(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 881 576 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet:
08.07.2020 Bulletin 2020/28

(21) Numéro de dépôt: **14195476.8**

(22) Date de dépôt: **28.11.2014**

(51) Int Cl.:
F02M 26/00 *(2016.01)* ***F02M 35/10*** *(2006.01)*
F02M 26/12 *(2016.01)* ***F02M 26/09*** *(2016.01)*
F02M 26/19 *(2016.01)* ***F02M 26/27*** *(2016.01)*
F02M 26/70 *(2016.01)* ***F02M 26/21*** *(2016.01)*

(54) **Module d'admission d'air**

Ansaugmodul

Intake module

(84) Etats contractants désignés:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(30) Priorité: **09.12.2013 FR 1362279**

(43) Date de publication de la demande:
10.06.2015 Bulletin 2015/24

(73) Titulaire: **Valeo Systemes Thermiques**
78320 Le Mesnil-Saint-Denis (FR)

(72) Inventeurs:
- **Ferlay, Benjamin**
  78720 Cernay la Ville (FR)
- **Galland, Jean-Pierre**
  78690 Les Essarts-le-Roi (FR)

(74) Mandataire: **Tran, Chi-Hai et al**
Valeo Systèmes Thermiques
BG THS - Service Propriété Industrielle THS
ZA L' Agiot, 8 rue Louis Lormand
CS 80517 La Verrière
78322 Le Mesnil Saint Denis Cedex (FR)

(56) Documents cités:
WO-A1-2009/141212
WO-A1-2012/130513
FR-A1- 2 965 306
JP-A- H09 273 452
JP-A- H10 266 903
JP-U- S6 121 851

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

EP 2 881 576 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Description

[0001] La présente invention concerne le domaine général de l'alimentation en air des moteurs de véhicules automobiles, et plus particulièrement des moteurs dont l'air d'alimentation provient d'un compresseur ou d'un turbocompresseur. L'invention vise plus particulièrement les moteurs multicylindres et les dispositifs utilisés pour distribuer les flux de gaz d'échappement recirculés vers les cylindres.

[0002] Les moteurs concernés par l'invention peuvent être à allumage commandé ou à allumage par compression (moteur Diesel). Les moteurs peuvent être suralimentés ou alimentés à la pression atmosphérique.

[0003] Un moteur thermique de véhicule automobile comporte une chambre de combustion, généralement formée par une pluralité de cylindres, dans laquelle un mélange de comburant et de carburant est brûlé pour générer le travail du moteur. Les gaz admis dans la chambre de combustion sont dénommés gaz d'admission. Ils comportent de l'air que l'on nomme air de suralimentation lorsqu'il provient d'un compresseur.

[0004] Afin d'augmenter la densité de l'air de suralimentation, ces gaz sont généralement refroidis avant d'être introduits dans la chambre de combustion. Cette fonction est remplie par un échangeur thermique, également appelé refroidisseur d'air de suralimentation connu sous l'abréviation « RAS ».

[0005] Afin de réduire les émissions polluantes, il est connu d'introduire dans le flux de gaz d'admission, des gaz d'échappement dit « recirculés », connus de l'homme du métier sous le sigle anglais « EGR » correspondant à « Exhaust Gas recirculation ». Il s'agit de gaz d'échappement prélevés en aval de la chambre de combustion pour être réacheminés (recirculés) vers le flux de gaz d'admission, en amont de la chambre de combustion, où ils sont mélangés à l'air de suralimentation en vue de leur admission dans la chambre de combustion.

[0006] En vue de l'admission dans la culasse d'un moteur thermique de véhicule automobile d'un flux d'air de suralimentation comprenant un flux de gaz d'admission c'est-à-dire d'air frais et/ou un flux de gaz d'échappement recirculés, un collecteur d'admission destiné à être monté sur la culasse du moteur permet l'éventuel mélange du flux d'air frais et du flux de gaz d'échappement recirculés, et la répartition du mélange dans la culasse.

[0007] Dans ce cas, on prévoit des moyens d'acheminement de gaz d'échappement recirculés dans le collecteur d'admission permettant l'injection répartie des gaz d'échappement recirculés dans le flux d'air de suralimentation.

[0008] Selon une solution connue, les gaz d'échappement recirculés dits gaz EGR sont introduits dans le collecteur d'admission par l'intermédiaire d'un canal de distribution agencé de façon transversale à l'écoulement de l'air de suralimentation débouchant par exemple en aval du refroidisseur d'air de suralimentation et présentant quelques trous d'injection qui permettent au gaz d'échappement recirculés de s'écouler dans le volume du collecteur d'admission.

[0009] Les gaz d'échappement recirculés peuvent se mélanger avec les gaz d'admission provenant par exemple du refroidisseur d'air de suralimentation. Le mélange est alors dirigé vers des canaux de sortie pour alimenter le(s) cylindre(s) du moteur.

[0010] Cependant, la taille et la position des trous d'injection sont fixes. En effet, la taille et la disposition des trous sont prédéfinis pour une certaine plage de fonctionnement du moteur et ne peut être modifié pendant le fonctionnement du moteur.

[0011] À titre d'exemple, des trous d'injection présentant un certain diamètre permettent d'obtenir un taux de gaz d'échappement dans les cylindres satisfaisant pour un régime moteur autour de 1250tr/min. Toutefois, avec ce même diamètre le taux de gaz d'échappement recirculés dans les cylindres n'est pas satisfaisant pour un régime moteur autour de 2000tr/min. L'inverse est également valable.

[0012] En conclusion, il est nécessaire de choisir une taille qui correspond bien pour une plage de régime, mais pas pour les autres. Cela conduit à une répartition optimale limitée à une étroite plage de fonctionnement du moteur.

[0013] WO2012130513 divulgue un module d'admission d'air.

[0014] À cet effet, l'invention a pour objet un module d'admission d'air selon la revendication indépendante 1.

[0015] Un tel dispositif de distribution permet d'optimiser la distribution de gaz d'échappement recirculés pour plusieurs points de fonctionnement du moteur, par exemple pour une plage de régime moteur de l'ordre de 1250 à 2500 tr/min.

[0016] En effet, l'organe de contrôle permet une modulation active du flux de gaz d'échappement recirculés injecté dans le flux d'air de suralimentation, en modifiant la section de passage du flux de gaz d'échappement recirculés injectés par le premier moyen d'injection dans le flux d'air de suralimentation notamment en fonction des conditions du moteur.

