit auxiliaire 50. En effet, suivant la configuration et les paramètres du moteur 1, il peut être nécessaire de recirculer seulement une partie des gaz issus du cylindre dédié 2d pour optimiser le rendement à certains points de fonctionnement du moteur, l'autre partie des gaz étant orientée dans le conduit auxiliaire, par exemple vers l'échappement. Ces moyens d'actionnement comprennent par exemple un moteur électrique et un système d'engrenage permettant de piloter la position du volet 55 à partir du moteur électrique.

De plus, la vanne de recirculation 19 peut également comprendre un moyen mécanique élastique, comme par exemple un ressort, configuré pour exercer une force de rappel sur le volet 55 vers la position d'obturation du conduit principal 45. Ainsi, en cas de non-fonctionnement ou de panne des moyens d'actionnement du volet 55, ledit volet 55 est positionné par défaut en position d'obturation du conduit principal 45 ce qui correspond à un fonctionnement sans recirculation de gaz d'échappement et permet de pouvoir faire fonctionner correctement le moteur à tous ses points de fonctionnement.

L'utilisation d'une telle vanne de recirculation 19 positionnée à la sortie du cylindre dédié 2d permet donc d'utiliser une seule vanne pour orienter les gaz issus du cylindre dédié 2d vers le conduit de recirculation 21 ou vers l'échappement. La vanne de recirculation 19 permet d'autoriser ou d'interrompre la recirculation des gaz d'échappement issus du cylindre dédié 2d. Dans l'art antérieur, cette fonction est réalisée par une vanne située en amont du cylindre dédié 2d au niveau de l'admission, ce qui génère des problèmes de dépression à l'admission et de pertes

par pompage. La position de la vanne de recirculation 19 à la sortie du cylindre dédié 2d permet d'éviter ces problèmes.

De plus, l'utilisation d'une butée périphérique 79 au niveau du conduit principal 45 permet d'obtenir une étanchéité supérieure à 95% en position d'obturation du conduit principal
5 45. Ceci permet, dans une utilisation combinée avec la vanne de décharge 17 qui sera décrite plus en détails dans la suite de la description, de pouvoir alimenter la turbine 11 du turbocompresseur 9 avec la quasi-totalité des gaz issus du cylindre dédié à la recirculation des gaz 2d lorsque la vanne de décharge 17 est configurée pour cela.

Enfin, configurer les moyens d'obturation, notamment le volet 55, pour que sa position
10 par défaut soit la position d'obturation du conduit principal 45 permet d'éviter un blocage en position de pleine recirculation en cas de défaillance des moyens d'actionnement de la vanne de recirculation 19.

Par ailleurs, il est à noter que les modes de réalisation de la présente invention ne se
15 limitent pas à un moteur 1 à quatre cylindres 2 comprenant un cylindre dédié 2d mais s'étendent également à des moteurs ayant un nombre total de cylindres et/ou de cylindres dédiés différent. Par exemple, le moteur peut comprendre deux cylindres dédiés dont les gaz sont dirigés vers une vanne de recirculation 19 commune aux deux cylindres dédiés ou à l'utilisation de deux vannes de recirculation 19 pour diriger respectivement les gaz issus des cylindres dédiés respectifs.
20 D'autre part, la figure 1 représente un exemple d'application de la vanne de recirculation 19, cependant la vanne de recirculation 19 peut également être utilisée dans d'autres architectures comprenant une recirculation des gaz sur un cylindre dédié.

Un exemple de vanne de décharge 17 selon l'invention va maintenant être décrit en
25 faisant référence aux figures 6 et 7. La vanne de décharge 17 comprend un corps 81 définissant une cavité 83, par exemple de forme tubulaire, comprenant une première 85, une deuxième 87 et une troisième 89 ouvertures destinées à être reliées chacune à un conduit respectif. En particulier, la première ouverture 85 est située à une première extrémité de la cavité 83. La deuxième ouverture 87 est située à l'autre extrémité de la cavité 83. La troisième ouverture 89 est située
30 sur la paroi latérale de la cavité 83. Dans l'exemple d'application particulier illustré en figure 1, la

première ouverture 85 est reliée à la sortie des cylindres non dédiés 2a, 2b et 2c via le conduit de décharge 15 du turbocompresseur 9, la deuxième ouverture 87 est reliée à la ligne d'échappement 23 et la troisième ouverture 89 est reliée au conduit auxiliaire 50 de la vanne de recirculation 19.

5 La vanne de décharge 17 comprend également des premier 91 et deuxième 93 moyens d'obturation qui peuvent venir obturer les respectivement première 85 et deuxième 87 ouvertures de manière à contrôler la mise en communication des conduits reliés aux ouvertures de la vanne de décharge 17.

Les moyens d'obturation 91 et 93 sont réalisés, par exemple, par une première 95a et
10 une deuxième 95b soupapes montées sur un axe de guidage 97 commun comme représenté sur la figure 6. L'axe de guidage 97 est mobile en translation entre une première position dans laquelle la première soupape 95a ferme la première ouverture 85 et une deuxième position dans laquelle la deuxième soupape 95b ferme la deuxième ouverture 87. L'axe de guidage pouvant également
15 prendre une position intermédiaire dans laquelle la première 95a et la deuxième 95b soupapes n'obturent pas la première 85 ou la deuxième 87 ouvertures. En effet, lorsque l'axe de guidage 97 est dans la première position comme représenté sur la figure 6, la première soupape 95a vient s'appuyer sur la paroi du corps 81 de la vanne de décharge 17 pour empêcher la communication entre la cavité 83 et le conduit relié à la première ouverture 85. De la même manière dans la
20 deuxième position, la deuxième soupape 95b vient en contact avec le corps de vanne 81 pour empêcher la communication entre la cavité 83 et le conduit relié à la deuxième ouverture 87. L'axe de guidage 97 est par exemple une tige confondue avec un axe central des moyens d'obturation.

Un joint peut également être placé entre la paroi du corps de vanne 81 et les soupapes 95a et 95b pour assurer une bonne étanchéité en position fermée. Les soupapes 95a et 95b
25 peuvent être faites de matière avec l'axe de guidage 97 ou peuvent être montées sur l'axe et maintenues en position, par exemple via des colliers de serrage ou par des soudures.

La vanne de décharge 17 peut également comprendre des moyens d'actionnement 99 de l'axe de guidage 97 qui permettent de contrôler l'ouverture ou la fermeture des soupapes 95. Un
30 exemple de réalisation des moyens d'actionnement 99 est représenté sur la figure 7 avec l'axe de

guidage 97 et les soupapes 95a et 95b. L'axe de guidage 97 est monté mobile en translation sur un palier fixe 101. L'axe 97 est solidaire en translation d'une tige 104, également appelée T-bar qui s'étend perpendiculairement à l'axe de guidage 97. La T-bar 104 comprend un plot de retenue 105 et une roue 107 fixée à son extrémité et mobile en rotation autour de la T-bar 104. La roue 5 107 vient s'insérer dans une came 103 de sorte que la rotation de la T-bar 104 autour d'un axe correspondant avec l'axe de guidage 97 provoque le déplacement de la roue 107 dans la came 103, et entraîne le déplacement en translation de l'axe 97. Le déplacement en rotation de la T-bar 104 est contrôlé par un moteur électrique 111 via un système d'engrenages 113. La rotation du moteur électrique entraîne la rotation des engrenages 113 qui font pivoter la T-bar 104. Les 10 moyens d'actionnement peuvent comprendre un moyen élastique configuré de sorte qu'en l'absence d'actionnement du moteur 109, la T-bar 104 revient dans sa position de repos à l'une des extrémités de la came 103 correspondant à l'une des positions extrêmes de l'axe de guidage 97, c'est-à-dire, soit en position d'obturation de la première ouverture 85 de la vanne de décharge 17, soit en position d'obturation de la deuxième ouverture 87 de la vanne de décharge 17. Par 15 exemple, le retour en position de repos est provoqué par le ressort 109 préalablement comprimé par les engrenages 113.

Ainsi, l'entraînement en rotation de l'élément 104 par le moteur électrique 111 provoque le déplacement du plot de retenue 105 et de la roue 107 le long de la came 103 et entraîne le déplacement en translation de l'axe de guidage 97 entre la première et la deuxième position.

