

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

11 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 908 833

21 N° d'enregistrement national : 06 55001

51 Int Cl⁸ : F 02 M 31/20 (2006.01), F 02 M 31/02, 35/112

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 20.11.06.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 23.05.08 Bulletin 08/21.

56 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

71 Demandeur(s) : VALEO Société par actions simplifiée
— FR.

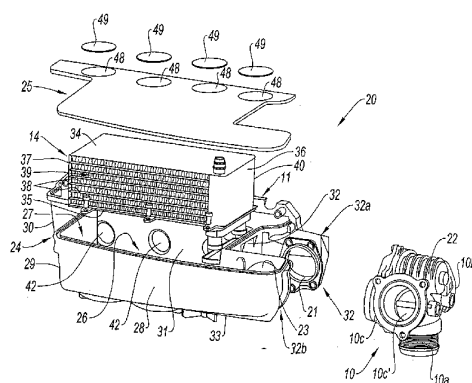
72 Inventeur(s) : LEROUX SAMUEL et LALLEMANT
MATHIEU.

73 Titulaire(s) :

74 Mandataire(s) : CABINET BLOCH ET ASSOCIES.

54 DISPOSITIF D'ADMISSION DE GAZ.

57 Le dispositif d'admission de gaz de l'invention, pour
l'introduction desdits gaz dans la culasse d'un moteur ther-
mique de véhicule automobile, comporte un collecteur (11)
d'admission de gaz et une vanne (10) d'alimentation en gaz
du collecteur (11), communiquant avec le collecteur (11) di-
rectement et indirectement par l'intermédiaire d'un échan-
geur de chaleur (14), le vanne (10) et le collecteur (11) étant
intégrés en un module unitaire (20) destiné à être fixé sur la
culasse du moteur.



FR 2 908 833 - A1



L'invention concerne un dispositif d'admission de gaz, pour l'introduction desdits gaz dans la culasse d'un moteur thermique de véhicule automobile. Par gaz, il faut entendre l'air ou un mélange d'air et de gaz d'échappement, éventuellement additionné de combustible liquide et/ou gazeux.

5

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. Le comburant comporte de l'air, qui peut être comprimé ou non, selon que le
10 moteur comporte un turbocompresseur ou non. L'air peut par ailleurs être mélangé à des gaz d'échappement ; on parle de gaz d'échappement recirculés. Les gaz admis dans la chambre de combustion seront dénommés gaz d'alimentation.

Les gaz d'alimentation sont reçus au niveau d'un collecteur d'admission,
15 souvent désigné par l'homme du métier sous sa dénomination anglaise "intake manifold". Le collecteur est fixé à la culasse de la chambre de combustion, c'est-à-dire à l'entrée des cylindres. En fonction du régime moteur, les gaz peuvent être refroidis, en tout ou partie, ou pas. Deux canalisations alimentent donc le collecteur : l'une acheminant directement les gaz d'alimentation dans le
20 collecteur, l'autre les acheminant indirectement via un échangeur de chaleur, qui permet de refroidir les gaz qui passent en son sein, ou dans certains cas de les réchauffer.

Un objectif constant des motoristes est la compacité du dispositif
25 d'admission des gaz d'alimentation.

La demande de brevet DE 199 02 504 présente un boîtier, dans lequel l'échangeur de chaleur est directement relié, en sortie, au volume d'entrée du collecteur. Il reste toutefois délicat d'acheminer les gaz non refroidis.

30

L'invention vise à proposer un dispositif d'admission de gaz, qui se présente de manière compacte.

A cet effet, l'invention concerne un dispositif d'admission de gaz, pour
35 l'introduction desdits gaz dans la culasse d'un moteur thermique de véhicule automobile, comportant un collecteur d'admission de gaz et une vanne d'alimentation en gaz du collecteur, communiquant avec le collecteur directement

et indirectement par l'intermédiaire d'un échangeur de chaleur, la vanne et le collecteur étant intégrés en un module unitaire destiné à être fixé sur la culasse du moteur.

5 Grâce à l'invention, la vanne permet, du fait qu'elle débouche dans le collecteur directement et indirectement, en formant avec lui un module unitaire, d'obtenir un dispositif compact. Ce dispositif est en outre peu sensible aux vibrations, puisque la vanne est directement solidaire du collecteur. Par ailleurs, un tel module unitaire présente un caractère universel, lui permettant de s'adapter
10 à différentes architectures de moteurs.

De préférence, la vanne est une vanne double, comportant un conduit d'entrée, un conduit de sortie directe et un conduit de sortie indirecte.

15 De préférence encore, l'échangeur de chaleur est également intégré en un module unitaire avec la vanne et le collecteur.

De préférence toujours, l'échangeur de chaleur débouchant dans une boîte d'entrée de gaz et une boîte de sortie de gaz, le conduit de sortie indirecte de
20 la vanne débouche dans la boîte d'entrée de gaz dudit échangeur de chaleur.

De préférence dans ce cas, le collecteur forme la boîte de sortie dudit échangeur de chaleur.

25 Selon une forme de réalisation particulière, le module comporte un boîtier monobloc définissant, avec un couvercle, un volume dans lequel est ménagé la boîte d'entrée dudit échangeur de chaleur, le collecteur et un logement pour ledit échangeur de chaleur.

30 Selon une autre forme de réalisation particulière, ledit échangeur de chaleur forme l'élément structural du module, la boîte d'entrée et le collecteur étant fixés sur ledit échangeur de chaleur.

35 Selon une caractéristique de l'invention, un module d'admission des gaz d'échappement est monté sur le module unitaire et débouche dans le collecteur.

De préférence dans ce cas, la vanne remplit une fonction de régulation du flux de gaz d'échappement admis dans le collecteur, par exemple une fonction de régulation du débit de gaz admis directement dans le collecteur et/ou une régulation du débit de gaz admis dans la boîte d'entrée de gaz.

5

La boîte d'entrée et la boîte de sortie de l'échangeur comprennent, notamment, chacune une excroissance s'étendant parallèlement au-delà d'un logement occupé par l'échangeur, ladite vanne étant logée entre lesdites deux excroissances.

10

Selon un mode de réalisation particulier, ladite excroissance de la boîte d'entrée est munie d'un orifice et ladite boîte de sortie est également munie d'un orifice, respectivement prévus pour l'entrée des gaz dans ladite boîte d'entrée des gaz et ladite boîte de sortie des gaz, lesdits orifices étant situés en vis-à-vis et lesdits conduits de sortie indirecte et directe débouchant respectivement dans lesdits orifices.

15

Par ailleurs, ladite boîte d'entrée pourra s'étendre selon un premier axe longitudinal et ladite boîte de sortie selon un second axe longitudinal, lesdits premier et second axes étant prévus parallèles et définissant un plan, dit plan d'échange, et le conduit d'entrée de la vanne sera orienté perpendiculairement audit plan d'échange.

20

Le conduit de sortie directe et/ou le conduit de sortie indirecte comprennent des volets de régulation du flux de gaz, lesdits volets étant par exemple munis d'un axe d'articulation orienté parallèlement audit plan d'échange.

25

L'invention concerne encore un moteur thermique de véhicule automobile, comportant une chambre de combustion, une culasse formant une entrée de la chambre de combustion et un dispositif d'admission avec les caractéristiques du dispositif présenté ci-dessus.

30

Conformément à un autre aspect de l'invention, un deuxième problème est résolu. Les échangeurs de chaleur de l'art antérieur sont logés dans un boîtier de logement, généralement en matière plastique. Outre une fonction de logement, le boîtier de logement est souvent agencé pour supporter également la boîte

35

d'entrée et/ou la boîte de sortie de l'échangeur de chaleur. Le boîtier de logement supporte par ailleurs généralement un certain nombre d'autres éléments comme, par exemple, des éléments de raccord, des vannes, le collecteur d'admission, un module d'admission des gaz d'échappement, etc., selon l'architecture du moteur.

5 Un exemple d'un tel boîtier est donné dans la demande de brevet DE 199 02 504.

Outre ces contraintes de support, le boîtier de logement est soumis aux efforts de pression liés à la circulation des gaz d'alimentation comprimés. Le couvercle du boîtier de logement, notamment, recouvre tout le boîtier et est
10 soumis à l'ensemble de la pression. Par ailleurs, ce boîtier est soumis aux vibrations générées par tous les éléments qu'il supporte.

Un tel boîtier doit donc être rigidifié, pour ne pas gonfler sous les efforts de pression ou ne pas se détériorer du fait des vibrations. Une telle rigidification
15 est coûteuse et implique un poids plus important du boîtier.

La présente invention vise, selon son deuxième aspect, à pallier ces inconvénients.

20 C'est ainsi que l'invention concerne un dispositif d'admission de gaz, pour l'introduction desdits gaz dans la culasse d'un moteur thermique de véhicule automobile, comportant un échangeur de chaleur, une boîte d'entrée de l'échangeur de chaleur et une boîte de sortie de l'échangeur de chaleur, caractérisé par le fait que l'échangeur de chaleur est un élément structural du dispositif, la
25 boîte d'entrée et la boîte de sortie étant fixés sur l'échangeur de chaleur.