[0017] Selon un mode de réalisation, l'organe de contrôle est rotatif et est configuré pour moduler le flux de gaz d'échappement recirculés en fonction de la position angulaire de l'organe de contrôle rotatif. Il peut s'agir par exemple d'un boisseau rotatif, ou d'un volet rotatif, tel qu'un volet de type papillon.

[0018] Selon une variante de réalisation, l'organe de contrôle est mobile en translation. Il peut s'agir par exemple d'un volet mobile en translation de type guillotine.

[0019] Selon l'invention, le premier moyen d'injection comporte au moins un premier trou d'injection et l'organe de contrôle est conformé de manière à ajuster les dimensions du premier trou d'injection.

[0020] L'organe de contrôle permet de faire varier la taille ou dimension des premiers trous d'injection en fonction du régime moteur, et par conséquent permet une

distribution de gaz d'échappement précise selon différentes conditions du moteur.

[0021] Avec un tel organe de contrôle il est également possible d'obturer complètement les premiers trous d'injection, et donc d'éviter tout écoulement de gaz d'échappement recirculés dans le trajet de l'air frais.

[0022] Il est alors possible d'éliminer la vanne de distribution de gaz d'échappement prévue dans les solutions de l'art antérieur permettant le dosage de gaz d'échappement introduit dans le canal de distribution. Il n'est donc plus nécessaire de prévoir au niveau du collecteur d'admission une interface de connexion du canal de distribution à une telle vanne. Il en résulte une réduction des coûts.

[0023] Ledit dispositif de distribution peut en outre comporter une ou plusieurs caractéristiques suivantes, prises séparément ou en combinaison :

- l'organe de contrôle comporte un deuxième moyen d'injection de gaz d'échappement recirculés comprenant au moins un deuxième trou d'injection, et l'organe de contrôle est apte à être agencé dans une position permettant la mise en communication fluidique entre un premier trou d'injection et un deuxième trou d'injection associés, l'organe de contrôle étant par exemple un boisseau rotatif,
- le nombre de deuxièmes trous d'injection de l'organe de contrôle est le même que le nombre de premiers trous d'injection,
- le canal de distribution est apte à être agencé sensiblement transversalement par rapport à l'écoulement du flux d'air dans le module d'admission,
- l'organe de contrôle est apte à être agencé sensiblement transversalement par rapport à l'écoulement du flux d'air dans le module d'admission,
- ledit dispositif comprend au moins un moyen de rappel agencé de manière à solliciter l'organe de contrôle vers une position prédéfinie de sécurité. Il peut s'agir par exemple d'un ressort de rappel.

[0024] Selon l'invention, le module d'admission d'air comprend un échangeur thermique configuré pour conditionner le flux d'air, et un collecteur d'admission configuré pour alimenter au moins un cylindre du moteur agencé en aval de l'échangeur thermique selon le sens d'écoulement du flux d'air dans le module d'admission. Le dispositif de distribution de gaz d'échappement recirculés est agencé en aval de l'échangeur thermique, sur une partie en amont du collecteur d'admission, par rapport au sens d'écoulement du flux d'air dans le module d'admission.

[0025] D'autres avantages et caractéristiques apparaîtront à la lecture de la description d'un exemple illustratif mais non limitatif de la présente invention, ainsi que des dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1 montre un module d'admission d'air équipé d'un dispositif de distribution de gaz d'échappement selon l'invention,
- la figure 2 est une vue schématique représentant un collecteur d'admission du module d'admission de la figure 1, comprenant un dispositif de distribution de gaz d'échappement, et
- la figure 3 est une vue en coupe du module d'admission,
- la figure 4 est une vue éclatée du collecteur d'admission et d'un organe rotatif de contrôle des flux de gaz d'échappement, et
- la figure 5 est une vue du module d'admission représentant de façon schématique la connexion fluidique entre l'organe rotatif de contrôle et une canalisation d'acheminement de gaz d'échappement recirculés.

[0026] Dans ces figures, les éléments sensiblement identiques portent les mêmes références.

[0027] On a représenté sur la figure 1 un module d'admission 1 destiné à être placé sur la culasse d'un moteur multicylindres (non représenté sur les figures) et qui comporte pour chaque cylindre du moteur au moins un conduit destiné à se prolonger dans la culasse pour alimenter le cylindre en gaz d'admission.

[0028] Le module d'admission 1 comporte un collecteur d'admission 3, aussi appelé collecteur de répartition, dans lequel débouche(nt) le(s) conduit(s) d'alimentation des cylindres du moteur.

[0029] Le moteur étant multicylindres, le collecteur d'admission 3 est configuré pour répartir les flux de gaz d'admission entre les conduits respectivement associés à un cylindre du moteur selon l'exemple illustré.

[0030] Le module d'admission 1 comporte en outre un collecteur d'entrée 5 permettant d'alimenter le collecteur d'admission 3 en gaz d'admission.

[0031] Le module d'admission 1 comporte un échangeur thermique 7 que traversent les gaz d'admission provenant du collecteur d'entrée 5 avant d'être distribués dans les conduits d'alimentation des différents cylindres. L'échangeur thermique 7 est configuré pour refroidir l'air de suralimentation. Un tel échangeur thermique 7 est généralement nommé refroidisseur d'air de suralimentation, connu sous l'abréviation « RAS ». Un tel échangeur thermique 7 peut comporter un faisceau de tubes ou plaques (non représentés) délimitant des canaux de circulation d'un fluide, tel que le liquide de refroidissement, et présente au moins une tubulure 9 d'entrée et de sortie pour le liquide de refroidissement.

[0032] Par la suite, on définit les termes « amont » et « aval » par rapport au sens de circulation de l'air de suralimentation dans le module d'admission 1. Selon le mode de réalisation illustré sur la figure 1, l'air de suralimentation est introduit dans l'échangeur thermique 7 par le collecteur d'entrée 5, monté en amont de l'échangeur thermique 7, et évacué par le collecteur d'admission 3, également dénommé collecteur de répartition, monté en aval de l'échangeur thermique 7 et destiné à être relié à la culasse du moteur (non représentée).

Collecteur d'admission

[0033] En ce qui concerne le collecteur d'admission 3, il permet une admission répartie, dans les cylindres du moteur, des gaz d'admission et/ou des gaz d'échappement recirculés.

[0034] Le collecteur d'admission 3 est par exemple en métal et peut être monté sur la culasse du moteur (non représenté).

[0035] Afin de permettre l'admission en air de suralimentation, éventuellement refroidi, dans chacun des cylindres du moteur (non représenté), le collecteur d'admission 3 comporte au moins un canal de sortie 10 formant section de passage pour l'air de suralimentation. On entend ici par air de suralimentation de l'air frais éventuellement mélangé de gaz d'échappement récupérés en sortie moteur.