20 Cependant, les modes de réalisation de la présente invention ne se limitent aux moyens d'actionnement présentés ci-dessus mais à tous moyens d'actionnement connus de l'homme du métier.

Par ailleurs, selon un mode de réalisation alternatif, les soupapes 95 peuvent être actionnées indépendamment l'une de l'autre. De plus, les soupapes 95 peuvent également être 25 remplacées par des clapets qui viennent fermer la première 85 et la deuxième 87 ouvertures.

Une telle vanne de décharge 17 permet ainsi de contrôler la mise en communication des différents conduits reliés à ses ouvertures 85, 87 et 89. En particulier, dans le système illustré en figure 1, la vanne de décharge contribue au contrôle de l'orientation des gaz issus des différents 30 cylindres 2. Ainsi, lorsque les premiers moyens d'obturation 91 ferment la première ouverture 85,

-17-

le conduit de décharge 15 est obturé et les gaz issus des cylindres non dédiés 2a, 2b et 2c alimentent la turbine 11 du turbocompresseur 9. Lorsque, les premiers 91 et deuxième 93 moyens d'obturation laissent la première 85 et deuxième 87 ouvertures ouvertes, les conduits reliés aux ouvertures 85, 87 et 89 de la vanne de décharge 17 sont alors mis en communication.

5 Enfin, lorsque les deuxièmes moyens d'obturation 93 ferment la deuxième ouverture 87, les gaz issus de la première ouverture 85 peuvent circuler vers la troisième ouverture 89 ou à l'inverse, les gaz issus de la troisième ouverture 89 peuvent circuler vers la première ouverture 85, l'un ou l'autre cas pouvant être déterminés par la pression des différents gaz en entrée des première 85 et troisième 89 ouvertures. Cependant, il est à noter que les applications de la vanne de décharge 17

10 ne se limitent pas à l'architecture présentée sur la figure 1 mais s'étendent à tout conduit de décharge d'un équipement configuré pour être entraîné par un fluide.

La vanne de recirculation 19 et la vanne de décharge 17 ayant été décrites en détails, il convient maintenant de considérer un dispositif 25 d'orientation des gaz d'échappement selon

15 l'invention comprenant la combinaison des deux vannes 17 et 19. En effet, dans ce dispositif 25, les deux vannes 17 et 19 fonctionnent en synergie de manière à procurer des possibilités supplémentaires pour la configuration du moteur et en particulier dans la configuration du système 3 de suralimentation des gaz d'admission et de recirculation des gaz d'échappement de manière à optimiser son fonctionnement.

20 Par exemple, les moyens d'obturation 91 et 93 de la vanne de décharge 17 sont configurés pour être ouverts ou fermés en fonction notamment de la configuration de la vanne de recirculation 19 et en particulier en fonction de la position des moyens d'orientation de ladite vanne de recirculation 19. Inversement, les moyens d'orientation de la vanne de recirculation 19 peuvent être positionnés en fonction des positions des moyens d'obturation 91, 93 de la vanne de

25 décharge 17.

Les moyens d'actionnement des deux vannes 17, 19 peuvent en outre être configurés pour être pilotés en fonction des paramètres du moteur 1. Les paramètres du moteur 1 comprennent notamment le régime moteur, la température du moteur, la pression à la sortie des

30 différents cylindres 2, le taux d'oxygène à l'entrée des cylindres 2 ou le débit de gaz recirculés à

l'admission. Ces paramètres peuvent par exemple être mesurés par des capteurs dédiés comme les sondes lambda 39 et 41, les mesures étant traitées par des moyens de traitement tels qu'un microcontrôleur ou un microprocesseur qui gère les différents réglages du moteur 1. Les moyens de traitement peuvent être configurés pour piloter les moyens d'actionnement des vannes 17 et 19.

Par exemple, si les moyens d'orientation de la vanne de recirculation 19 sont en position de pleine recirculation et si le taux d'oxygène en entrée des cylindres est inférieur à un seuil prédéterminé, les moyens de traitement pilotent les moyens d'orientation de la vanne de recirculation 19 de manière à passer en position d'obturation du conduit principal 45 ou dans une position intermédiaire pour faire remonter ce taux d'oxygène. Les moyens d'obturation 91 et 93 de la vanne de décharge 17 sont également pilotés par les moyens de traitement pour s'adapter à la position des moyens d'orientation de la vanne de recirculation 19 et/ou également aux autres paramètres du moteur 1. La programmation des moyens de traitement est par exemple réalisée en fonction de tests effectués en appliquant différentes configurations du système 3 de suralimentation des gaz d'admission et de recirculation des gaz d'échappement aux différentes situations auxquelles le moteur peut être exposé, et en sélectionnant la meilleure configuration pour chaque situation, les différentes situations étant définies par les différents paramètres du moteur 1.

Il est également à noter que les vannes de recirculation 19 et de décharge 17 décrites précédemment à partir des figures 2 à 7 sont des exemples particuliers de vannes du système 3 de suralimentation des gaz d'admission et de recirculation des gaz d'échappement et que ce dernier peut également être configuré avec des vannes différentes permettant la recirculation des gaz d'échappement et la décharge du circuit de suralimentation.

Les modes de réalisation de la présente invention concernent également un procédé de commande du système 3 de suralimentation des gaz d'admission et de recirculation des gaz d'échappement du moteur 1. Le procédé concerne essentiellement le pilotage des moyens d'orientation de la vanne de recirculation 19 et des moyens d'obturation 91 et 93 de la vanne de décharge 17. Le pilotage peut être réalisé en fonction des paramètres du moteur de manière à

optimiser le fonctionnement du moteur 1 pour permettre entre autres un rendement maximal et/ou une pollution minimale. Les moyens d'orientation et d'obturation peuvent prendre les différentes configurations décrites ci-après et ainsi contrôler la quantité de gaz échangée entre le circuit de suralimentation 5, la circuit de recirculation 7 et la ligne d'échappement 23.

5

Différentes configurations du dispositif 25 d'orientation des gaz d'échappement vont maintenant être décrites en détail à partir des figures 8 à 12. Sur ces figures, les flèches représentent le sens de circulation des gaz.

10 La figure 8 représente une première configuration dans laquelle la vanne de recirculation 19 est en position de pleine recirculation et la première ouverture 85 de la vanne de décharge 17 est obturée par les premiers moyens d'obturation 91. Ainsi, les circuits de suralimentation 5 et de recirculation 7 des gaz sont isolés l'un de l'autre. les gaz issus du cylindre dédié 2d sont recirculés vers l'admission tandis que les gaz issus des autres cylindres, c'est-à-dire des cylindres
15 non dédiés 2a, 2b et 2c, sont orientés vers la turbine 11 du turbocompresseur 9. Une telle configuration est par exemple utilisée lors des accélérations à faible charges.

La figure 9 représente une deuxième configuration dans laquelle la vanne de recirculation 19 est en position de pleine recirculation, la première ouverture 85 de la vanne de
20 décharge 17 est en position ouverte et la deuxième ouverture 87 de la vanne de décharge 17 est position fermée. Les gaz issus du cylindre dédié 2d sont recirculés vers l'admission et les gaz issus des autres cylindres 2a, 2b et 2c sont orientés vers la turbine 11 du turbocompresseur 9. A la différence de la première configuration, les gaz issus des autres cylindres 2a, 2b et 2c permettent
25 d'exercer une pression sur le volet mobile 55 de la vanne de recirculation 19 et ainsi de réduire l'effort nécessaire aux moyens d'actionnement du volet mobile 55 pour maintenir le volet 55 en position de pleine recirculation.

La figure 10 représente une troisième configuration dans laquelle la vanne de recirculation 19 est en position de pleine recirculation et les première 85 et deuxième 87
30 ouvertures de la vanne de décharge 17 sont en position ouvertes, c'est-à-dire que les premier et

deuxième moyens d'obturation 95 n'obturent pas ces ouvertures 85 et 87. Les gaz issus du cylindre dédié 2d sont alors recirculés vers l'admission et au moins une partie des gaz issus des autres cylindres 2a, 2b et 2c sont envoyés directement vers l'échappement par le conduit de décharge 15 en by-passant la turbine 11 du turbocompresseur 9. Une telle configuration peut
5 correspondre par exemple à un mode économique permettant de réduire au maximum la consommation et les émissions polluantes du moteur 1.