Par élément structural, on entend un élément de structure porteur du dispositif d'admission de gaz d'alimentation. En particulier, un tel élément possède des caractéristiques de résistance mécanique lui permettant de soutenir
30 les autres éléments du dispositif – qui sont rapportés sur lui – tandis qu'il assure également le lien avec le reste du moteur, auquel il permet de fixer et maintenir l'ensemble du dispositif.

Un échangeur de chaleur est rigide, résistant et à même de remplir une
35 telle fonction structurale. Du fait de cette structure, dans laquelle les éléments définissant les différents volumes (volume d'entrée de l'échangeur de chaleur, volume de l'échangeur de chaleur et volume de sortie de l'échangeur de chaleur)

sont séparés, seules des surfaces nécessaires au fonctionnement du dispositif sont exposées à la pression, aucune surface telle que la portion du couvercle du boîtier située au-dessus de l'échangeur de chaleur dans l'art antérieur n'étant soumise à des efforts de pression. Par ailleurs, la surface la plus exposée du dispositif est
5 celle de l'échangeur de chaleur, qui est justement l'élément le plus résistant.

L'échangeur de chaleur qui ne remplissait, dans l'art antérieur, que sa fonction d'échangeur de chaleur, remplit donc, grâce à l'invention, une fonction supplémentaire d'élément structural. On a donc donné à l'échangeur de chaleur
10 une fonction structurante qu'il n'avait pas. L'ensemble du dispositif est fixé autour et sur cet échangeur de chaleur.

La résistance aux vibrations est par ailleurs meilleure puisque, d'une part, l'échangeur de chaleur n'est plus logé dans un boîtier devant supporter ses
15 vibrations, d'autre part, les autres éléments sont solidaires de cet échangeur de chaleur, qui est rigide.

Le dispositif présente ainsi une meilleure résistance à la pression, aux vibrations et à la température.

20

Par ailleurs, du fait de la séparation des éléments définissant les différents volumes, il est possible de prévoir que la fixation des éléments sur l'échangeur de chaleur soit faite de telle sorte qu'aucun boulonnage ne se trouve dans le volume ou en communication avec le volume du collecteur. Ainsi, si une
25 vis venait à se dévisser, elle ne risquerait pas d'être aspirée dans les cylindres par l'intermédiaire du collecteur et de détériorer le moteur.

De préférence, l'échangeur de chaleur comporte une armature métallique, définissant une enceinte dans laquelle s'étendent des moyens
30 d'échange de chaleur avec les gaz qui traversent l'enceinte de l'échangeur de chaleur.

Avantageusement dans ce cas, l'armature de l'échangeur de chaleur est en aluminium et les boîtes sont en matière plastique.

35

De préférence encore, la fixation de la boîte d'entrée et de la boîte de sortie étant mise en œuvre par un boulonnage, le dispositif est agencé pour

qu'aucun boulonnage ne se trouve dans le volume ou en communication avec le volume de la boîte de sortie.

De préférence toujours, le dispositif comporte un collecteur d'admission
5 des gaz dans la culasse et le collecteur forme la boîte de sortie de l'échangeur de chaleur.

Avantageusement dans ce cas, le dispositif comporte une vanne
d'alimentation en gaz du collecteur, communiquant avec le collecteur directement
10 et indirectement par l'intermédiaire de l'échangeur de chaleur, et la vanne et le collecteur sont intégrés en un module unitaire destiné à être fixé sur la culasse du moteur, ledit module étant fixé sur l'échangeur de chaleur.

Avantageusement toujours, la vanne est une vanne double, comportant
15 un conduit d'entrée, un conduit de sortie directe, qui débouche dans le collecteur, et un conduit de sortie indirecte, qui débouche dans la boîte d'entrée de l'échangeur de chaleur.

L'invention concerne encore un moteur thermique de véhicule
20 automobile, comportant une chambre de combustion, une culasse formant une entrée de la chambre de combustion et un dispositif d'admission de gaz dans la culasse comportant les caractéristiques du dispositif présenté ci-dessus.

L'invention sera mieux comprise à l'aide de la description suivante de la
25 forme de réalisation préférée du dispositif et du moteur de l'invention, en référence aux dessins annexés, sur lesquels :

- la figure 1 est un schéma bloc fonctionnel de l'architecture du circuit
fluidique des gaz du moteur de l'invention ;
- la figure 2 représente une vue en perspective éclatée du dispositif de
30 l'invention, selon une première forme de réalisation ;
- la figure 3 représente une vue en perspective d'une forme de réalisation
particulière du dispositif de la figure 2, une fois monté ;
- la figure 4 représente une vue en perspective d'une deuxième forme de
réalisation du dispositif de l'invention ;
- 35 - la figure 5 représente une vue de dessus, en perspective éclatée, du
dispositif de la figure 4 et

- la figure 6 représente une vue de dessous, en perspective éclatée, du dispositif de la figure 4.

En référence à la figure 1, le moteur 1 de l'invention comporte une
5 chambre de combustion 13, ici formée par quatre cylindres dans lesquels des
pistons sont montés mobiles, de manière bien connue. L'air 2 d'alimentation du
moteur est admis par l'intermédiaire d'un turbocompresseur 3, comportant un
compresseur 3a, entraîné par une turbine 3b, cette dernière étant entraînée par les
gaz d'échappement 4. Après l'entraînement de la turbine 3b, les gaz
10 d'échappement 4 sont soit évacués par les canalisations d'échappement 6, soit
"recirculés", c'est-à-dire qu'ils sont réinjectés dans le flux d'air d'alimentation 2.
Cette recirculation des gaz d'échappement est dite "basse pression". Les gaz
d'échappement recirculés 7 sont à cet effet prélevés au niveau d'une vanne 8,
refroidis dans un échangeur de chaleur 9 des gaz d'échappement basse pression et
15 injectés dans le flux d'air d'alimentation 2, en amont du compresseur 3a.

Un tel mélange de l'air d'alimentation avec des gaz d'échappement
recirculés 7 permet de diminuer les émissions d'oxyde d'azote.

20 Les gaz d'alimentation 2, 7 comprennent donc, en entrée du compresseur
3a, soit uniquement de l'air 2, soit un mélange d'air 2 et de gaz d'échappement
recirculés basse pression 7, lequel mélange est régulé par la vanne 8 de
recirculation des gaz d'échappement basse pression 7. Ces gaz d'alimentation 2, 7
sont comprimés dans le compresseur 3a et acheminés vers une vanne 10
25 d'alimentation d'un collecteur 11.

Le collecteur 11 est monté sur une culasse 12, qui assure la fermeture du
haut des cylindres de la chambre de combustion 13 et forme une partie du
volume de cette chambre de combustion 13, de manière connue. Le collecteur 11
30 permet l'admission des gaz d'alimentation dans la culasse 12. On parle aussi
parfois, pour le collecteur 11, de répartiteur de gaz d'alimentation dans les
cylindres.

La vanne 10 d'alimentation du collecteur 11 est une vanne double, c'est-
35 à-dire qu'elle comporte un conduit d'entrée 10a et deux conduits de sortie 10b,
10c. Le premier conduit de sortie 10b débouche directement dans le collecteur
11; on parlera dans la suite de conduit de sortie directe 10b. Le deuxième conduit

de sortie 10c débouche sur un échangeur de chaleur 14, dont le volume de sortie débouche sur le collecteur 11 ; ce deuxième conduit 10c débouche donc indirectement, par l'intermédiaire dudit échangeur de chaleur 14, dans le collecteur 11 ; on parlera dans la suite de conduit de sortie indirecte 10c.

5

Ainsi, les gaz d'alimentation 2, 7 qui arrivent dans le conduit d'entrée 10a de la vanne 10 peuvent être, soit directement introduits dans le collecteur 11 par l'intermédiaire du conduit de sortie directe 10b, soit indirectement introduits dans le collecteur 11, par l'intermédiaire du conduit de sortie indirecte 10c, qui impose un trajet via ledit échangeur de chaleur 14. La vanne double 10 est agencée pour que les gaz d'alimentation 2, 7 puissent passer en tout ou partie dans l'un et/ou l'autre des conduits de sortie 10b, 10c ; il est ainsi possible de régler la proportion de gaz d'alimentation 2, 7 subissant un traitement thermique, par exemple un refroidissement, et celle qui ne l'est pas.

15

Les gaz d'alimentation 2, 7 sont mélangés au carburant et brûlés dans la chambre de combustion 13. En sortie de cette dernière, les gaz d'échappement 15, qui sont à haute pression, sont collectés dans un collecteur d'échappement 16 et dirigés vers la turbine 3b, comme expliqué ci-dessus.