[0036] Selon l'exemple illustré, le collecteur d'admission 3, monté en aval de l'échangeur thermique 7, comprend une partie en amont ouverte sur laquelle débouche la face de sortie du faisceau de l'échangeur thermique 7, et une partie en aval destinée à être fixée sur la culasse du moteur. La partie en aval du collecteur d'admission 3 comprend ici le ou les canaux de sortie 10 agencés pour déboucher respectivement dans les cylindres d'admission du moteur.

[0037] Le collecteur d'admission 3 comporte de plus un dispositif de distribution 11 des gaz d'échappement recirculés.

[0038] Selon l'exemple illustré, le dispositif de distribution 11 est au niveau de la partie en amont du collecteur d'admission 3.

[0039] Le dispositif de distribution 11 permet une injection des gaz d'échappement recirculés dans le flux d'air de suralimentation.

[0040] À cet effet, en référence à la figure 2, le dispositif de distribution 11 comporte un canal de distribution 13 des gaz d'échappement et un premier moyen d'injection 15 des gaz d'échappement, tel qu'au moins un premier trou d'injection 15, permettant de mettre en communication fluidique le canal de distribution 13 et le ou les canaux de sortie 10 pour l'alimentation des cylindres.

[0041] Le canal de distribution 13 est agencé sur la partie en amont du collecteur d'admission 3. Le canal de distribution 13 s'étend dans l'exemple illustré sur les figures 2 et 3 face à la sortie de l'échangeur thermique 7, de manière sensiblement transversale à la direction d'écoulement de l'air de suralimentation.

[0042] Le canal de distribution 13 s'étend ici sur toute la largeur du collecteur d'admission 3.

[0043] Il peut s'agir d'un canal de distribution 13 de forme sensiblement cylindrique.

[0044] Le ou les premiers trous d'injection 15 sont quant à eux par exemple pratiqués sur une paroi du canal de distribution 13 en aval par rapport au sens de circulation de l'air de suralimentation.

[0045] Selon l'exemple illustré, le canal de distribution 13 comporte une série de premiers trous d'injection 15, ici quatre premiers trous d'injection 15.

[0046] Les premiers trous d'injection 15 sont à titre d'exemple sensiblement circulaires. Ils pourraient aussi être ovales ou de toutes autres formes appropriées.

[0047] Bien entendu, le collecteur d'admission 3 peut présenter un nombre de premiers trous d'injection 15 différents. Par ailleurs, en variante de réalisation on peut prévoir une autre forme ou des dimensions des premiers trous d'injection 15 différents.

[0048] Le dispositif de distribution 11 comporte en outre un organe de contrôle 17 configuré pour moduler le flux de gaz d'échappement recirculés qui est injecté par le premier moyen d'injection 15.

[0049] Pour ce faire, l'organe de contrôle 17 est ici conformé de manière à faire varier les dimensions des premiers trous d'injection 15. En particulier, dans le cas de premiers trous d'injection 15 de forme sensiblement circulaire, l'organe de contrôle 17 est conformé de manière à ajuster le diamètre des premiers trous d'injection 15.

[0050] Les dimensions, en particulier le diamètre, des premiers trous d'injection 15 sont liées au régime moteur. Autrement dit, l'organe de contrôle permet d'ajuster les dimensions des premiers trous d'injection 15 en fonction du régime moteur.

[0051] L'organe de contrôle 17 peut être entraîné par un actionneur 18 qui peut être électrique ou en variante pneumatique. À l'aide d'un actionneur 18 électrique, on peut prévoir un réglage fin en continu de la position, par exemple angulaire, de l'organe de contrôle 17 avec une amplitude de mouvement très faible. À l'aide d'un actionneur 18 pneumatique, on peut prévoir par exemple un nombre prédéfini de positions angulaires de l'organe de contrôle 17.

[0052] Selon une alternative, l'organe de contrôle 17 peut être entraîné par l'arbre moteur.

[0053] Par ailleurs, afin d'éviter l'encrassement du dispositif de distribution 11, on peut prévoir d'actionner rapidement et plusieurs fois l'organe de contrôle 17 de façon à éloigner les polluants.

[0054] Il s'agit par exemple d'un organe de contrôle 17 rotatif. C'est donc en fonction de la position angulaire de l'organe de contrôle rotatif 17 que les dimensions des premiers trous d'injection 15 peuvent être ajustées.

[0055] Selon une alternative non représentée, l'organe de contrôle 17 est mobile en translation. À titre d'exemple, on peut prévoir un volet de régulation mobile en translation tel qu'un volet de type guillotine.

[0056] Selon le mode de réalisation illustré sur les figures 2 et 3, l'organe de contrôle 17 est réalisé sous la forme d'un tube rotatif sensiblement cylindrique nommé boisseau. On pourrait prévoir en variante, un organe de contrôle rotatif tel qu'un volet rotatif, par exemple un volet de type papillon.

[0057] Le boisseau 17 est configuré pour tourner autour de son axe longitudinal.

[0058] Le boisseau 17 est apte à être disposé de sorte que son axe longitudinal soit agencé sensiblement transversalement par rapport à la direction d'écoulement de

l'air de suralimentation.

[0059] Le boisseau 17 est agencé dans le canal de distribution 13 de manière à s'étendre face à la sortie de l'échangeur thermique 7, sensiblement transversalement à la direction d'écoulement de l'air de suralimentation. Le boisseau 17 peut s'étendre sur toute la longueur du canal de distribution 13 et donc ici sur toute la largeur du collecteur d'admission 3.

[0060] En se référant de nouveau à la figure 2, le boisseau 17 comprend ici un orifice 19 d'entrée des gaz d'échappement recirculés dans le boisseau 17. L'introduction des gaz d'échappement dans le boisseau 17 est schématisée par la flèche EGR sur la figure 2.

[0061] Le boisseau 17 est conformé de manière à autoriser ou bloquer la circulation des gaz d'échappement recirculés, mais également à moduler le flux de gaz d'échappement, notamment en ajustant la section de passage des premiers trous d'injection 15, en fonction de la position angulaire du boisseau 17.

[0062] À cet effet, le boisseau 17 comporte un deuxième moyen d'injection 21, tel qu'au moins un deuxième trou d'injection 21.

[0063] Le deuxième moyen d'injection 21 est conformé de manière à pourvoir faire varier / ajuster la section de passage du flux de gaz d'échappement recirculés par le premier moyen d'injection 15.