La figure 11 représente une quatrième configuration dans laquelle la vanne de recirculation 19 est en position d'obturation du conduit principal 45, la première ouverture 85 de
10 la vanne de décharge 17 est en position fermée et la deuxième ouverture 87 de la vanne de décharge 17 est en position ouverte. Ainsi, les circuits de suralimentation 5 et de recirculation 7 des gaz sont isolés l'un de l'autre et les gaz issus du cylindre dédié 2d sont envoyés directement vers la ligne d'échappement 23 tandis que les gaz issus des autres cylindres 2a, 2b et 2c sont orientés vers la turbine 11 du turbocompresseur 9. Une telle configuration peut être utilisée par
15 exemple lorsque l'on a besoin de puissance mais que l'on craint un manque d'oxygène au niveau de l'entrée des cylindres 2 du moteur dû par exemple à une utilisation en altitude.

La figure 12 représente une cinquième configuration dans laquelle la vanne de recirculation 19 est en position d'obturation du conduit principal 45, la première ouverture 85 de
20 la vanne de décharge 17 est en position ouverte et la deuxième ouverture 87 de la vanne de décharge 17 est position fermée. Ainsi, les gaz issus de l'ensemble des cylindres 2 sont mis en communication et alimentent la turbine 11 du turbocompresseur 9. Une telle configuration peut être utilisée à froid ou lorsque la puissance maximale est recherchée, par exemple lors de fortes accélérations et à haut régime moteur. La configuration des vannes de recirculation 19 et de
25 décharge 17 permet donc d'alimenter la turbine 11 du turbocompresseur 9 par les quatre cylindres 2a, 2b, 2c et 2d ce qui permet d'accroître l'efficacité du turbocompresseur 9 et d'éviter un déséquilibre pouvant provoquer des vibrations néfastes dues à l'utilisation de trois cylindres 2a, 2b et 2c pour alimenter la turbine 11 du turbocompresseur 9, notamment lorsque le moteur 1 est froid.

Il est à noter que les configurations possibles du dispositif 25 d'orientation des gaz ne se limitent pas aux configurations décrites précédemment mais s'étendent également aux configurations où la position du volet mobile 55 est dans une position intermédiaire. La vanne de décharge 17 peut alors être configurée en conséquence par rapport à cette position du volet 55 et
5 aux paramètres du moteur 1. En particulier, la configuration représentée sur la figure 13 dans laquelle la deuxième ouverture 87 de la vanne de décharge 17 est en position fermée et dans laquelle le volet mobile 55 est en position intermédiaire permet une mise en communication des gaz issus de tous les cylindres 2 et peut permettre une alimentation du circuit de recirculation 7 à partir des gaz issus des autres cylindres 2a, 2b et 2c de manière à obtenir un taux de recirculation
10 supérieur à 25%. Cependant, dans une telle configuration, la distribution des gaz entre le circuit de recirculation 7 et la turbine 11 du turbocompresseur 9 dépend de la pression des gaz dans les différents conduits du dispositif d'orientation des gaz 25. De même, la figure 14 représente une configuration dans laquelle le volet 55 est en position intermédiaire. Dans cette configuration la première 85 et la deuxième 87 ouvertures sont en position ouverte, ce qui permet une mise en
15 communication des gaz issus de tous les cylindres 2 et de la ligne d'échappement 23 de sorte que la répartition des gaz entre la recirculation et l'échappement est dictée par les pressions des gaz dans les différents conduits du dispositif d'orientation.

Ainsi, un tel système 3 de suralimentation des gaz d'admission et de recirculation des gaz
20 d'échappement du moteur 1 permet à la fois de recirculer une partie des gaz ce qui permet de réduire la pollution, et de suralimenter le moteur 1 ce qui permet d'améliorer le rendement, tout en permettant une communication de gaz entre les circuits de suralimentation et de recirculation.

Ainsi, les différents modes de réalisation de la présente invention permettent d'obtenir un
25 système 3 de suralimentation des gaz d'admission et de recirculation des gaz d'échappement d'un moteur 1 dans lequel on peut contrôler la quantité de gaz alimentant la suralimentation et la quantité de gaz alimentant la recirculation, notamment en fonction des différents paramètres du moteur pour s'adapter aux différentes situations de vie du moteur. Suivant la puissance requise ou la quantité d'oxygène contenue dans l'air frais reçu au niveau de l'admission par exemple, la
30 configuration du système sera adapté pour modifier la quantité de gaz recirculés et l'alimentation

-22-

du turbocompresseur et éviter ainsi tout risque d'étouffement du moteur tout en maximisant le rendement et en minimisant la pollution créée par le moteur 1.

REVENDICATIONS

- 5 1. Vanne de décharge (17) destinée à être installée dans un conduit de décharge (15) d'un équipement configuré pour être entraîné par un fluide, notamment d'un turbocompresseur (9) entraîné par des gaz d'échappement d'un moteur (1), ladite vanne de décharge (17) comportant une cavité (83) comprenant une première (85), une
- 10 deuxième (87) et une troisième (89) ouvertures destinées à être reliées à un conduit respectif, la vanne de décharge (17) comprenant également des premier (91) et second (93) moyens d'obturation desdites respectivement première (85) et deuxième (87) ouvertures pour contrôler la mise en communication des conduits, les moyens d'obturation (91, 93) étant fixés sur un axe de guidage (97) configuré pour être mobile en translation entre une première position de fermeture de la première ouverture (85) par
- 15 le premier moyen d'obturation (91) et une deuxième position de fermeture de la deuxième ouverture (87) par le deuxième moyen d'obturation (93), la vanne comprenant un moyen d'actionnement de l'axe de guidage, le moyen d'actionnement étant apte à être déplacé en rotation et permettant de transformer ce déplacement en rotation en un déplacement en translation de l'axe de guidage.
- 20
2. Vanne de décharge (17) selon la revendication 1, dans laquelle les moyens d'obturation comprennent une première (95a) et une deuxième (95b) soupapes.
- 25 3. Vanne de décharge (17) selon la revendication 2, dans laquelle l'axe de guidage (97) est une tige sur laquelle les soupapes (95a, 95b) sont positionnées.
4. Vanne de décharge (17) selon l'une des revendications 1 à 3, dont la cavité (83) a une forme sensiblement tubulaire, les première (85) et seconde (87) ouvertures étant positionnées aux deux extrémités du tube, la troisième ouverture (89) étant réalisée
- 30 sur une paroi latérale du tube.
5. Vanne de décharge (17) selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle la première ouverture (85) de la vanne de décharge (17) est destinée à être reliée à une première partie du conduit de décharge (15) et/ou la deuxième ouverture

(87) de la vanne de décharge (17) est destinée à être reliée à une deuxième partie du conduit de décharge (15).

6. Dispositif (25) d'orientation des gaz d'échappement à la sortie des cylindres (2) d'un moteur (1), ledit dispositif (25) comprenant :

- une vanne de décharge (17) selon l'une des revendications 1 à 5 destinée à être reliée en sortie d'au moins un premier cylindre (2a, 2b, 2c) du moteur (1),

- une vanne de recirculation (19) de gaz d'échappement destinée à être reliée en sortie d'au moins un deuxième cylindre (2d) du moteur (1),

- un conduit (50) reliant entre elles lesdites vannes (17, 19).