20

Une partie de ces gaz d'échappement haute pression 17 peut également être, selon une forme de réalisation particulière présentée sur les figures 4 et 5, recirculée. Une canalisation des gaz recirculés 17 est à cet effet ménagée sur le collecteur d'échappement 16 afin de dériver une partie du flux de gaz d'échappement, le débit de ces gaz 17 étant régulé par une vanne 18. Ces gaz d'échappement recirculés haute pression 17 sont refroidis dans un échangeur de chaleur 19 et réinjectés directement dans le collecteur d'admission 11. Il s'agit d'une recirculation des gaz d'échappement dite "haute pression".

30

Ainsi, des gaz d'échappement peuvent être mélangés à l'air d'alimentation 2, soit en amont du compresseur 3a, par la recirculation basse pression, soit dans le collecteur 11, par la recirculation haute pression.

La vanne double 10 et le collecteur 11 sont intégrés en un module unitaire 20, destiné à être fixé sur la culasse 12 du moteur. Le conduit de sortie directe 10b de la vanne double 10 est à cet effet directement fixé au niveau d'un orifice 21 d'entrée du collecteur 11, et débouche ainsi directement dans le volume

35

du collecteur 11. Un tel module 20 est compact et n'est pas sensible aux vibrations.

Plus précisément, le conduit d'entrée 10a et les deux conduits de sortie
5 10b, 10c sont agencés pour que les gaz en entrée puissent passer, soit par le conduit de sortie directe 10b, soit par le conduit de sortie indirecte 10c, soit par les deux ; dans la forme de réalisation décrite de l'invention, les gaz ne peuvent pas passer simultanément par les deux conduits 10b, 10c. La vanne 10 comporte à cet effet deux papillons 10b', 10c', chacun dans un conduit de sortie 10b, 10c,
10 respectivement. Le papillon 10c' est bien visible sur la figure 2. Il va de soi que n'importe quels autres moyens de régulation du débit peuvent être envisagés à la place des papillons 10b', 10c', comme par exemple des clapets ou des volets.

Les papillons 10b', 10c' peuvent chacun être entraînés par un moteur
15 d'actionnement respectif. Selon une forme de réalisation préférée de l'invention, un moteur unique 22 entraîne les deux papillons 10b', 10c'. La vanne 10 peut par exemple dans ce cas être conforme à la vanne décrite dans la demande de brevet n° 0603711 déposée le 26 avril 2006 au nom de la Demanderesse. Une telle vanne ne permet pas toutes les combinaisons possibles d'ouverture des conduits
20 10b, 10c, mais seulement les trois modes de fonctionnement suivants :

- un premier mode dans lequel le papillon 10b' est partiellement ouvert, de manière réglable, entre sa position de fermeture et sa position d'ouverture, tandis que le papillon 10c' est fermé ;
- un deuxième mode dans lequel les deux papillons 10b', 10c' sont
25 fermés et
- un troisième mode dans lequel le papillon 10b' est fermé et le papillon 10c' est ouvert.

Le passage d'un mode à l'autre est possible grâce à un engrenage
30 particulier reliant le moteur 22 aux papillons 10b', 10c', comme décrit dans la demande de brevet susvisée.

Avec une telle vanne double 10 :

- dans le premier mode de fonctionnement, les gaz d'alimentation 2, 7
35 sont directement guidés dans le collecteur 11, leur débit étant régulé par le papillon 10b' qui est plus ou moins ouvert ;

- dans le deuxième mode de fonctionnement, l'alimentation en gaz du collecteur 11 est coupée et

- dans le troisième mode de fonctionnement, les gaz d'alimentation 2, 7 sont indirectement guidés dans le collecteur 11, par l'intermédiaire de l'échangeur de chaleur 14.

On note qu'avec une telle vanne double 10, il n'est pas possible de séparer les gaz d'alimentation 2, 7 en deux flux simultanés, l'un direct et l'autre indirect, vers le collecteur 11, conformément à la forme de réalisation de l'invention ici décrite ; par ailleurs, le flux indirect ne peut pas être modulé (le papillon 10c' est soit ouvert, soit fermé). La vanne double 10 peut bien sûr être agencée pour permettre de tels modes de fonctionnement, soit à l'aide de deux moteurs actionnant chacun un papillon, soit à l'aide de n'importe quel autre moyen approprié. L'avantage que présente la vanne 10 ici utilisée est sa compacité et sa simplicité d'utilisation.

Dans une forme de réalisation préférée de l'invention, l'échangeur de chaleur 14 fait également partie du module unitaire 20 destiné à être fixé sur la culasse 12, le conduit de sortie indirecte 10c de la vanne 10 étant connecté à un orifice 23 d'entrée de gaz dans la boîte d'entrée dudit échangeur de chaleur 14 et le collecteur 11 formant directement le volume de sortie dudit échangeur de chaleur 14. Le dispositif d'admission des gaz d'alimentation est d'autant plus compact et d'autant moins sujet aux vibrations, puisque le module 20 comporte le collecteur 11, la vanne double 10 et ledit échangeur de chaleur 14. L'admission directe et indirecte – via l'échangeur de chaleur 14 – de gaz dans le collecteur 11 se fait donc au sein d'un même module unitaire 20.

Dans la forme de réalisation des figures 2 et 3, le module 20 comporte un boîtier monobloc 24, définissant avec un couvercle 25 un volume dans lequel est ménagé une boîte 26 d'entrée de gaz dans ledit échangeur de chaleur 14, un logement 27 pour ledit échangeur de chaleur 14 et le collecteur 11. La vanne 10 forme avec ce boîtier 24 le module unitaire 20 destiné à être fixé sur la culasse 12 du moteur. Ledit échangeur de chaleur 14 débouche dans la boîte 26 d'entrée de gaz et dans le collecteur 11, qui forme la boîte de sortie de gaz dudit échangeur de chaleur 14.

Le boîtier 24 va être décrit plus précisément. Par souci de clarté, les éléments seront présentés par référence à des positions avant, arrière, hautes, bases et latérales droite et gauche ; ces positions sont choisies par rapport à l'orientation du boîtier 24 sur la figure 2 mais ne préjugent pas de la façon dont le boîtier 24 est fixé sur un moteur. Il en va de même des notions d'horizontalité ou de verticalité.

Le boîtier 24 comporte une paroi arrière 28, une paroi latérale gauche 29, un épaulement latéral gauche 30, en saillie latéralement vers la gauche par rapport à la paroi latérale gauche 29 et en avant de cette dernière, une paroi avant 31 et une portion latérale droite 32 de connexion à la vanne double 10. Il comporte par ailleurs une paroi de fond 33 et est fermé sur le haut par le couvercle 25. La portion latérale droite 32 de connexion à la vanne 10 comporte une oreille avant 32a, ou excroissance avant 32a, et une oreille arrière 32b, ou excroissance arrière 32b, qui sont en saillie latéralement vers la droite, espacées l'une de l'autre par une paroi centrale 32c.

La vanne double 10 est fixée entre les deux oreilles 32a, 32b, en appui sur la paroi centrale 32c. Comme on l'a vu précédemment, le conduit de sortie directe 10b de la vanne double 10 est fixée au niveau de l'orifice 21 d'entrée du collecteur 11 qui est ménagé sur la face arrière de l'oreille avant 32a et qui débouche directement dans le volume du collecteur 11. Le conduit de sortie indirecte 10c de la vanne double 10 est mis en communication avec, et de préférence fixé au niveau de l'orifice 23 d'entrée de gaz dans la boîte d'entrée 26 dudit échangeur de chaleur 14, l'orifice 23 d'entrée de gaz étant ménagé sur la face avant de l'oreille arrière 32b et débouchant dans le boîte d'entrée 26 du échangeur de chaleur 14.

L'échangeur de chaleur 14 comporte une paroi supérieure 34, une paroi inférieure 35, une paroi latérale droite 36 et une paroi latérale gauche 37. Ces parois 34, 35, 36, 37 sont en métal, ici en aluminium. Elles forment une enveloppe métallique, formant armature, au sein de laquelle le échangeur de chaleur 14 comporte un empilement de plaques 38, ménageant un passage de gaz entre elles, entre une section d'entrée 39 et une section de sortie 40 ; les plaques 38 sont creuses et une circulation de fluide de refroidissement, par exemple de l'eau, est prévue en leur sein. Ainsi, les gaz qui passent dans ledit échangeur de chaleur 14 échangent de la chaleur, au travers des plaques 38, prévues

suffisamment fines, avec l'eau qui circule dans ces dernières. L'empilement de plaques 38 forme donc un moyen d'échange de chaleur avec les gaz d'alimentation 2, 7 qui traversent ledit échangeur de chaleur 14 depuis la section d'entrée 39 vers la section de sortie 40. L'alimentation en fluide de refroidissement est assurée grâce à une canalisation d'entrée et une canalisation de sortie, l'ensemble des plaques 38 communiquant entre elles. Il s'agit d'un échangeur de chaleur dit "à plaques".