[0064] Selon le mode de réalisation illustré, le boisseau 17 comporte une série de deuxièmes trous d'injection 21, plus précisément de même nombre que les premiers trous d'injection 15, ici quatre.

[0065] Selon le mode de réalisation illustré sur les figures 2 et 4, le boisseau 17 présente sur un même côté la série de deuxièmes trous d'injection 21, quatre trous selon l'exemple illustré.

[0066] Les deuxièmes trous d'injection 21 permettent, lorsqu'ils sont au moins partiellement en vis-à-vis des premiers trous d'injection 15, l'injection des gaz d'échappement dans le flux d'air de suralimentation.

[0067] En effet, le boisseau 17 est apte à être agencé dans une position permettant la mise en communication fluidique entre un premier trou d'injection 15 et un deuxième trou d'injection 21 associés.

[0068] Plus précisément, chaque deuxième trou d'injection 21 est agencé sur le boisseau 17 de manière à pouvoir être aligné avec un premier trou d'injection 15 associé en fonction de la position du boisseau 17, tel qu'illustré sur les figures 2 et 3, c'est-à-dire de sorte que les premier et deuxième trous 15, 21 d'injection associés soient en vis-à-vis permettant le passage d'un flux de gaz d'échappement. Lorsqu'un deuxième trou d'injection 21 est aligné avec un premier trou d'injection 15 associé le passage est maximal pour le flux de gaz d'échappement recirculés.

[0069] Selon l'exemple illustré sur la figure 4, les deuxièmes trous d'injection 21 présentent une forme sensiblement circulaire.

[0070] Bien entendu, le nombre de deuxièmes trous d'injection 21 peut varier. On peut aussi prévoir une forme ou des dimensions des deuxièmes trous d'injection différents. On peut également prévoir une répartition différente des deuxièmes trous d'injection 21 sur le boisseau 17. En particulier, les deuxièmes trous d'injection 21 peuvent ne pas être alignés les uns par rapport aux autres.

[0071] L'injection des gaz d'échappement est répartie grâce à la répartition des premiers trous d'injection 15 le long du canal de distribution 13 et à la répartition des deuxièmes trous d'injection 21 le long du boisseau 17.

[0072] Ainsi, dans le volume du collecteur d'admission 3 en aval du boisseau 17 selon le sens d'écoulement de l'air de suralimentation, les gaz d'admission admis par la face amont du collecteur d'admission 3 se mélangent avec les gaz d'échappement recirculés admis par le dispositif de distribution 11.

[0073] L'air de suralimentation comprenant de l'air frais éventuellement mélangé de gaz d'échappement recirculés est alors réparti dans les canaux de sortie 10 afin d'alimenter les cylindres du moteur en gaz pour leur combustion.

[0074] Par ailleurs, en se référant de nouveau à la figure 2, le dispositif de distribution 11 peut comprendre de plus au moins un moyen d'étanchéité 23 agencé de manière à éviter qu'un flux de gaz d'échappement recirculés injecté via un deuxième trou d'injection 21 ne circule de nouveau vers un autre deuxième trou d'injection 21 du boisseau 17 au lieu de circuler dans le volume du collecteur d'admission 3 pour être dirigé vers les canaux de sortie 10.

[0075] Par ailleurs, selon un mode de réalisation non illustré, on peut prévoir au moins un moyen de rappel, tel qu'un ressort de rappel, agencé de manière à solliciter le boisseau 17 vers une position de sécurité prédéfinie, par exemple en cas de dysfonctionnement de l'actionneur 18. À titre d'exemple non limitatif, cette position prédéfinie peut être telle que les deuxièmes trous d'injection 21 du boisseau 17 coïncident avec les premiers trous d'injection 15 du canal de distribution 13 ou au contraire telle que les deuxièmes trous d'injection 21 du boisseau 17 ne soient pas alignés avec les premiers trous d'injection 15 du canal de distribution 13.

[0076] Ainsi, le dispositif de distribution 11 permet une distribution active des gaz d'échappement recirculés, autrement dit permet une adaptation active des flux de gaz d'échappement recirculés par les premiers moyens d'injection 15, selon le débit des gaz d'échappement recirculés arrivant au niveau de l'orifice d'entrée de gaz 9.

[0077] En effet, avec un tel dispositif de distribution 11, la section de passage des flux de gaz d'échappement recirculés peut être ajustée en fonction de la vitesse ou du débit des gaz d'échappement recirculés.

[0078] À titre d'exemple illustratif et non limitatif, en cas de faible débit des gaz d'échappement recirculés, la section de passage pour le gaz définie par le premier trou d'injection 15 le plus proche de l'orifice d'entrée de gaz 19 peut être diminuée de manière à forcer le gaz d'échappement vers les autres premiers trous d'injection 15 plus éloignés de l'orifice d'entrée de gaz 19. Autrement dit,

en cas de faible débit des gaz d'échappement recirculés, le premier trou d'injection 15 doit présenter un plus petit diamètre par rapport aux autres premiers trous d'injection 15. Pour ce faire, dans le cas d'un boisseau rotatif 17, le boisseau 17 est tourné dans une position angulaire correspondante.

[0079] Au contraire, en cas de débit élevé des gaz d'échappement recirculés, le premier trou d'injection 15 le plus proche de l'orifice d'entrée de gaz 19 risque d'être bypassé, le gaz d'échappement circulant plutôt vers les trous d'injection 15 plus éloignés de l'orifice d'entrée de gaz 19. Dans ce cas, la section de passage pour le gaz définie par le premier trou d'injection 15 le plus proche de l'orifice d'entrée de gaz 19 peut être augmentée de manière à forcer le passage du gaz d'échappement par ce premier trou d'injection 15 le plus proche de l'orifice d'entrée de gaz 19. Autrement dit, en cas de débit élevé des gaz d'échappement recirculés, le premier trou d'injection 15 doit présenter un plus grand diamètre par rapport aux autres premiers trous d'injection 15. Pour ce faire, dans le cas d'un boisseau rotatif 17, le boisseau 17 est tourné dans une position angulaire correspondante.

[0080] En modulant ainsi la section de passage du flux de gaz d'échappement, on peut obtenir un taux de gaz d'échappement dans les cylindres qui soit satisfaisant pour plusieurs points de fonctionnement du moteur.

[0081] Un calculateur dans le véhicule peut par exemple détecter le débit des gaz d'échappement recirculés et envoyer une consigne correspondante à l'actionneur 18 pour entraîner l'organe de contrôle 17 dans la position adéquate pour faire varier le diamètre des premiers trous d'injection 15.