7. Dispositif (25) d'orientation des gaz d'échappement selon la revendication 6, dans lequel la vanne de recirculation (19) de gaz d'échappement comprend un corps (43) définissant :

- un conduit principal (45) destiné à être raccordé d'une part à la sortie du, au moins un, deuxième cylindre (2d) et d'autre part à un conduit de recirculation des gaz (21), et

- un conduit auxiliaire (50) débouchant dans ledit conduit principal (45) et destiné à être raccordé à la troisième ouverture (89) de la vanne de décharge (17),

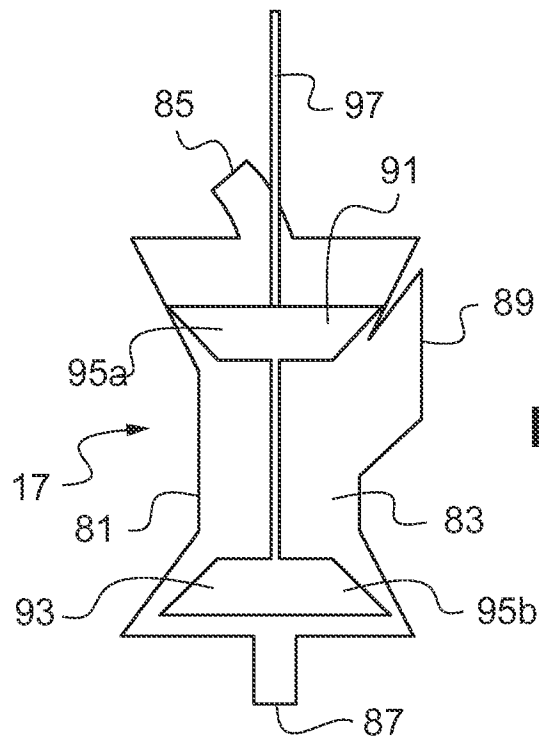
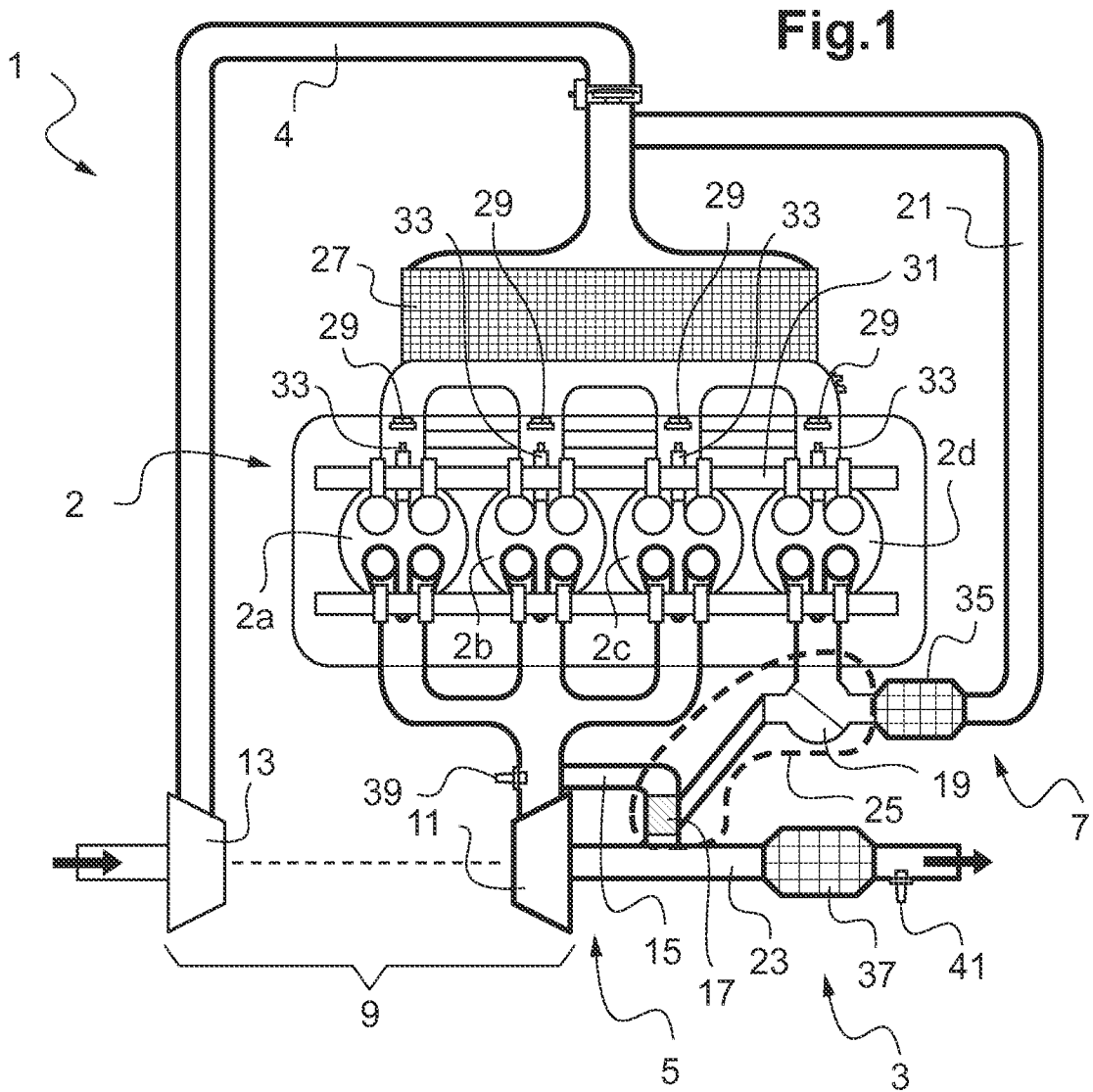
ladite vanne de recirculation (19) comprenant en outre des moyens d'orientation (55) des gaz d'échappement configurés pour, dans une première position, permettre une pleine recirculation en empêchant la communication entre le conduit principal (45) et le conduit auxiliaire (50), et dans une deuxième position, permettre une obturation du conduit principal (45) de façon à mettre en communication le conduit principal (45) avec le conduit auxiliaire (50).

8. Dispositif (25) d'orientation des gaz d'échappement selon la revendication 6 ou 7, dans lequel les moyens d'obturation (91 et 93) de la vanne de décharge (17) sont configurés pour être ouverts ou fermés en fonction de la configuration de la vanne de recirculation (19) et/ou des paramètres du moteur (1).

9. Dispositif (25) d'orientation des gaz d'échappement selon l'une des revendications 6 à 8, dans lequel les moyens d'orientation de la vanne de recirculation (19) sont configurés pour être positionnés en fonction des paramètres du moteur (1) et/ou de la configuration des moyens d'obturation (91, 93) de la vanne de décharge (17).

10. Dispositif selon la revendication 8 ou 9, dans lequel les paramètres moteur comprennent au moins un élément parmi les paramètres suivants :

- le régime moteur,
- 5 - la pression à la sortie des cylindres (2),
- la température du moteur (1),
- le taux d'oxygène à l'entrée des cylindres (2),
- le débit de gaz recirculés à l'admission.