Pour résumer, un tel échangeur de chaleur 14 comporte une armature métallique, définissant une enceinte dans laquelle s'étendent des moyens d'échange de chaleur avec les gaz qui traversent l'enceinte, depuis la section d'entrée 39 vers la section de sortie 40. Cette structure est bien connue de l'homme du métier et il n'est pas nécessaire ici de la développer plus avant. Il va de soi que tout autre échangeur de chaleur de type approprié peut être utilisé.

15

Le échangeur de chaleur 14 est logé dans son logement 27 de réception au sein du boîtier 24.

Le couvercle 25, la paroi inférieure 33, la paroi arrière 28, la paroi latérale gauche 29 et une partie de la portion latérale droite 32 du boîtier 24 ménagent, avec la section d'entrée 39 du échangeur de chaleur, le boîte d'entrée 26 dudit échangeur de chaleur 14, dans lequel débouche le conduit de sortie indirecte 10c de la vanne double 10.

Le couvercle 25, la paroi inférieure 33, l'épaulement 30, la paroi avant 31 et une partie de la portion latérale droite 32 du boîtier 24 ménagent, avec la section de sortie 40 dudit échangeur de chaleur 14, le collecteur 11, dans lequel débouche directement le conduit de sortie directe 10b de la vanne double 10. Puisque l'une de ses parois est formée par la section de sortie 40 dudit échangeur de chaleur 14, le collecteur 11 forme directement la boîte de sortie de gaz dudit échangeur de chaleur 14.

Ainsi, les gaz d'alimentation 2, 7, alimentés au niveau du conduit d'entrée 10a de la vanne double 10, peuvent soit passer par le conduit de sortie directe 10b de la vanne double 10 et déboucher directement dans le collecteur 11, soit passer par le conduit de sortie indirecte 10c et déboucher dans la boîte d'entrée 26 dudit échangeur de chaleur 14, passer entre les plaques 38 du

échangeur de chaleur 14 et, en sortie de ce dernier, déboucher dans le collecteur 11.

L'ensemble de cette circulation des gaz d'alimentation, directement et indirectement – via ledit échangeur de chaleur 14 – depuis la vanne double 10 jusqu'au collecteur 11, se fait dans le module unitaire 20.

Le collecteur 11 débouche, au niveau de la paroi avant 31 du boîtier 24, sur la culasse 12 du moteur. Le boîtier 24 peut comporter à cet effet une pluralité de semelles 41 de fixation du module 20 à la culasse 12.

Le collecteur 11 débouche dans les cylindres, par le biais de la culasse 12, au niveau d'orifices 42 ménagés dans la paroi avant 31 du boîtier 24. Des papillons d'écoulement des gaz, non-représentés, peuvent être prévus dans le collecteur. De tels papillons permettent de modifier l'écoulement des gaz en sortie du collecteur 11 et d'induire des perturbations dans cet écoulement, afin d'améliorer le mélange des gaz en entrée de la culasse 12. Un tel mécanisme est communément dénommé par l'homme du métier sous le terme anglais "swirl", qui se traduit littéralement par "tourbillon".

Des orifices 48 peuvent être ménagés sur le couvercle 25 du boîtier. Il s'agit d'orifices d'admission de gaz d'échappement haute pression 17. Dans la forme de réalisation des figures 2 et 3, ces orifices 48 sont fermés par des couvercles 49, car les gaz d'échappement haute pression ne sont pas recirculés. Il pourrait donc tout aussi bien ne pas y avoir d'orifices 48, puisqu'ils sont bouchés. L'intérêt de la présence de ces orifices 48 est que le couvercle 25 est ainsi standardisé, et donc universel, et que le module 20 peut ainsi être utilisé aussi bien dans un moteur sans recirculation des gaz d'échappement haute pression, comme celui de la forme de réalisation de la figure 2, que dans un moteur avec recirculation de ces gaz, comme celui de la forme de réalisation de la figure 3. Notons que les papillons de perturbation de l'écoulement des gaz en sortie du collecteur 11 ne sont pas non plus forcément nécessaires dans le cas où les gaz d'échappement haute pression ne sont pas recirculés; ils peuvent toutefois être conservés s'il reste souhaitable de perturber l'écoulement de gaz à cet endroit.

La forme de réalisation de la figure 3 va maintenant être décrite. Le module 20 est rigoureusement identique au module 20 de la forme de réalisation

de la figures 2, à la différence qu'il est monté dans un moteur dans lequel est prévue une recirculation des gaz d'échappement haute pression 17. Ainsi, un module d'admission des gaz d'échappement haute pression 17 est greffé au module unitaire 20, formant un nouveau module, qui est compact. Les signes de

5 références des divers éléments sont conservés. On peut noter que le couvercle 25 du boîtier 24 du module 20 de la forme de réalisation de la figure 2 peut comporter une pluralité d'alésages, non-représentés, de fixation des divers éléments du module d'admission des gaz d'échappement haute pression : cela est dû au caractère standard et universel, énoncé ci-dessus, du couvercle 25 et du

10 boîtier 24.

Les gaz d'échappement haute pression 17 sont alimentés par une canalisation d'alimentation 50, reliée au collecteur d'échappement 16, comme expliqué plus haut. Cette canalisation 50 débouche sur ledit échangeur de chaleur

15 19 des gaz d'échappement haute pression, ici du même type que ledit échangeur de chaleur 14 des gaz d'alimentation 2, 7. En sortie dudit échangeur de chaleur 19, les gaz d'échappement 17 passent dans la vanne 18 de régulation du flux des gaz d'échappement haute pression. Notons que le échangeur de chaleur 19 et la vanne 18 sont ici, en série, dans l'ordre inverse de la figure 1, mais cela est sans

20 importance. Ledit échangeur de chaleur 19 et la vanne 18 sont reliés l'un à l'autre par un premier raccord 51 et un second raccord 52, formant un demi-tour, ce qui permet à la vanne 18 d'être fixée à côté dudit échangeur de chaleur 19 sur le couvercle 25, rendant l'ensemble compact.

25 La vanne 18 est reliée, en sortie, par un raccord 53, à une canalisation 54 d'alimentation du collecteur 11. Une telle canalisation 54 est communément désignée par l'homme du métier sous le terme de "nourrice" ou « rail » ; il s'agit d'une canalisation comportant un corps principal, à partir duquel s'étendent quatre petites canalisations, non visibles sur les figures, qui raccorde le corps principal à

30 des orifices ménagés dans les couvercles 49 des orifices 48 percés sur le couvercle 25 du boîtier 24. Les petites canalisations et les orifices 48 peuvent être dimensionnés pour présenter la même section, ce qui évite la présence des couvercles 49.

35 Ainsi, les gaz d'échappement haute pression 17 débouchent dans le collecteur 11 au niveau des orifices 48. D'éventuels volets rotatifs montés sur les orifices de sortie du collecteur permettent un mélange homogène des gaz

d'échappement haute pression 17 avec les gaz d'alimentation 2, 7 en provenance de la vanne double 10. Grâce au montage compact de cette forme de réalisation, les gaz d'échappement haute pression 17 sont injectés dans le collecteur 11 à proximité des orifices 42 : leur mélange avec les gaz d'alimentation 2, 7 en est amélioré.

Un problème se pose pour la recirculation des gaz d'échappement 17. En effet, la pression dans le collecteur d'admission 11, monté sur la culasse 12, n'est pas nécessairement inférieure à la pression dans le collecteur 16 des gaz d'échappement 17. Or, pour permettre une recirculation des gaz d'échappement haute pression 17, il faut qu'il y ait une différence de pression permettant d'aspirer ces gaz 17 depuis le collecteur d'échappement 16 vers le collecteur d'admission 11 ; autrement dit, il faut créer une dépression dans le collecteur d'admission 11 par rapport au collecteur d'échappement 16.

Dans l'objectif de résoudre ce problème, la vanne double 10 remplit ici une fonction supplémentaire, qui est une fonction de régulation du flux de gaz d'échappement haute pression recirculés 17. Du fait du montage de la vanne double 10 en un module unitaire avec le collecteur 11, avec le conduit de sortie directe 10b débouchant directement dans le volume du collecteur 11, le conduit d'entrée 10a de la vanne 10 peut être mis en communication fluïdique directe avec le collecteur 11, si le conduit de sortie indirecte 10c est fermé. Dans ce cas, en obturant partiellement le conduit de sortie directe 10b de la vanne 10, grâce à une fermeture partielle du papillon correspondant 10b', on restreint le débit en provenance du conduit d'entrée 10a de la vanne 10. Or, lors du fonctionnement du moteur, les pistons effectuent des allers-retours dans les cylindres, aspirant les gaz du collecteur 11 ; autrement dit, les pistons et les cylindres agissent comme des pompes. Si toutefois la section du conduit de sortie directe 10b de la vanne 10 est réduite, il se crée une dépression dans le collecteur 11, puisque les gaz d'alimentation 2, 7 ne peuvent pas être introduits en assez grande quantité par rapport au pompage exercé par les pistons et les cylindres. Cette dépression crée une aspiration des gaz d'échappement recirculés 17, si la vanne 18 permettant le passage de ces gaz 17 est ouverte.