[0082] On obtient ainsi une distribution des gaz d'échappement recirculés appropriée pour une plage de régime moteur, par exemple de l'ordre de 1250 à 2500 tr/min, qui est plus large que pour les solutions de l'art antérieur permettant une distribution passive des gaz d'échappement, c'est-à-dire sans adaptation de la section de passage du flux de gaz d'échappement recirculés.

[0083] Enfin, il n'est pas nécessaire de prévoir une interface pour relier le boisseau 17 à une vanne (non représentée) de distribution des gaz d'échappement recirculés dans le boisseau 17, comme cela est requis dans les solutions de l'art antérieur pour doser la quantité de gaz d'échappement recirculés à introduire dans le canal de distribution 13.

[0084] En effet, une telle vanne n'est pas obligatoire car le dosage du flux de gaz d'échappement recirculés à injecter dans le flux d'air de suralimentation peut être fait directement par le dispositif de distribution 11.

[0085] Ainsi, comme cela est représenté de façon schématique et simplifiée sur la figure 5, le dispositif de distribution 11 peut être relié directement à une canalisation d'acheminement 25 de gaz d'échappement récupérés en sortie moteur.

Revendications

1. Module d'admission (1) d'air, configuré pour alimenter au moins un cylindre de moteur à combustion interne, par un flux d'air, tel que de l'air de suralimentation, comprenant des gaz d'admission et/ou des gaz d'échappement recirculés (EGR), ledit module d'admission (1) comprenant:

   • un échangeur thermique (7) configuré pour conditionner le flux d'air, et
   • un collecteur d'admission (3) configuré pour alimenter au moins un cylindre du moteur, agencé en aval de l'échangeur thermique (7) selon le sens d'écoulement du flux d'air dans le module d'admission (1), ledit module comportant au moins un dispositif de distribution (11) de gaz d'échappement recirculés du collecteur d'admission (3), le dispositif de distribution (11) comportant un canal de distribution (13) de gaz d'échappement recirculés, le canal de distribution (13) comprenant un premier moyen d'injection (15) de gaz d'échappement recirculés dans le flux d'air pour alimenter au moins un cylindre, le dispositif de distribution (11) comportant en outre un organe de contrôle (17) agencé dans le canal de distribution (13) et configuré pour moduler le flux de gaz d'échappement recirculés injecté par le premier moyen d'injection (15) ;
   ledit dispositif de distribution de gaz d'échappement recirculés (11) étant agencé en aval de l'échangeur thermique (7), sur une partie en amont du collecteur d'admission (3), par rapport au sens d'écoulement du flux d'air dans le module d'admission (1), et dans lequel le premier moyen d'injection (15) comporte au moins un premier trou d'injection (15), le module d'air est **caractérisé en ce que** l'organe de contrôle (17) est conformé de manière à ajuster les dimensions du premier trou d'injection (15) et **en ce que** l'organe de contrôle (17) est réalisé sous forme d'un tube sensiblement cylindrique.

2. Module d'admission d'air selon la revendication 1, dans lequel l'organe de contrôle (17) est rotatif et est configuré pour moduler le flux de gaz d'échappement recirculés en fonction de la position angulaire de l'organe de contrôle rotatif (17).

3. Module d'admission d'air selon la revendication 1, dans lequel l'organe de contrôle (17) est mobile en translation.

4. Module d'admission d'air selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel :

   - l'organe de contrôle (17) comporte un deuxième moyen d'injection de gaz d'échappement re-

circulés comprenant au moins un deuxième trou d'injection (21), et
- l'organe de contrôle (17) est apte à être agencé dans une position permettant la mise en communication fluidique entre un premier trou d'injection (15) et un deuxième trou d'injection (21) associés.

5. Module d'admission d'air selon la revendication précédente, dans lequel le nombre de deuxièmes trous d'injection (21) de l'organe de contrôle (17) est le même que le nombre de premiers trous d'injection (15).

6. Module d'admission d'air selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le canal de distribution (13) et/ou l'organe de contrôle (17) est apte à être agencé sensiblement transversalement par rapport à l'écoulement du flux d'air dans le module d'admission (1).

7. Module d'admission d'air selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant au moins un moyen de rappel agencé de manière à solliciter l'organe de contrôle vers une position prédéfinie de sécurité.

Patentansprüche

1. Luftansaugmodul (1), das konfiguriert ist, mindestens einen Zylinder eines Verbrennungsmotors mit einem Luftstrom wie Ladeluft zu versorgen, der Ansauggase und/oder rückgeführte Abgase (EGR) enthält, wobei das Ansaugmodul (1) enthält:

• einen Wärmetauscher (7), der konfiguriert ist, den Luftstrom aufzubereiten, und
• eine Ansaugleitung (3), die konfiguriert ist, mindestens einen Zylinder des Motors zu versorgen, angeordnet stromabwärts hinter dem Wärmetauscher (7) gemäß der Strömungsrichtung des Luftstroms im Ansaugmodul (1),
wobei das Modul mindestens einer Verteilungsvorrichtung (11) von rückgeführten Abgasen der Ansaugleitung (3) enthält, wobei die Verteilungsvorrichtung (11) einen Verteilungskanal (13) rückgeführter Abgase aufweist, wobei der Verteilungskanal (13) eine erste Einspritzeinrichtung (15) rückgeführter Abgase in den Luftstrom enthält, um mindestens einen Zylinder zu versorgen,
wobei die Verteilungsvorrichtung (11) außerdem ein Kontrollorgan (17) aufweist, das im Verteilungskanal (13) angeordnet und konfiguriert ist, den von der ersten Einspritzeinrichtung (15) eingespritzten Strom rückgeführter Abgase zu modulieren;
wobei die Verteilungsvorrichtung rückgeführter Abgase (11) stromabwärts hinter dem Wärmetauscher (7) in einem Bereich stromaufwärts vor der Ansaugleitung (3) bezüglich der Strömungsrichtung des Luftstroms im Ansaugmodul (1) angeordnet ist, und wobei die erste Einspritzeinrichtung (15) mindestens ein erstes Einspritzloch (15) aufweist, wobei das Luftmodul **dadurch gekennzeichnet ist, dass** das Kontrollorgan (17) so gestaltet ist, dass es die Abmessungen des ersten Einspritzlochs (15) anpasst, und dass das Kontrollorgan (17) in Form eines im Wesentlichen zylindrischen Rohrs hergestellt ist.