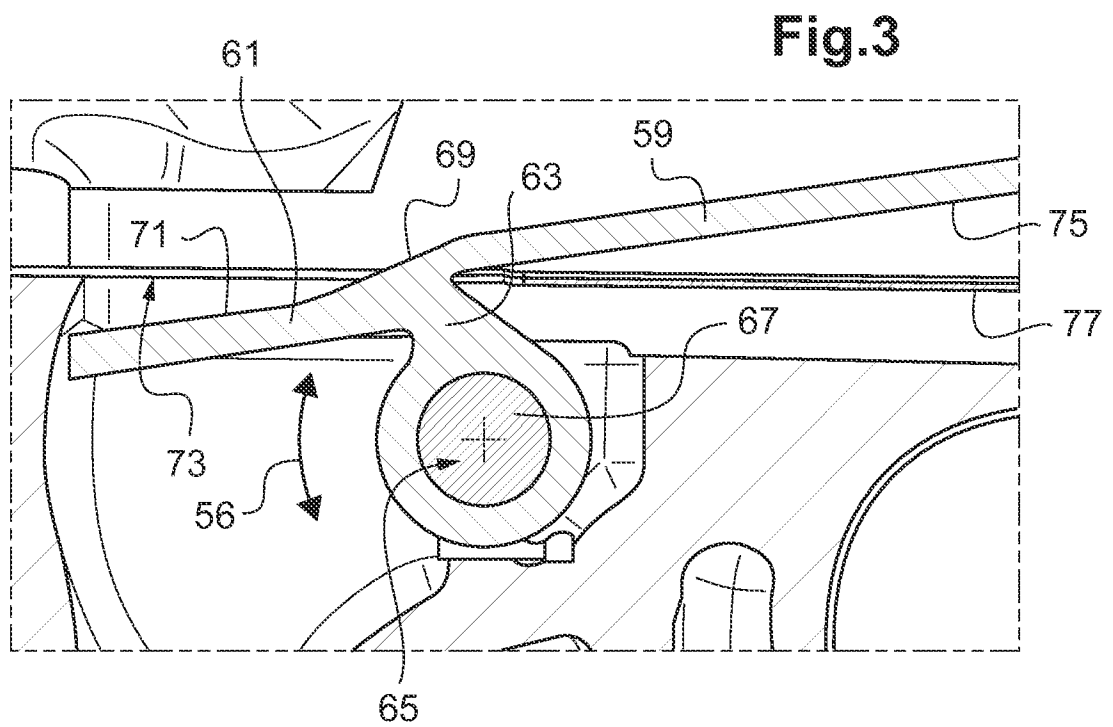
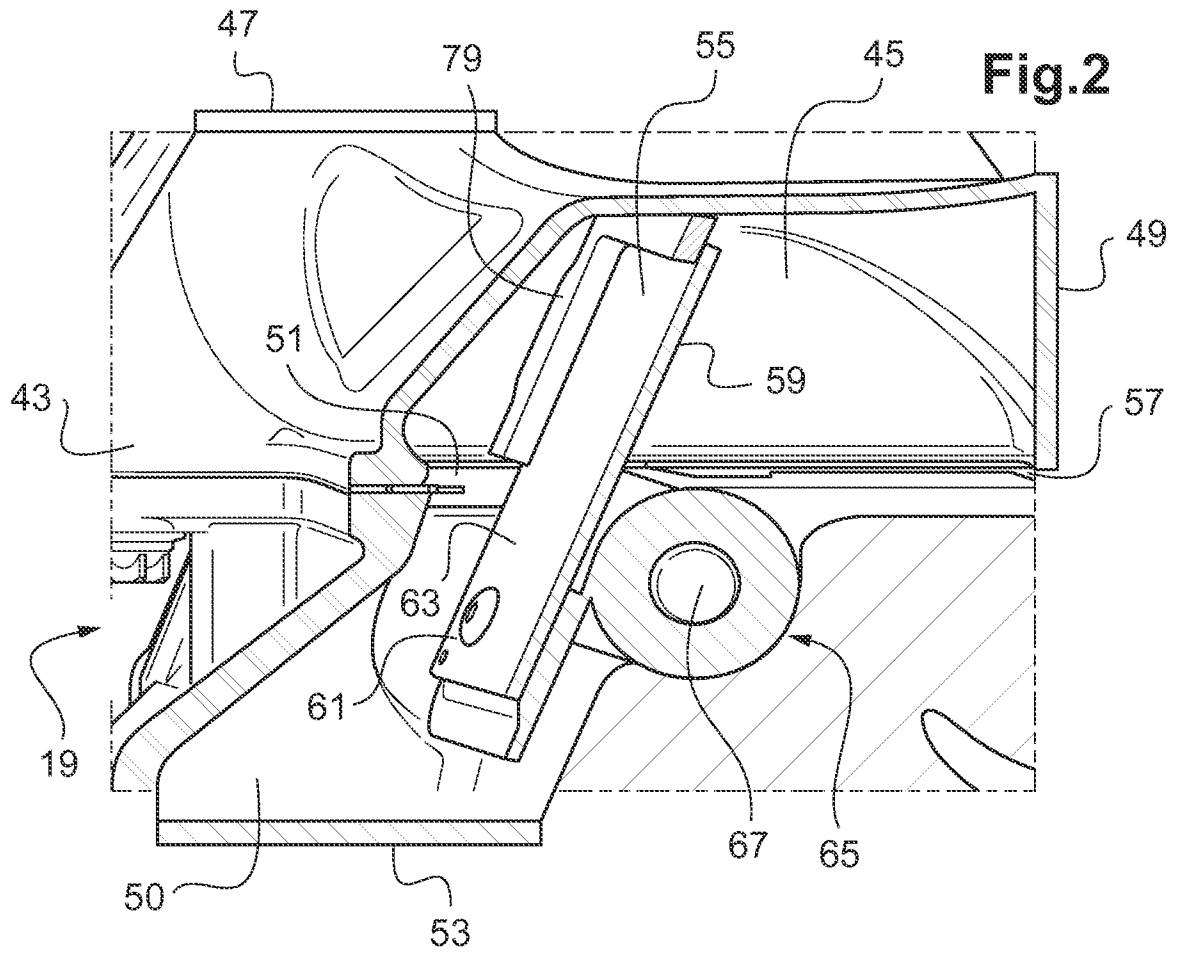


Fig.4

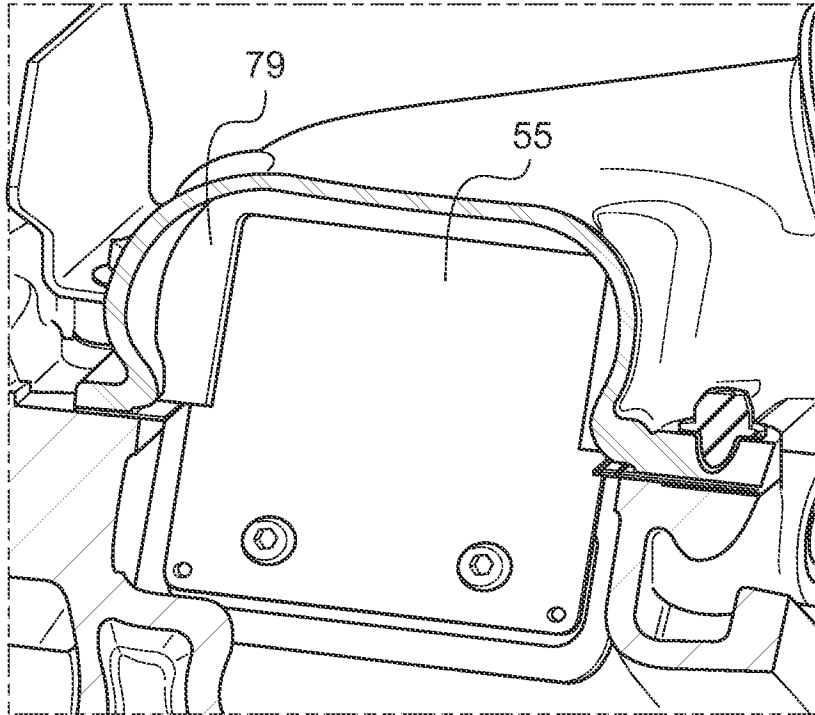
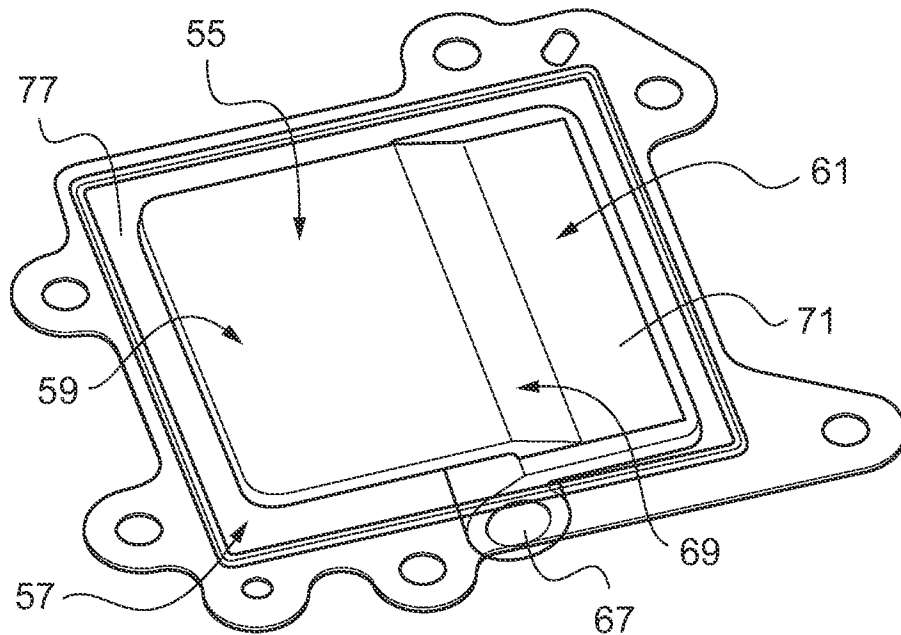