Ainsi, la vanne double 10 permet de favoriser et de réguler le débit des gaz d'échappement haute pression recirculés 17 dans le collecteur d'admission 11. A cet effet, le papillon 10c' du conduit de sortie indirecte 10c est fermé et le

papillon 10b' du conduit de sortie directe est ouvert partiellement. Plus ce dernier papillon 10b' est fermé, plus la dépression créée est grande et donc plus le débit de gaz d'échappement haute pression recirculés 17 est important, et inversement.

5 La vanne double 10 remplit donc, dans ce cas, une double fonction : une fonction de régulation des gaz d'alimentation 2, 7 entre la voie directe et la voie indirecte, d'une part, une fonction de régulation du flux de gaz d'échappements haute pression recirculés 17, d'autre part.

10 La vanne double 10 remplit par ailleurs ici une troisième fonction, qui est une fonction d'assistance à l'arrêt du moteur : lors d'un tel arrêt, les deux conduits 10b, 10c sont fermés, afin de couper l'alimentation du collecteur 11. Cette fermeture peut se faire progressivement – grâce ici au papillon 10b' du conduit de sortie directe 10b, qui peut être fermé de manière progressive – ce qui
15 permet d'éviter les changements d'état trop brutaux au sein du moteur.

On peut noter que l'utilisation de la vanne double 10 présentée dans la demande de brevet n° 0603711 convient bien ici, dans la mesure où cette vanne autorise les modes de fonctionnement dont on a besoin pour les trois fonctions de
20 la vanne double 10 présentées ci-dessus :

- régulation du débit des gaz d'alimentation 2, 7 entre les voies directe et indirecte, par ouverture, soit du papillon 10c' du conduit indirect 10c, soit du papillon 10b' du conduit direct 10b ;
- régulation du débit des gaz d'échappement recirculés 17, par fermeture
25 du papillon 10c' du conduit indirect 10c et ouverture plus ou moins importante du papillon 10b' du conduit direct 10b ;
- assistance à l'arrêt du moteur, par fermeture du papillon 10c' du conduit indirect 10c et fermeture progressive du papillon 10b' du conduit direct 10b.

30 La forme de réalisation des figures 4 à 6 résout un problème supplémentaire et constitue donc un perfectionnement de l'invention. Préalablement à la description de cette forme de réalisation, ce problème va être présenté.

35 Que ce soit dans la demande de brevet DE 199 02 504 présentée plus haut, ou dans les formes de réalisation de l'invention présentées ci-dessus en référence aux figures 2 et 3, ledit échangeur de chaleur 14 est logé dans un boîtier

24. Ce boîtier 24 ménage la boîte d'entrée 26 et la boîte de sortie 11 dudit échangeur de chaleur 14 et doit supporter un certain nombre d'éléments, notamment, pour ce qui concerne les formes de réalisations présentées ci-dessus, ledit échangeur de chaleur 14, la vanne double 10 et, le cas échéant, le module
5 d'admission des gaz d'échappement haute pression. Outre ces contraintes de support, ce boîtier 24 est soumis aux efforts de pression liés à la circulation des gaz d'alimentation comprimés 2, 7. Le couvercle 25, notamment, recouvre tout le boîtier 24 et est soumis à l'ensemble de la pression. Par ailleurs, le boîtier 24 est soumis aux vibrations générées par tous les éléments qu'il supporte.

10

Un tel boîtier 24 doit donc être rigidifié, pour ne pas gonfler sous les efforts de pression ou ne pas se détériorer du fait des vibrations. Une telle rigidification est coûteuse et implique un poids plus important du boîtier 24.

15

La forme de réalisation des figures 4 à 6 vise à résoudre ces problèmes.

Les références utilisées pour décrire cette forme de réalisation sont les mêmes que pour les figures 1 à 3, pour les éléments identiques ou semblables. Ainsi, un élément, remplissant la même fonction, mais de structure différente,
20 sera désigné par la même référence, par souci de cohérence et de simplicité de l'exposé.

C'est ainsi que cette forme de réalisation propose que ledit échangeur de chaleur 14 forme l'élément structural du dispositif d'admission des gaz. La boîte
25 d'entrée 26 dudit échangeur de chaleur 14 et le module unitaire 20, comportant le collecteur 11, qui forme ici la boîte de sortie pour ledit échangeur de chaleur 14, et la vanne double 10, sont fixés sur ledit échangeur de chaleur 14. Ainsi, ledit échangeur de chaleur 14 appartient au module unitaire 20 et en forme l'élément structural.

30

Par élément structural, on entend un élément de structure porteur du dispositif d'admission de gaz d'alimentation. En particulier, un tel élément, ici métallique, possède des caractéristiques de résistance mécanique lui permettant de soutenir les autres éléments du dispositif – qui sont rapportés sur lui – tandis
35 qu'il assure également le lien avec le reste du moteur, auquel il permet de fixer et maintenir l'ensemble du dispositif.

Ledit échangeur de chaleur 14 comportant une armature métallique, formée par ses parois 34, 35, 36, 37, il est rigide, résistant et à même de remplir une telle fonction structurale. Du fait de cette structure, dans laquelle tous les volumes sont séparés, seules des surfaces nécessaires au fonctionnement du dispositif sont exposées à la pression, aucune surface telle que la portion du couvercle 25 située au-dessus dudit échangeur de chaleur 14 dans les formes de réalisation précédentes n'étant soumise à des efforts de pression. Par ailleurs, la surface la plus exposée du dispositif est l'armature dudit échangeur de chaleur 14, qui est justement l'élément le plus résistant.

10

Ledit échangeur de chaleur 14 qui ne remplissait, dans l'art antérieur et dans les formes de réalisation présentées ci-dessus, que sa fonction d'échangeur de chaleur, remplit donc une fonction supplémentaire d'élément structural. On a donc donné audit échangeur de chaleur une fonction structurante qu'il n'avait pas.

15 L'ensemble du dispositif est fixé autour et sur cet échangeur de chaleur 14.

La résistance aux vibrations est par ailleurs meilleure puisque, d'une part, ledit échangeur de chaleur 14 n'est plus logé dans un boîtier devant supporter ses vibrations, d'autre part, les autres éléments sont solidaires de ce échangeur de chaleur 14, qui est rigide.

20

Le dispositif présente ainsi une meilleure résistance à la pression, aux vibrations et à la température.

Par ailleurs, du fait de la séparation des différents volumes (volume d'entrée dudit échangeur de chaleur, volume d'échange dudit échangeur de chaleur et volume de sortie dudit échangeur de chaleur), il est possible de prévoir que la fixation des différents éléments soit faite de telle sorte qu'aucun boulonnage ne se trouve dans le volume ou en communication avec le volume du collecteur 11. Ainsi, si une vis venait à se dévisser, elle ne risquerait pas d'être aspirée dans les cylindres par l'intermédiaire du collecteur 11 et de détériorer le moteur.

25

30

Cette deuxième forme de réalisation va maintenant être décrite plus en détails, en référence aux figures 4 à 6.

35

De même que précédemment, ledit échangeur de chaleur 14 comporte une paroi supérieure 34, une paroi inférieure 35, une paroi latérale droite 36 et une paroi latérale gauche 37. Ces parois 34, 35, 36, 37 sont en métal, ici en aluminium. Elles forment une enveloppe métallique, au sein de laquelle ledit
5 échangeur de chaleur 14 comporte un empilement de plaques 38, ménageant un passage de gaz entre elles, entre une section d'entrée 39 et une section de sortie 40 ; les plaques 38 sont creuses et une circulation de fluide de refroidissement, par exemple de l'eau, est prévue en leur sein ; les plaques 38 forment ainsi un
10 moyen d'échange de chaleur avec les gaz d'alimentation 2, 7 qui traversent ledit échangeur de chaleur 14. Les moyens d'entrée et de sortie de l'alimentation en fluide de refroidissement ne sont pas représentés ici.

Une boîte 26 d'entrée de gaz d'alimentation dans ledit échangeur de chaleur 14 est fixé sur ledit échangeur de chaleur 14. Cette boîte 26 définit un
15 volume dont la section avant 26' est ouverte face à la section d'entrée 39 dudit échangeur de chaleur 14. La boîte d'entrée 26 débouche donc dans ledit échangeur de chaleur 14. Les deux sections 26', 39 sont ici identiques.

Ledit échangeur de chaleur 14 comporte une bride arrière 55 de fixation
20 de la boîte d'entrée 26, qui s'étend dans le plan et autour de la section d'entrée 39 dudit échangeur de chaleur 14. Cette bride 55 comporte une pluralité d'oreilles 56 percées chacune d'un alésage pour le passage d'une vis, permettant la fixation de la boîte d'entrée 26, qui comporte également une bride 57 munie d'oreilles 58
correspondantes.