2. Luftansaugmodul nach Anspruch 1, wobei das Kontrollorgan (17) drehbar und konfiguriert ist, den Strom rückgeführter Abgase abhängig von der Winkelstellung des drehbaren Kontrollorgans (17) zu modulieren.

3. Luftansaugmodul nach Anspruch 1, wobei das Kontrollorgan (17) translationsbeweglich ist.

4. Luftansaugmodul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei:

- das Kontrollorgan (17) eine zweite Einspritzeinrichtung rückgeführter Abgase enthält, die mindestens ein zweites Einspritzloch (21) enthält, und
- das Kontrollorgan (17) in einer Stellung angeordnet werden kann, die die fluidische Verbindung zwischen einem ersten Einspritzloch (15) und einem zweiten Einspritzloch (21) erlauben kann, die einander zugeordnet sind.

5. Luftansaugmodul nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei die Anzahl von zweiten Einspritzlöchern (21) des Kontrollorgans (17) die gleiche ist wie die Anzahl von ersten Einspritzlöchern (15).

6. Luftansaugmodul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Verteilungskanal (13) und/oder das Kontrollorgan (17) im Wesentlichen quer bezüglich der Strömung des Luftstroms im Ansaugmodul (1) angeordnet werden kann.

7. Luftansaugmodul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, das mindestens eine Rückstelleinrichtung enthält, die so angeordnet ist, dass sie das Kontrollorgan in eine vordefinierte Sicherheitsstellung beaufschlagt.

Claims

1. Air intake module (1) configured to supply a flow of

air, such as forced induction air, comprising intake gases and/or recirculated exhaust (EGR) gases to at least one cylinder of an internal combustion engine, the said intake module (1) comprising:

- a heat exchanger (7) configured to condition the flow of air, and
- an intake manifold (3) that is configured to supply at least one cylinder of the engine, this being arranged downstream of the heat exchanger (7) in the flow direction of the flow of air in the intake module (1),

the said module comprising at least one device (11) for distributing recirculated exhaust gases from the intake manifold (3), the distribution device (11) comprising a distribution duct (13) for recirculated exhaust gases, the distribution duct (13) comprising a first means (15) for injection of recirculated exhaust gases into the flow of air to supply at least one cylinder,
the distribution device (11) further comprising a control member (17) arranged in the distribution duct (13) and configured to modulate the flow of recirculated exhaust gases that is injected by the first injection means (15);
the said device for distributing recirculated exhaust gases (11) being arranged downstream of the heat exchanger (7), on an upstream part of the intake manifold (3), with respect to the flow direction of the flow of air in the intake module (1), and in which the first injection means (15) comprises at least one first injection hole (15),
the air module is **characterized in that** the control member (17) is shaped so as to adjust the dimensions of the first injection hole (15), and **in that** the control member (17) is created in the form of an essentially cylindrical tube.

2. Air intake module according to Claim 1, wherein the control member (17) is able to rotate and is configured to modulate the flow of recirculated exhaust gases as a function of the angular position of the rotatable control member (17).

3. Air intake module according to Claim 1, wherein the control member (17) is able to move in translation.

4. Air intake module according to any one of the preceding claims, wherein:

- the control member (17) comprises a second means for injection of recirculated exhaust gases comprising at least one second injection hole (21), and
- the control member (17) is able to be arranged in a position that permits the establishment of a fluidic communication between an associated first injection hole (15) and second injection hole (21).

5. Air intake module according to the preceding claim, wherein the number of second injection holes (21) of the control member (17) is the same as the number of first injection holes (15).

6. Air intake module according to any one of the preceding claims, wherein the distribution duct (13) and/or the control member (17) can be arranged essentially transversely with respect to the flow of the flow of air in the intake module (1).

7. Air intake module according to any one of the preceding claims, comprising at least one return means that is arranged so as to urge the control member towards a predefined safety position.