Fig.5



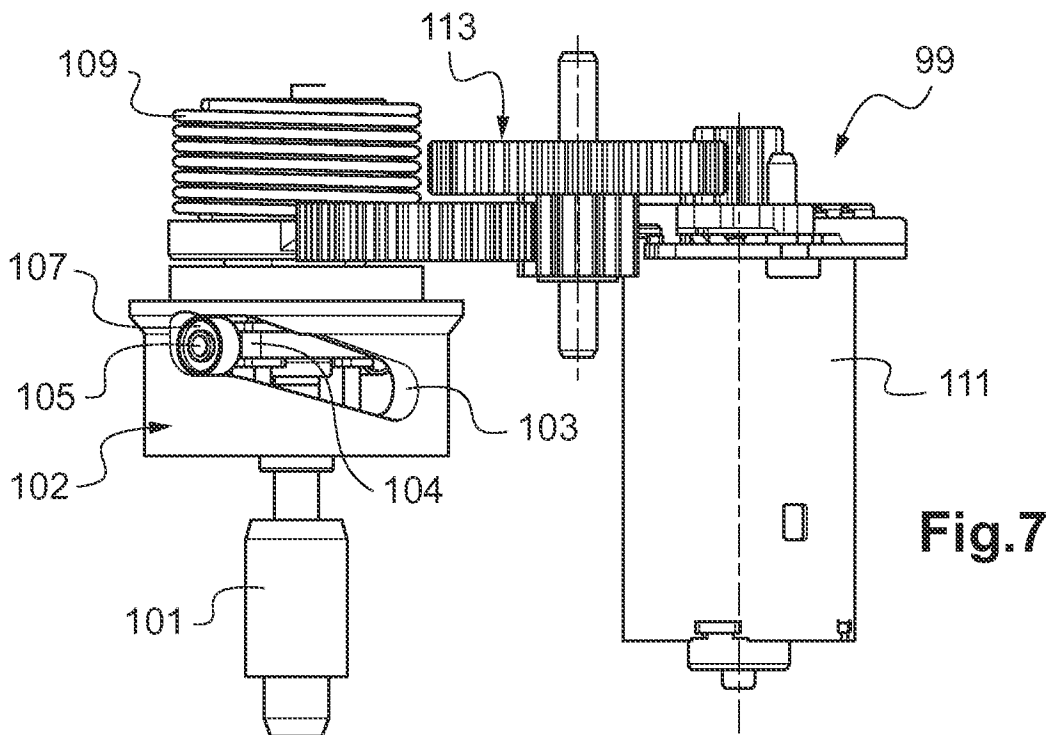


Fig.7

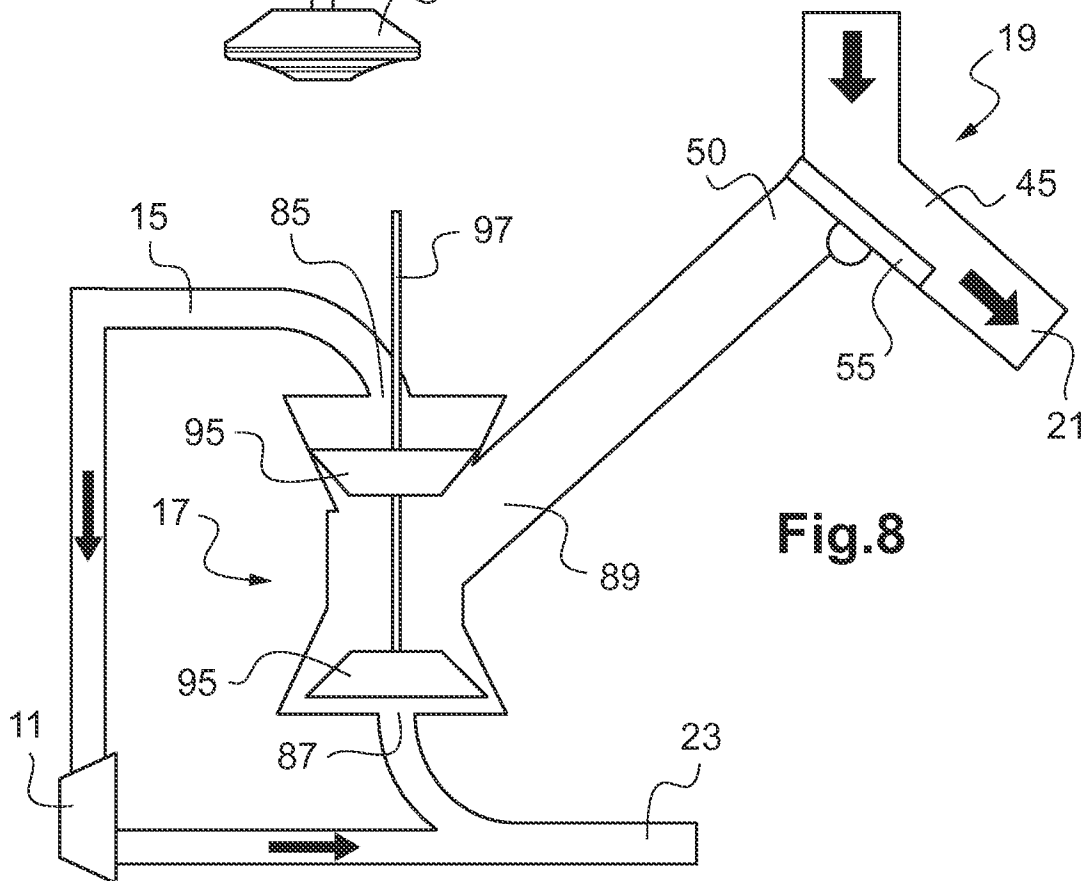


Fig.8

Fig.9

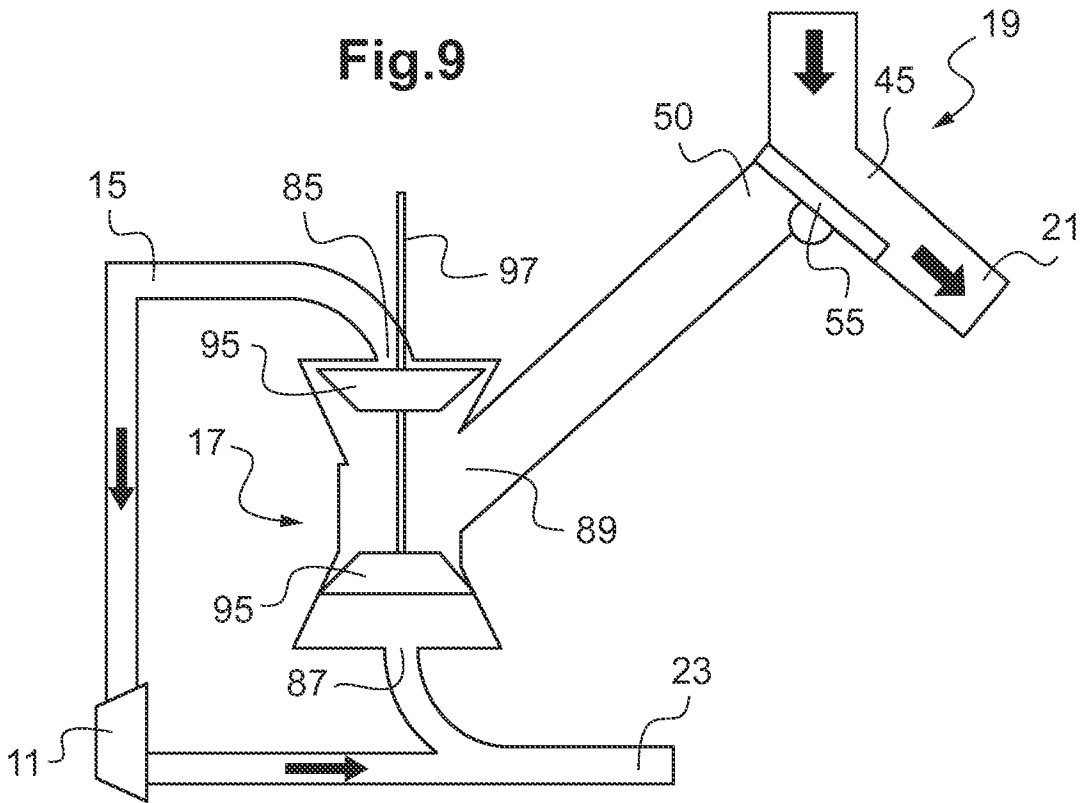


Fig.10

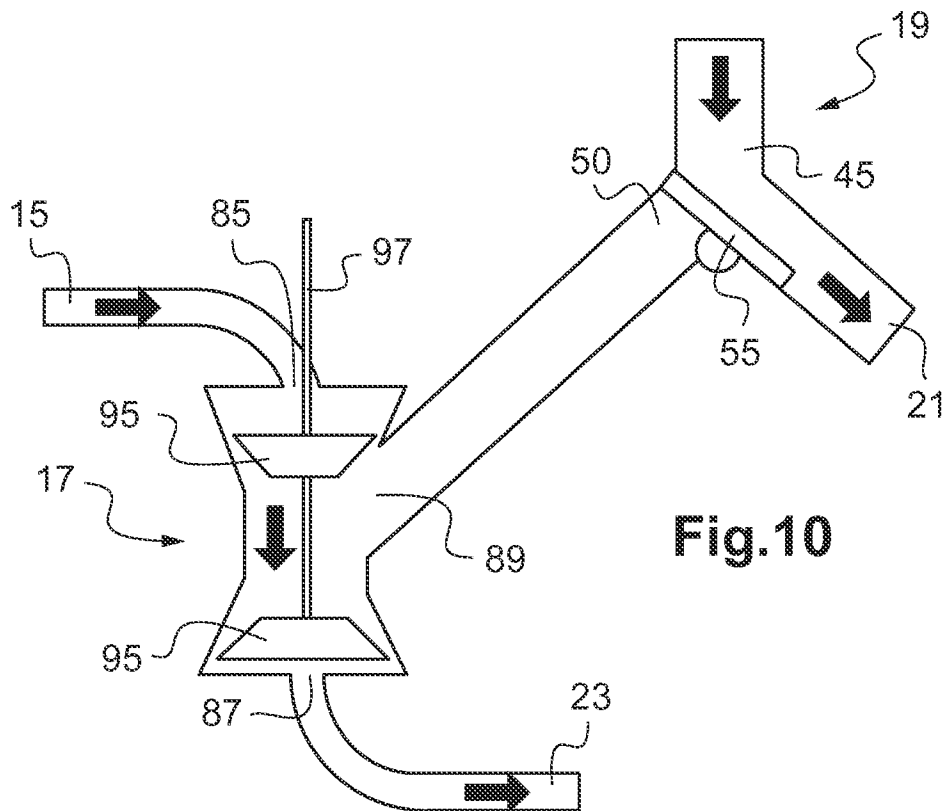


Fig.11

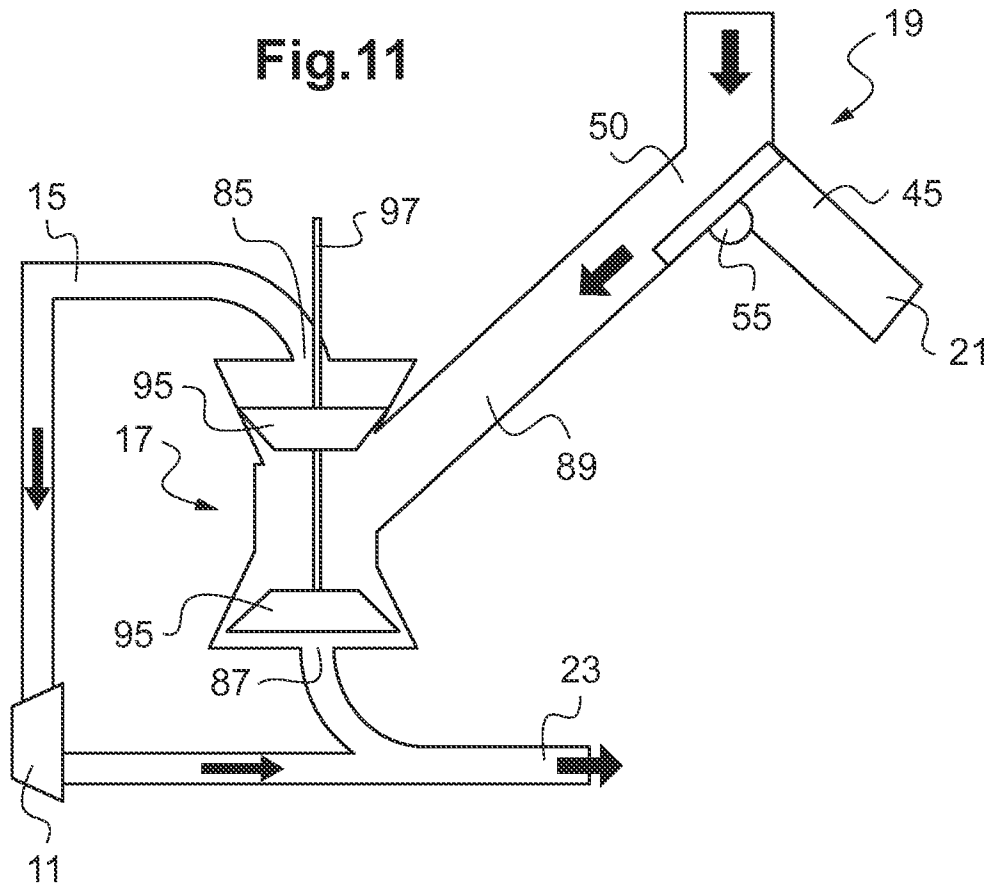


Fig.12

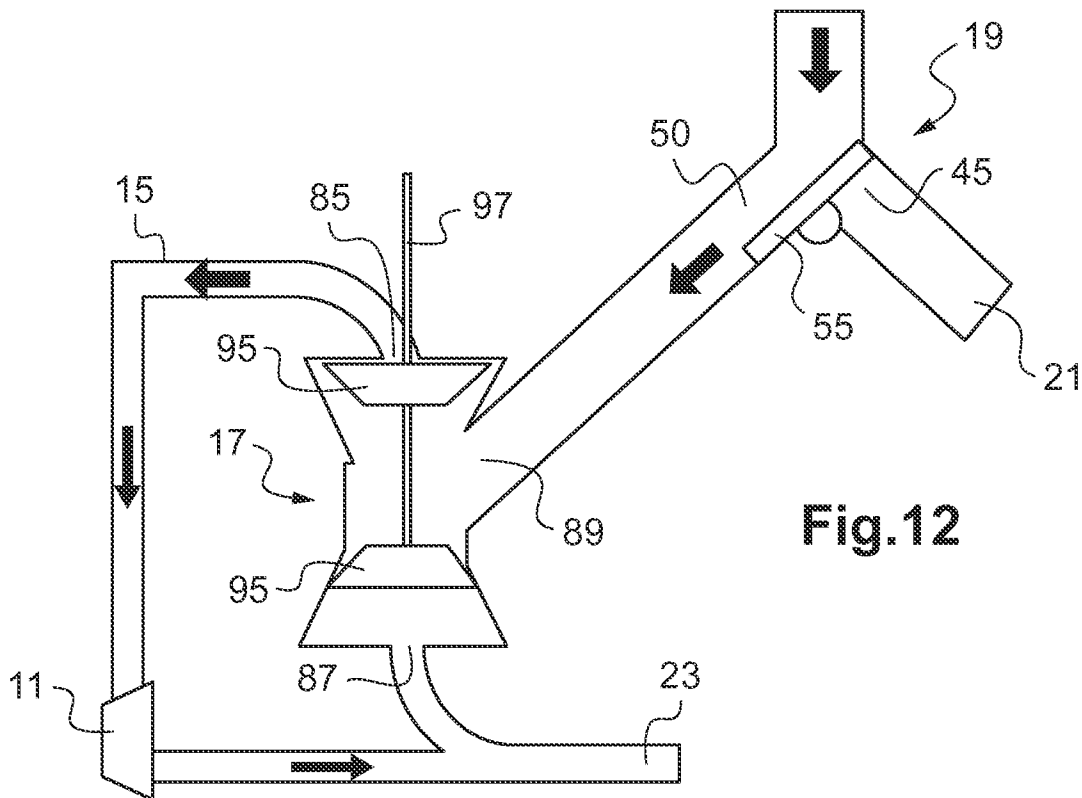


Fig.13

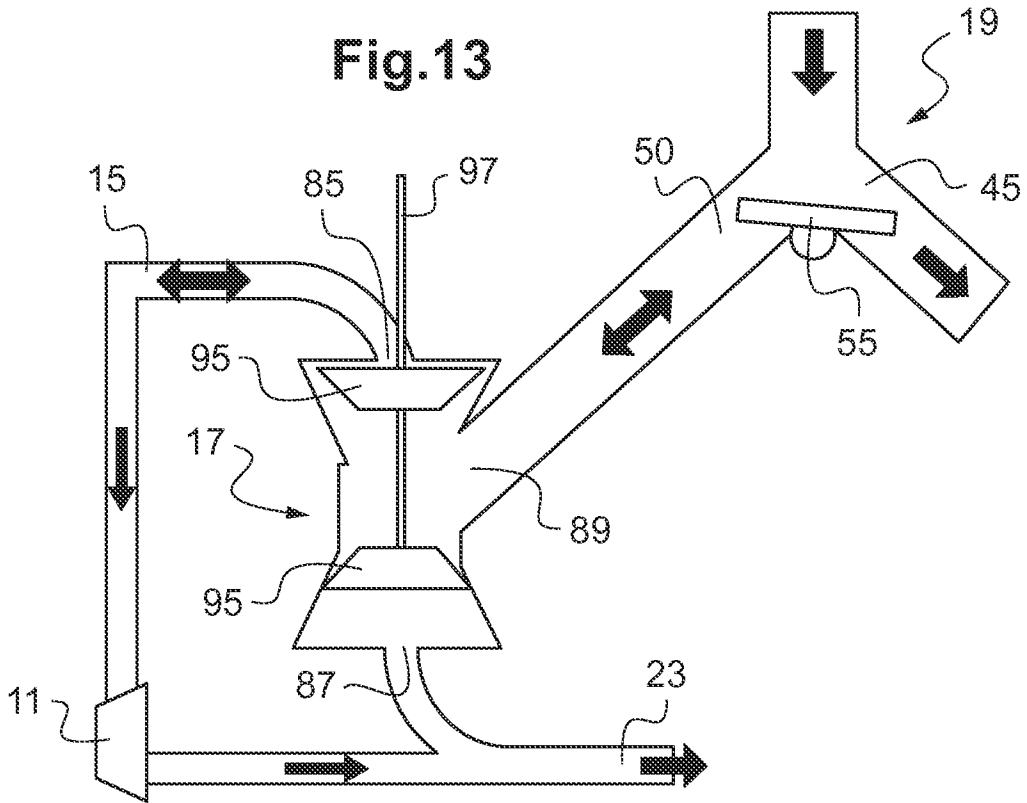
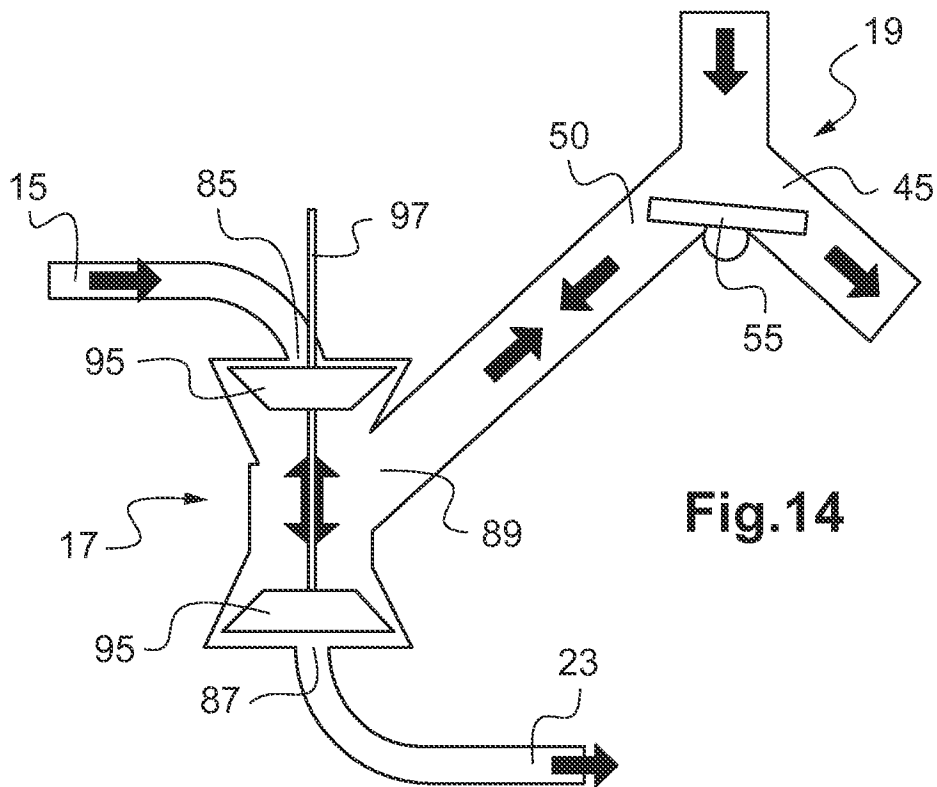


Fig.14



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FR2014/050213

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. F02B37/18 F02M25/07
 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)
 F02B 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.
Y	FR 2 853 011 A1 (MELCHIOR JEAN F [FR]) 1 October 2004 (2004-10-01) figure 5	1-8
Y	----- EP 2 172 682 A1 (COOPER STANDARD AUTOMOTIVE D [DE] COOPER STANDARD AUTOMOTIVE DEUTSCHLA) 7 April 2010 (2010-04-07) figures 1,2	1-8
A	----- US 6 321 537 B1 (COLEMAN GERALD N [US] ET AL) 27 November 2001 (2001-11-27) figures 1,2	1-6
A	----- EP 1 387 058 A2 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]) 4 February 2004 (2004-02-04) figure 1	1



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

2 April 2014

Date of mailing of the international search report