25

La bride arrière 55 dudit échangeur de chaleur 14 se prolonge, du côté latéral droit, dans le plan de la section d'entrée 39, en une bride 59 de joint avec le conduit de sortie indirecte 10c de la vanne double 10. Cette bride de joint 59
comporte également des oreilles de fixation 56 destinées à coopérer avec des
30 oreilles 58 correspondantes de la boîte d'entrée 26 pour le passage de vis, pour la fixation de la boîte d'entrée 26 sur ledit échangeur de chaleur 14.

Cette bride de joint 59 comporte un orifice 23 d'entrée de gaz dans la boîte d'entrée 26 dudit échangeur de chaleur 14, et permet la continuité des
35 volumes de déplacement des gaz d'alimentation 2, 7, sans fuite, depuis le conduit d'entrée 10a de la vanne 10 jusqu'à la section d'entrée 39 dudit échangeur de chaleur 14, par l'intermédiaire du conduit de sortie indirecte 10c, de l'orifice

d'entrée 23 et de ladite boîte d'entrée 26 dudit échangeur de chaleur 14. Les gaz d'alimentation 2, 7 peuvent ainsi être alimentés, depuis le conduit d'entrée 10a de la vanne 10 jusque dans ledit échangeur de chaleur 14. Le conduit de sortie indirecte 10c de la vanne 10 est plaqué contre la bride de joint 59, de préférence
5 fixé sur elle, avec un élément d'étanchéité adapté pour éviter toute fuite.

Le collecteur 11 comporte une paroi supérieure 11a, une paroi inférieure 11b, une paroi latérale gauche 11c et une portion latérale droite formant une oreille 32a de connexion au conduit de sortie directe 10b de la vanne double 10.
10 Il définit donc un volume dont la section arrière 11' est ouverte face à la section de sortie 40 dudit échangeur de chaleur 14. Ledit échangeur de chaleur 14 débouche donc directement dans le collecteur 11. Les sections 11', 40 sont ici identiques. La paroi latérale gauche 11c du collecteur 11 forme un épaulement 30, en saillie vers la gauche, par rapport à sa section d'entrée 11', juste en avant
15 d'elle.

Ledit échangeur de chaleur 14 comporte une bride avant 60 de fixation du collecteur 11, qui s'étend dans le plan et autour de la section de sortie 40 dudit échangeur de chaleur 14. Cette bride 55 est percée d'une pluralité d'alésages 61
20 pour le passage de vis, permettant la fixation du collecteur 11, qui comporte des alésages 62 correspondants, sur ledit échangeur de chaleur 14. La bride avant 60 se prolonge, du côté latérale gauche, en une bride latérale 60' pour la fixation de l'épaulement 30 du collecteur 11 sur ledit échangeur de chaleur 14.

25 La section de sortie 40 dudit échangeur de chaleur 14 débouche directement dans le volume du collecteur 11, qui forme sa boîte de sortie.

La vanne double 10 est fixée au niveau de l'orifice d'entrée 21 du collecteur 11, par son conduit de sortie directe 10b, pour former avec lui un
30 module unitaire 20. Ce module 20 est ici directement fixé sur ledit échangeur de chaleur 14, comme expliqué ci-dessus. La boîte d'entrée 26 est par ailleurs également fixé sur l'échangeur de chaleur 14, le conduit de sortie indirecte 10c de la vanne double 10 débouchant directement dans le volume de cette boîte 26. Ainsi, le module unitaire 20 comporte ici la vanne double 10, le collecteur 11,
35 ledit échangeur de chaleur 14 et sa boîte d'entrée 26.

De même que précédemment, un actionneur, non-représenté, pourra être prévu pour l'actionnement de volets situés dans le collecteur 11. La paroi avant 31 du collecteur 11 est ici rapportée et fixée sur lui, comme on le voit sur la vue éclatée de la figure 6.

5

Le fonctionnement de l'ensemble du dispositif est par ailleurs comparable à celui du dispositif des figures 1 à 3. Le dispositif des figures 4 à 6 est prévu sans module d'admission des gaz d'échappement haute pression, mais il est possible d'ajouter un tel module, en prévoyant des points de fixation sur ledit échangeur de chaleur 14 et des orifices d'entrée des gaz d'échappement sur la paroi supérieure 11a du collecteur 11.

10

L'échangeur de chaleur 14 comporte par ailleurs des moyens de fixation à la structure du moteur, par exemple à travers les alésages 61.

Revendications

- 1- Dispositif d'admission de gaz, pour l'introduction desdits gaz dans la culasse d'un moteur thermique de véhicule automobile, comportant un collecteur (11) d'admission de gaz et une vanne (10) d'alimentation en gaz du collecteur (11), communiquant avec le collecteur (11) directement et indirectement par l'intermédiaire d'un échangeur de chaleur (14), la vanne (10) et le collecteur (11) étant intégrés en un module unitaire (20) destiné à être fixé sur la culasse du moteur.
- 2- Dispositif selon la revendication 1, dans lequel la vanne (10) est une vanne double (10), comportant un conduit d'entrée (10a), un conduit de sortie directe (10b) et un conduit de sortie indirecte (10c).
- 3- Dispositif selon la revendication 2, dans lequel l'échangeur de chaleur (14) est également intégré en un module unitaire (20) avec la vanne (10) et le collecteur (11).
- 4- Dispositif selon la revendication 3 dans lequel, l'échangeur de chaleur (14) débouchant dans une boîte (26) d'entrée de gaz et une boîte (11) de sortie de gaz, le conduit de sortie indirecte (10c) de la vanne (10) débouche dans la boîte d'entrée (26) de gaz et le conduit de sortie directe débouche dans la boîte de sortie dudit échangeur de chaleur (14).
- 5- Dispositif selon la revendication 4, dans lequel le collecteur (11) forme la boîte de sortie (11) dudit échangeur de chaleur (14).
- 6- Dispositif selon la revendication 5, dans lequel le module (20) comporte un boîtier monobloc (24) définissant, avec un couvercle (25), un volume dans lequel est ménagé la boîte (26) d'entrée dudit échangeur de chaleur (14), le collecteur (11) et un logement (27) pour ledit échangeur de chaleur (14).
- 7- Dispositif selon la revendication 5, dans lequel le échangeur de chaleur (14) forme l'élément structural du module (20), la boîte d'entrée (26) et le collecteur (11) étant fixés sur ledit échangeur de chaleur (14).

8- Dispositif selon l'une des revendications 1 à 7, dans lequel un module d'admission de gaz d'échappement (17) est monté sur le module unitaire (20) et débouche dans le collecteur (11).

5 9- Dispositif selon la revendication 8, dans lequel la vanne (10) remplit une fonction de régulation du flux de gaz d'échappement (17) admis dans le collecteur (11).

10 10- Dispositif selon la revendication 9 dans lequel la vanne remplit une fonction de régulation du débit de gaz admis directement dans le collecteur et/ou une régulation du débit de gaz admis dans la boîte d'entrée de gaz.

15 11- Dispositif selon la revendication 5 dans lequel la boîte d'entrée et la boîte de sortie de l'échangeur comprennent chacune une excroissance (32a, 32b) s'étendant parallèlement au-delà d'un logement (27) occupé par l'échangeur, ladite vanne (10) étant logée entre lesdites deux excroissances.

20 12- Dispositif selon la revendication 11 dans lequel ladite excroissance (32b) de la boîte d'entrée est munie d'un orifice (23) et ladite boîte de sortie est également munie d'un orifice (32a), respectivement prévus pour l'entrée des gaz dans ladite boîte d'entrée des gaz et ladite boîte de sortie des gaz, lesdits orifices (21,23) étant situés en vis-à-vis et lesdits conduits de sortie indirecte et directe débouchant respectivement dans lesdits orifices.

25 13- Dispositif selon la revendication 12 dans lequel, ladite boîte d'entrée s'étend selon un premier axe longitudinal et ladite boîte de sortie s'étend selon un second axe longitudinal, lesdits premier et second axes étant prévus parallèles et définissant un plan, dit plan d'échange, et dans lequel le conduit d'entrée de la vanne (10a) est orienté perpendiculairement audit plan d'échange.

30

14- Dispositif selon la revendication 13 dans lequel le conduit de sortie directe et/ou le conduit de sortie indirecte comprennent des volets de régulation (10b', 10c') du flux de gaz, lesdits volets étant munis d'un axe d'articulation orienté parallèlement audit plan d'échange.

35

15- Moteur thermique de véhicule automobile, comportant une chambre de combustion (13), une culasse (12) formant une entrée de la chambre de

combustion (13) et un dispositif d'admission selon l'une des revendications 1 à 14.

5 16- Dispositif d'admission de gaz, pour l'introduction desdits gaz dans la culasse d'un moteur thermique de véhicule automobile, comportant un échangeur de chaleur (14), une boîte (26) d'entrée de l'échangeur de chaleur (14) et une boîte (11) de sortie de l'échangeur de chaleur (14), caractérisé par le fait que l'échangeur de chaleur (14) est un élément structural du dispositif, la boîte d'entrée (26) et la boîte de sortie (11) étant fixés sur l'échangeur de chaleur (14).