Fig.1

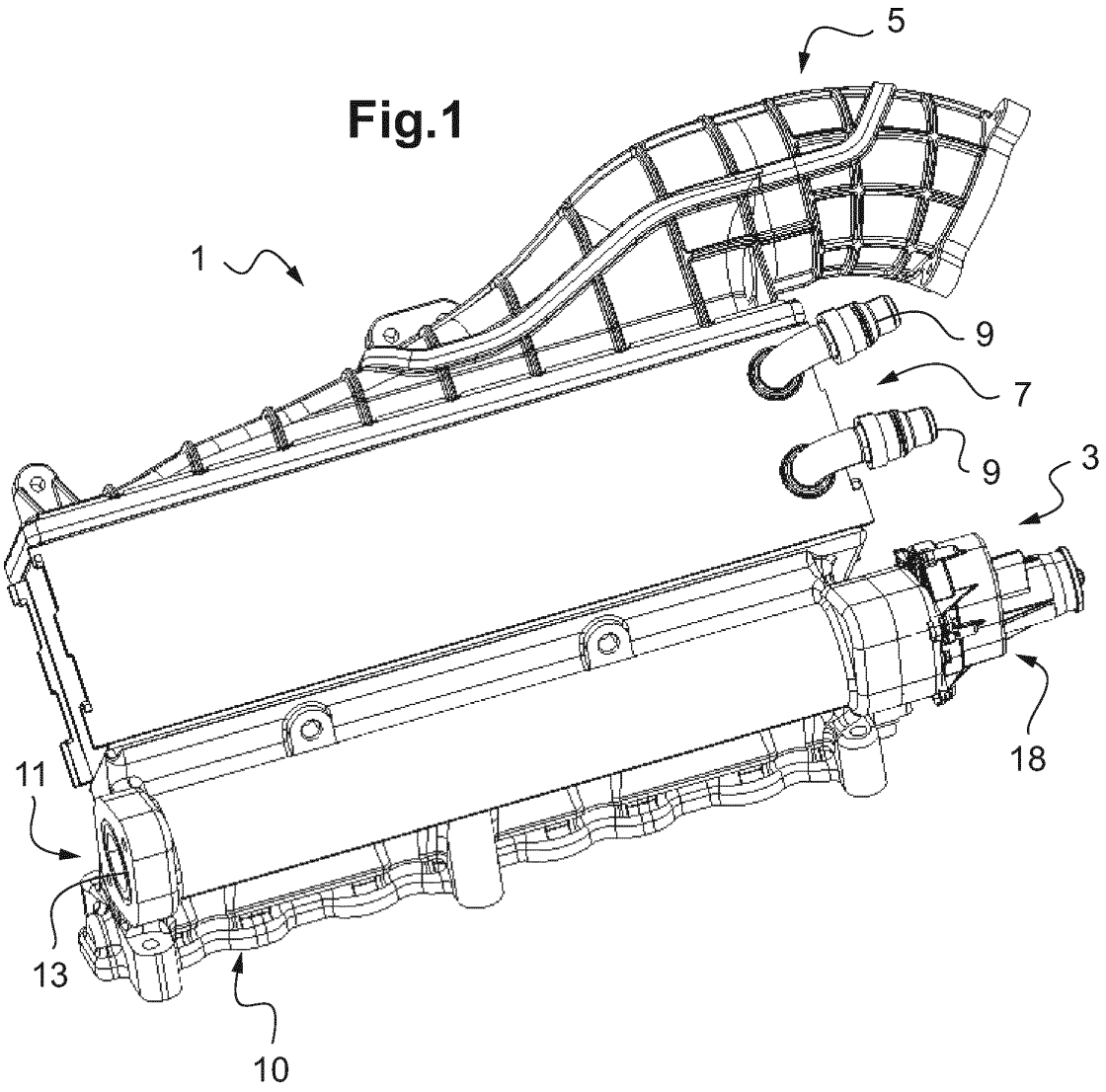


Fig.2

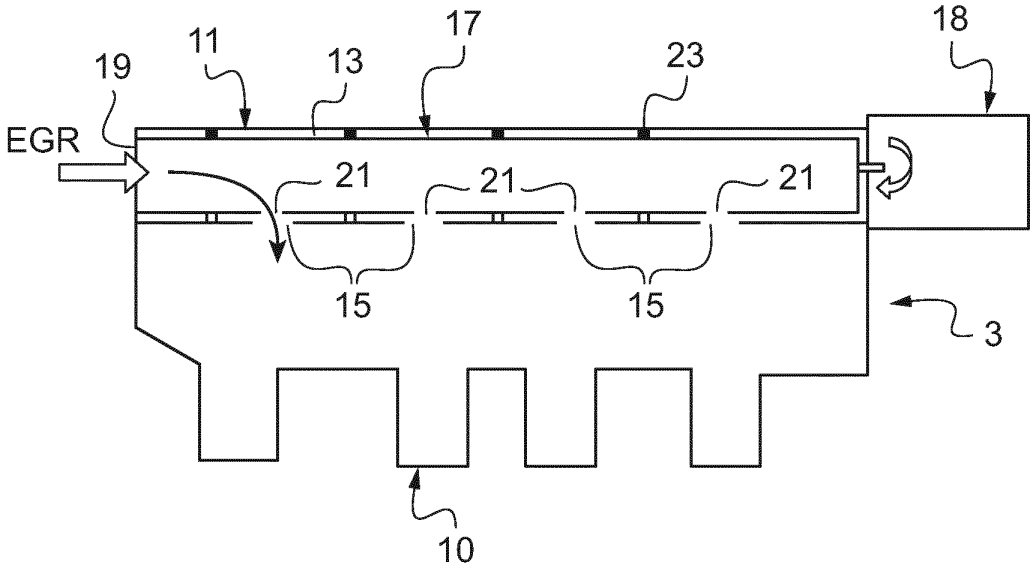


Fig.3

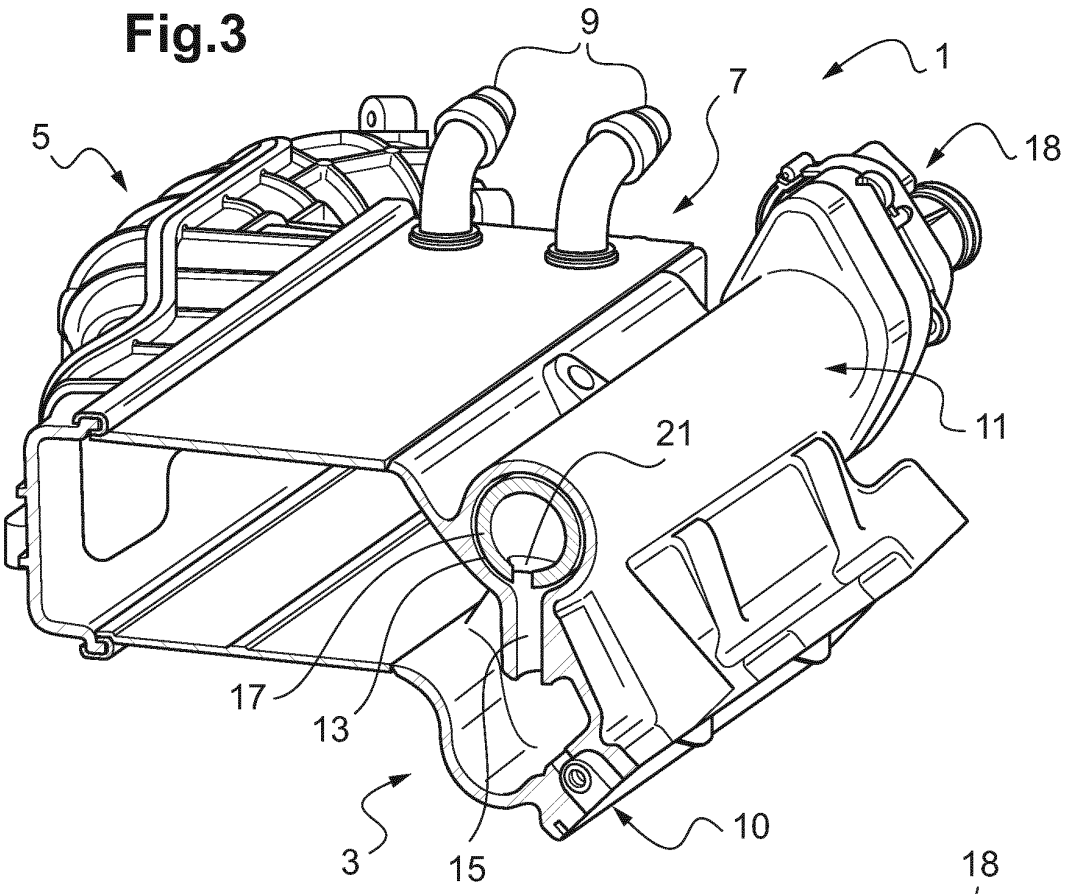
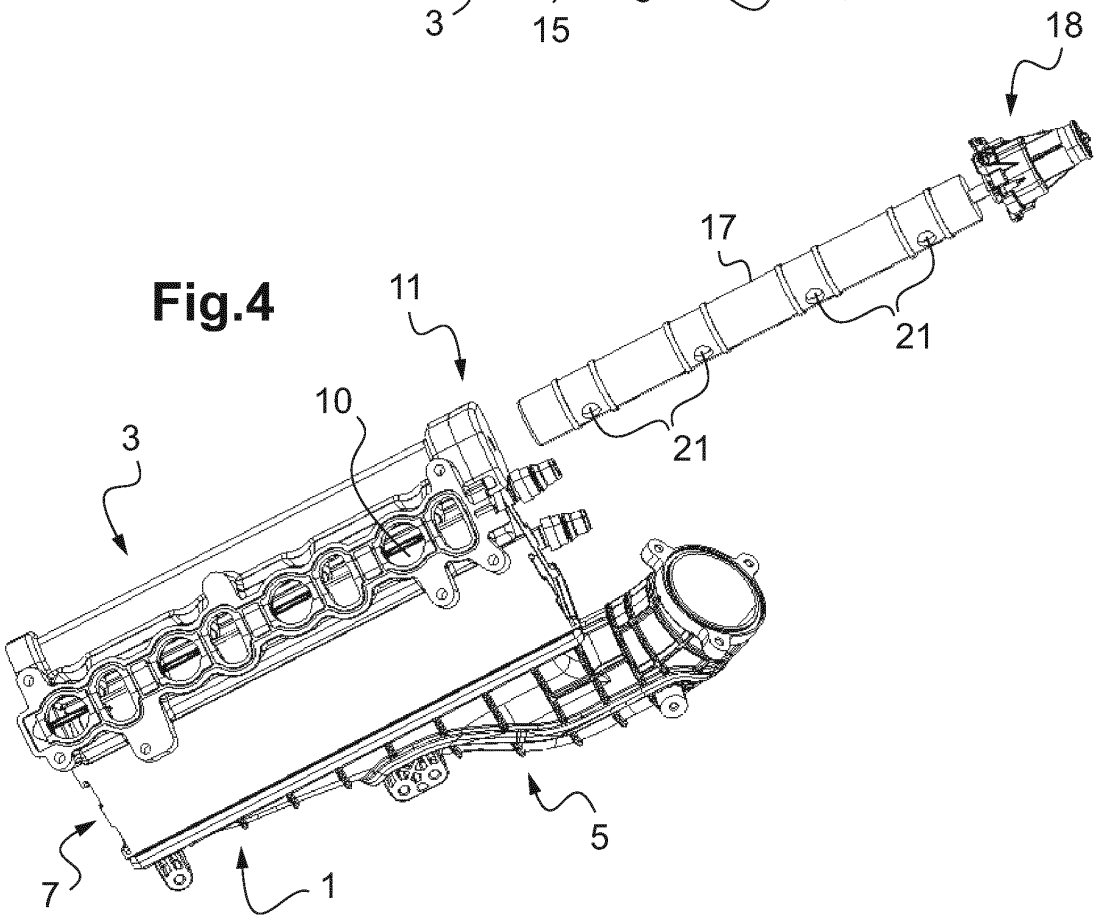