23/04/2014

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

Morales Gonzalez, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2014/050213

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 2853011	A1	01-10-2004	EP 1606505 A2 21-12-2005
			FR 2853011 A1 01-10-2004
			US 2007271919 A1 29-11-2007
			WO 2004088115 A2 14-10-2004

EP 2172682	A1	07-04-2010	AT 498084 T 15-02-2011
			CN 101725439 A 09-06-2010
			EP 2172682 A1 07-04-2010
			ES 2359659 T3 25-05-2011
			KR 20100039257 A 15-04-2010
			US 2010176325 A1 15-07-2010

US 6321537	B1	27-11-2001	DE 10151196 A1 25-07-2002
			JP 3965292 B2 29-08-2007
			JP 2002180911 A 26-06-2002
			US 6321537 B1 27-11-2001

EP 1387058	A2	04-02-2004	DE 10235531 A1 19-02-2004
			EP 1387058 A2 04-02-2004

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2014/050213

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. F02B37/18 F02M25/07 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) F02B F02M		
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, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	FR 2 853 011 A1 (MELCHIOR JEAN F [FR]) 1 octobre 2004 (2004-10-01) figure 5	1-8
Y	EP 2 172 682 A1 (COOPER STANDARD AUTOMOTIVE D [DE] COOPER STANDARD AUTOMOTIVE DEUTSCHLA) 7 avril 2010 (2010-04-07) figures 1,2	1-8
A	US 6 321 537 B1 (COLEMAN GERALD N [US] ET AL) 27 novembre 2001 (2001-11-27) figures 1,2	1-6
A	EP 1 387 058 A2 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]) 4 février 2004 (2004-02-04) figure 1	1
<input type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents <input checked="" type="checkbox"/> 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 2 avril 2014		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 23/04/2014
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 Morales Gonzalez, M

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2014/050213

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2853011	A1	01-10-2004	EP 1606505 A2	21-12-2005
			FR 2853011 A1	01-10-2004
			US 2007271919 A1	29-11-2007
			WO 2004088115 A2	14-10-2004

EP 2172682	A1	07-04-2010	AT 498084 T	15-02-2011
			CN 101725439 A	09-06-2010
			EP 2172682 A1	07-04-2010
			ES 2359659 T3	25-05-2011
			KR 20100039257 A	15-04-2010
			US 2010176325 A1	15-07-2010

US 6321537	B1	27-11-2001	DE 10151196 A1	25-07-2002
			JP 3965292 B2	29-08-2007
			JP 2002180911 A	26-06-2002
			US 6321537 B1	27-11-2001

EP 1387058	A2	04-02-2004	DE 10235531 A1	19-02-2004
			EP 1387058 A2	04-02-2004