10

17- Dispositif selon la revendication 16, dans lequel l'échangeur de chaleur (14) comporte une armature métallique (34, 35, 36, 37), définissant une enceinte dans laquelle s'étendent des moyens (38) d'échange de chaleur avec les gaz qui traversent l'enceinte de l'échangeur de chaleur (14).

15

18- Dispositif selon la revendication 17, dans lequel l'armature de l'échangeur de chaleur (14) est en aluminium et les boîtiers (26, 11) sont en matière plastique.

20

19- Dispositif selon l'une des revendications 16 à 18, dans lequel la fixation du boîtier d'entrée (26) et du boîtier de sortie (11) étant mise en œuvre par un boulonnage, le dispositif est agencé pour qu'aucun boulonnage ne se trouve dans le volume ou en communication avec le volume du boîtier de sortie (26).

25

20- Dispositif selon l'une des revendications 16 à 19, qui comporte un collecteur (11) d'admission des gaz dans la culasse, dans lequel le collecteur (11) forme la boîte de sortie (11) de l'échangeur de chaleur (14).

30

21- Dispositif selon la revendication 20, qui comporte une vanne (10) d'alimentation en gaz du collecteur (11), débouchant sur le collecteur (11) directement et indirectement par l'intermédiaire de l'échangeur de chaleur (14), dans lequel la vanne (10) et le collecteur (11) sont intégrés en un module unitaire (20) destiné à être fixé sur la culasse du moteur, ledit module (20) étant fixé sur
35 l'échangeur de chaleur (14).

22- Dispositif selon la revendication 21, dans lequel la vanne (10) est une vanne double (10), comportant un conduit d'entrée (10a), un conduit de sortie directe (10b), qui débouche dans le collecteur (11), et un conduit de sortie indirecte (10c), qui débouche dans la boîte d'entrée (26) de l'échangeur de chaleur (14).

23- Moteur thermique de véhicule automobile, comportant une chambre de combustion (13), une culasse (12) formant une entrée de la chambre de combustion (13) et un dispositif d'admission de gaz dans la culasse (12) comportant les caractéristiques du dispositif de l'une des revendications 16 à 22.