Fig.4



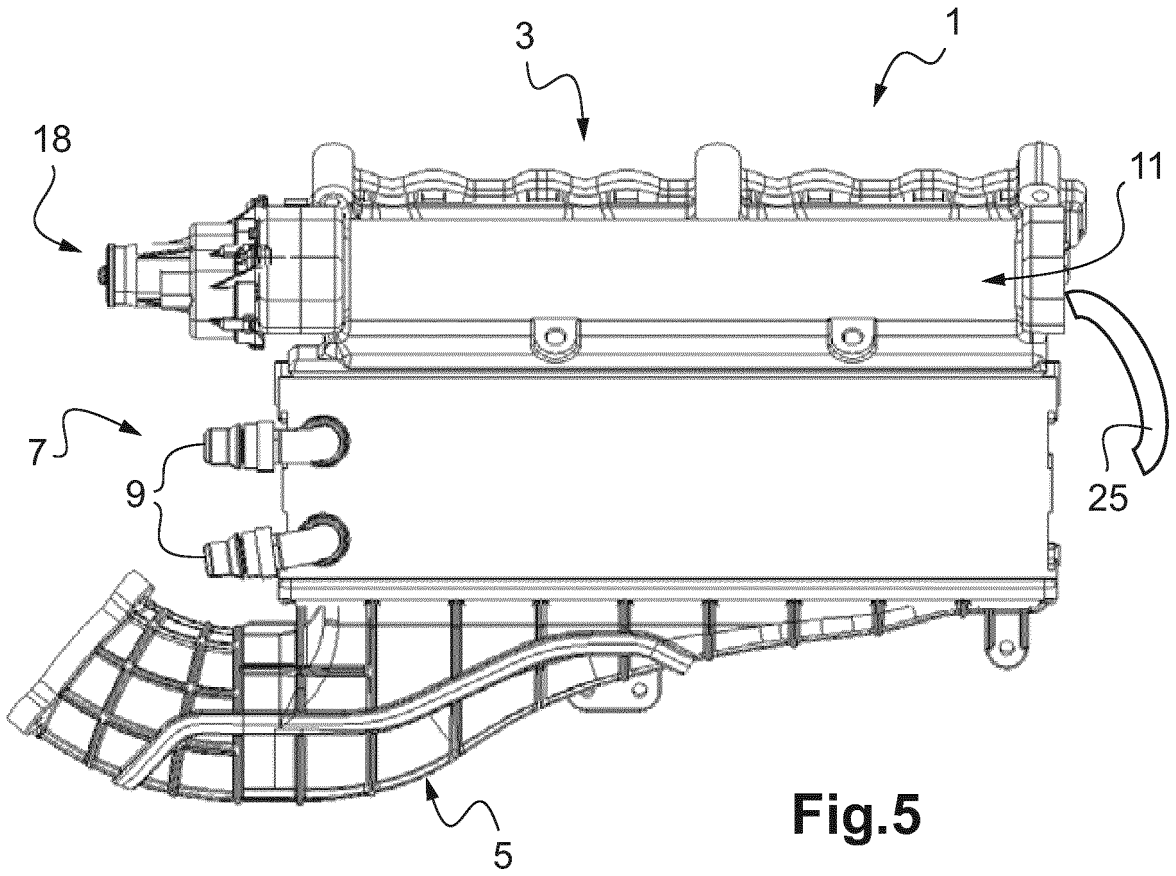


Fig.5

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- WO 2012130513 A **[0013]**