1 / 3

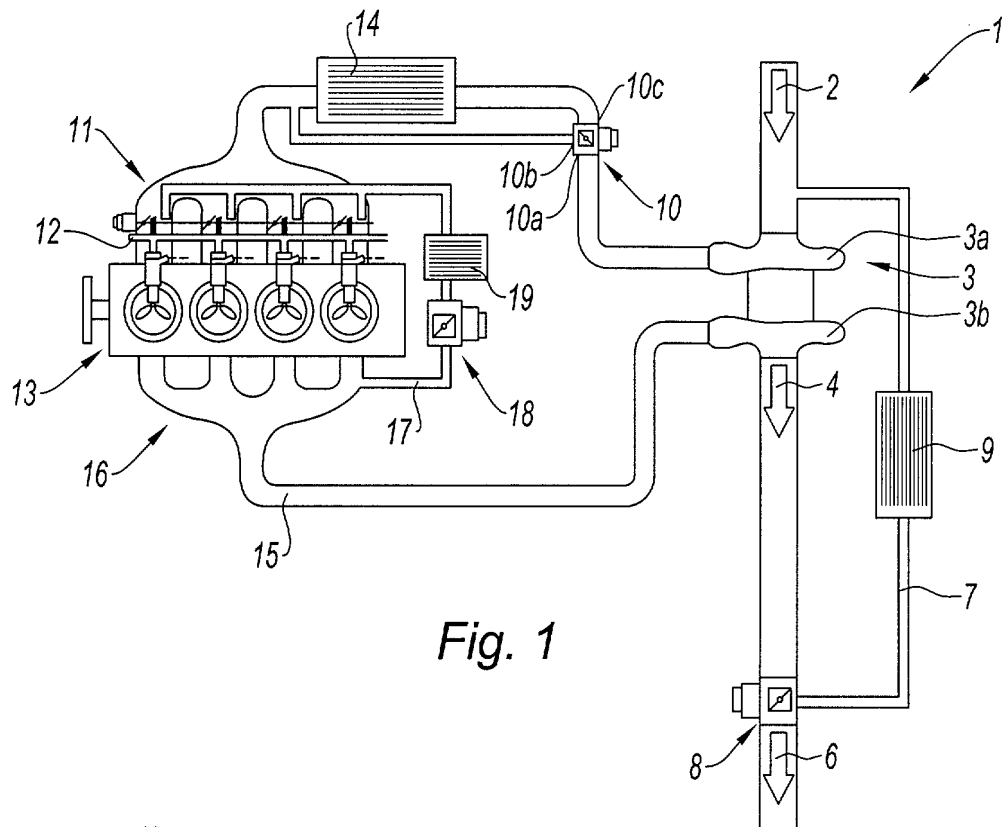


Fig. 1

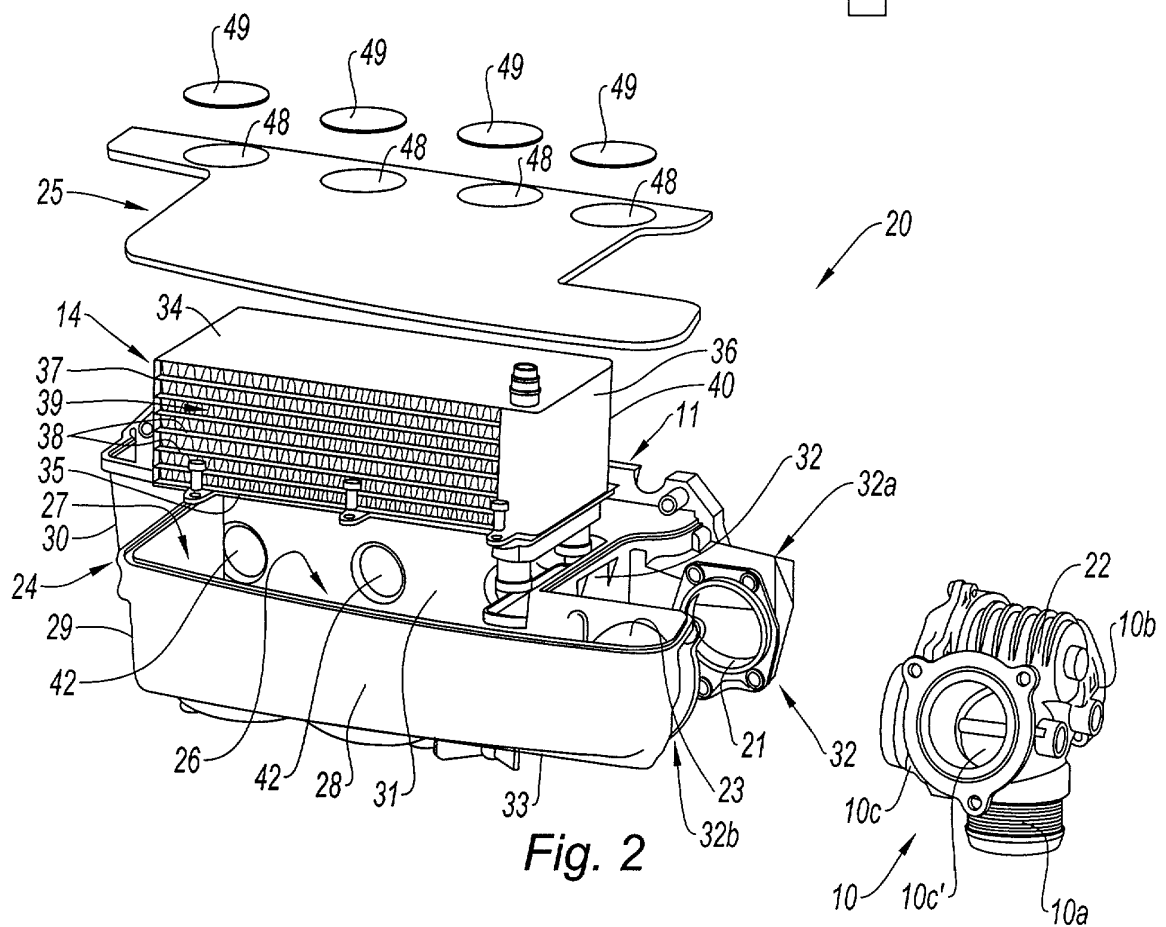
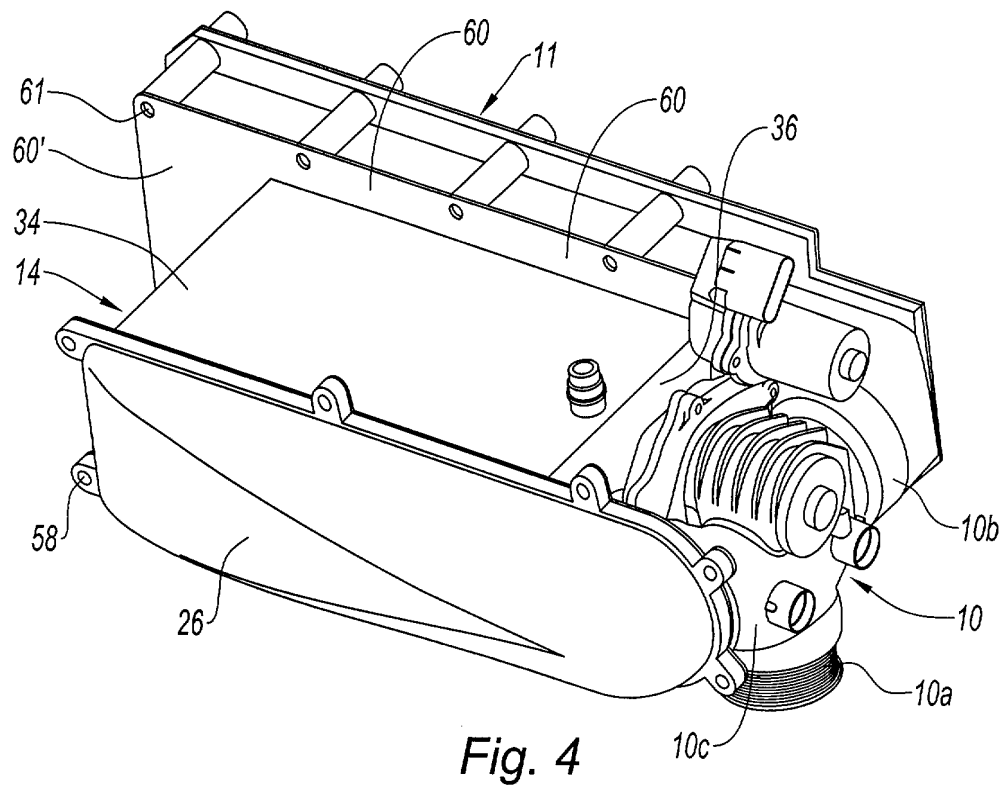
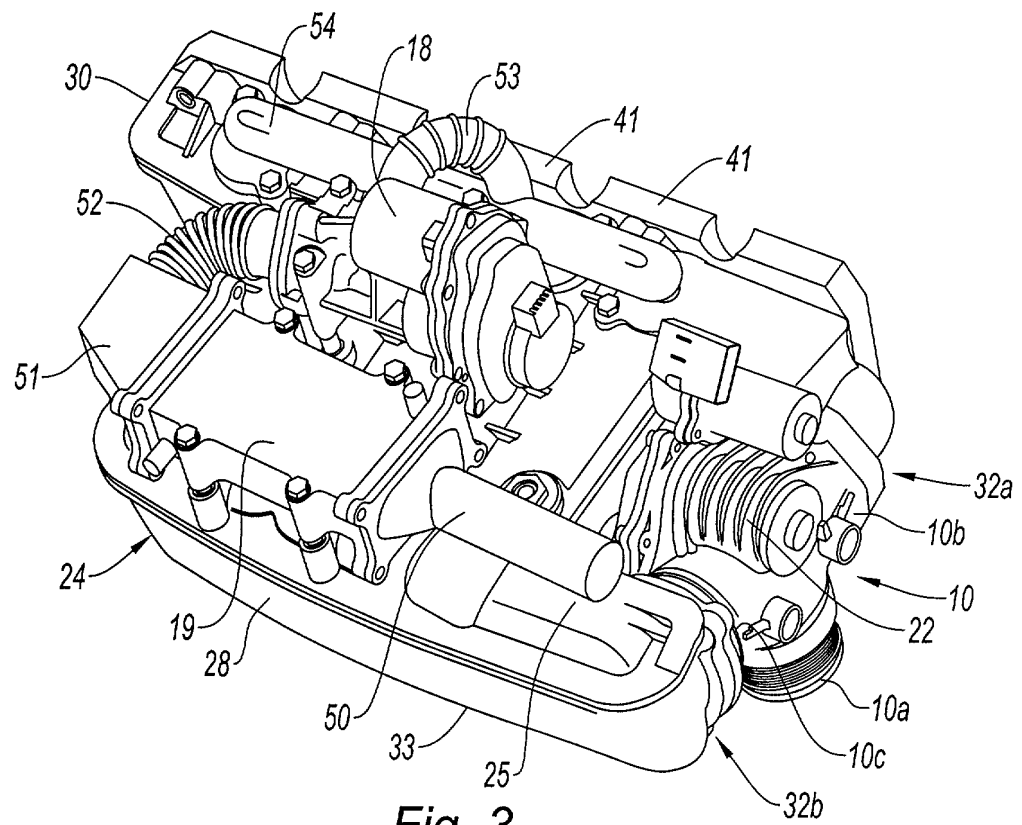


Fig. 2

2 / 3





RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE PARTIEL

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

voir FEUILLE(S) SUPPLÉMENTAIRE(S)

N° d'enregistrement
national

FA 690846
FR 0655001

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendications concernées	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	FR 2 864 582 A1 (VALEO THERMIQUE MOTEUR [FR]) 1 juillet 2005 (2005-07-01) * page 7, ligne 18 - page 10, ligne 35; figures 1-4 *	1-10,15	F02M31/20 F02M31/02 F02M35/112
X	EP 1 496 221 A (BEHR GMBH & CO KG [DE]) 12 janvier 2005 (2005-01-12) * alinéa [0030] - alinéa [0036]; figures 1,2,5 *	1-10,15	
X	FR 2 855 603 A1 (VALEO THERMIQUE MOTEUR [FR]) 3 décembre 2004 (2004-12-03) * page 5, ligne 27 - page 8, ligne 12; figures 1-4 *	1-7,15	
X	US 2004/110429 A1 (WIZGALL EBERHARD [DE]) 10 juin 2004 (2004-06-10) * alinéa [0013] - alinéa [0015]; figures 1-3 *	1-7,15	
X	EP 1 533 512 A (MAHLE FILTERSYSTEME GMBH [DE]) 25 mai 2005 (2005-05-25) * alinéa [0033] - alinéa [0039]; figures 1-3 *	1-7,15	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
X	DE 198 53 455 A1 (AVL LIST GMBH [AT] AVL LIST GMBH [AT]; AUDI NSU AUTO UNION AG [DE]) 2 juin 1999 (1999-06-02) * colonne 2, ligne 21 - colonne 3, ligne 2; figures 3-6 *	1,15	F02B F02M
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
10 juillet 2007		Marsano, Flavio	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE**RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0655001 FA 690846**

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

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **10-07-2007**

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

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2864582 A1	01-07-2005	EP 1706615 A1 WO 2005071240 A1 KR 20060113741 A	04-10-2006 04-08-2005 02-11-2006
EP 1496221 A	12-01-2005	DE 102004032777 A1	14-07-2005
FR 2855603 A1	03-12-2004	AUCUN	
US 2004110429 A1	10-06-2004	AUCUN	
EP 1533512 A	25-05-2005	DE 10354129 A1	23-06-2005
DE 19853455 A1	02-06-1999	AT 2490 U1	25-11-1998

ABSENCE D'UNITÉ D'INVENTION
FEUILLE SUPPLÉMENTAIRE B

Numéro de la demande

FA 690846
FR 0655001

La division de la recherche estime que la présente demande de brevet ne satisfait pas à l'exigence relative à l'unité d'invention et concerne plusieurs inventions ou pluralités d'inventions, à savoir :

1. revendications: 1-15

Dispositif d'admission de gaz, pour l'introduction desdits gaz dans la culasse d'un moteur thermique de véhicule automobile, comportant un collecteur (11) d'admission de gaz et une vanne (10) d'alimentation en gaz du collecteur (11), communiquant avec le collecteur (11) directement et indirectement par l'intermédiaire d'un échangeur de chaleur (14), la vanne (10) et le collecteur (11) étant intégrés en un module unitaire (20) destiné à être fixé sur la culasse du moteur.

2. revendications: 16-23

Dispositif d'admission de gaz, pour l'introduction desdits gaz dans la culasse d'un moteur thermique de véhicule automobile, comportant un échangeur de chaleur (14), une boîte (26) d'entrée de l'échangeur de chaleur (14) et une boîte (11) de sortie de l'échangeur de chaleur (14), caractérisé par le fait que l'échangeur de chaleur (14) est un élément structural du dispositif la boîte d'entrée (26) et la boîte de sortie (11) étant fixes sur l'échangeur de chaleur (14).

La première invention a été recherchée.

La présente demande ne satisfait pas aux dispositions de l'article L.612-4 du CPI car elle concerne une pluralité d'inventions qui ne sont pas liées entre elles en formant un seul concept inventif général.