

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
4 mai 2006 (04.05.2006)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2006/045986 A2

(51) Classification internationale des brevets :
F02B 29/04 (2006.01) *F02B 27/02* (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2005/050917

(22) Date de dépôt international :
28 octobre 2005 (28.10.2005)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
0452469 28 octobre 2004 (28.10.2004) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : **RE-
NAULT S.A.S** [FR/FR]; 13-15 Quai Alphonse Le Gallo,
F-92100 BOULOGNE BILLANCOURT (FR).

(72) Inventeur; et

(75) Inventeur/Déposant (pour US seulement) : **SOLTANI,
Saïd** [FR/FR]; 1, rue de Provence, F-91850 BOURAY SUR
JUINE (FR).

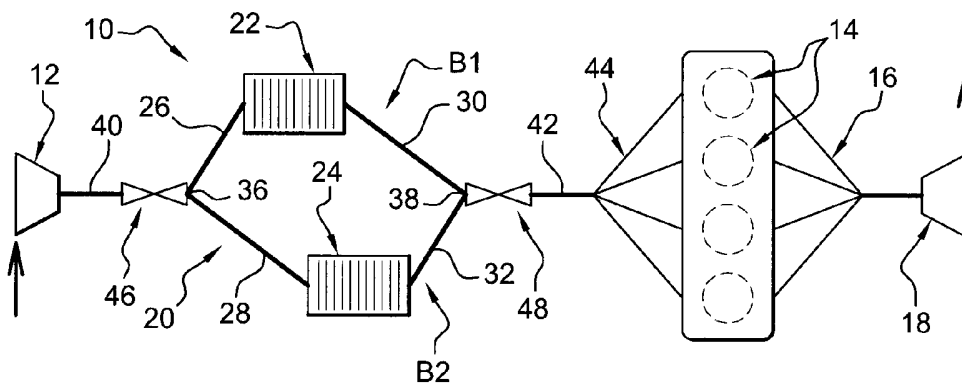
(74) Mandataire : **RELIGIEUX, Vincent**; RENAULT
TECHNOCENTRE, Sce 00267 TCR GRA 2 36, 1, Av-
enue du Golf, F-78288 GUYANCOURT (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de
protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO,
CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB,
GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG,
KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY,
MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO,
NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: MOTOR COMPRISING AN AIR ADMISSION CIRCUIT FOR OPTIMISING THE VOLUMETRIC EFFICIENCY

(54) Titre : MOTEUR COMPORTANT UN CIRCUIT D'ADMISSION D'AIR PREVU POUR L'OPTIMISATION DU RENDE-
MENT VOLUMETRIQUE



(57) Abstract: The invention relates to a supercharged motor (10) comprising an admission circuit (20) provided with at least two charge air coolers (22, 24) arranged in parallel respectively on a primary branch (B1) and a secondary branch (B2) of the admission circuit (20), each branch (B1, B2) comprising an upstream line (26, 28) and a downstream line (30, 32) which are respectively adjacent at the inlet and the outlet of the cooler (22, 24). Said motor is characterised in that the upstream (26, 28) and downstream (30, 32) lines are connected two-by-two and provided with valves (46, 48) which are controlled according to the rotational speed of the motor (10) in such a way as to optimise the volumetric efficiency of the admission circuit (20).

(57) Abrégé : L'invention propose un moteur (10) suralimenté comportant un circuit d'admission (20) pourvu d'au moins deux refroidisseurs (22, 24) d'air de suralimentation agencés en parallèle respectivement sur une branche primaire (B1) et sur une branche secondaire (B2) du circuit d'admission (20), et du type dans lequel chaque branche (B1, B2) comporte un conduit amont (26, 28) et un conduit aval (30, 32) qui sont adjacents respectivement à l'entrée et à la sortie du refroidisseur (22, 24), caractérisé en ce que les conduits amont (26, 28) et

[Suite sur la page suivante]



SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA,
GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

— sans rapport de recherche internationale, sera republiée
dès réception de ce rapport

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre
de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH,
GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM,
ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM),
européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,
FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT,

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abrévia-
tions, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et
abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de
la Gazette du PCT.

**"Moteur comportant un circuit d'admission d'air prévu
pour l'optimisation du rendement volumétrique"**

L'invention propose un moteur à combustion interne.

L'invention propose plus particulièrement un moteur à
5 combustion interne suralimenté par au moins un compresseur
d'air de suralimentation, comportant un circuit d'admission
d'air pourvu d'au moins deux refroidisseurs d'air de
suralimentation, respectivement appelés refroidisseur
primaire et refroidisseur secondaire, agencés en parallèle
10 respectivement sur une branche primaire et sur une branche
secondaire du circuit d'admission, entre le compresseur et les
cylindres du moteur, du type dans lequel chaque branche
comporte, par rapport au refroidisseur associé, un conduit
amont et un conduit aval qui sont adjacents respectivement à
15 l'entrée et à la sortie du refroidisseur.

Le rendement d'un moteur à combustion dépend
notamment de la quantité d'air admise dans les cylindres lors
de la phase de remplissage.

A chaque régime de fonctionnement du moteur,
20 correspond une quantité d'air théorique permettant d'obtenir
un rendement déterminé. Le rapport de la quantité d'air
effectivement admise dans les cylindres et de la quantité d'air
théorique définit le rendement volumétrique du moteur.

Plus le rendement volumétrique du moteur est élevé,
25 meilleur est le rendement du moteur, c'est-à-dire meilleur
sont ses performances.

Le rendement volumétrique est fonction de l'impédance
du circuit d'admission qui elle dépend des longueurs, des
sections, et des volumes des éléments tubulaires constituant
30 le circuit d'admission du moteur.

Les côtes géométriques du circuit d'admission étant fixes, la courbe de rendement volumétrique en pleine charge est unique pour un moteur donné.

Pour un moteur suralimenté, comme pour un moteur atmosphérique, on peut augmenter le rendement volumétrique en créant de la résonance sur les fréquences correspondant à des régimes de rotation critiques tels que les régimes de couple maximal ou de puissance maximale du moteur. On a alors une "admission accordée" qui bénéficie d'un pic de rendement volumétrique aux fréquences de résonance.

En effet, lorsqu'une soupape d'admission est ouverte, la dépression qui règne dans le cylindre associé se propage dans le circuit d'admission d'air sous la forme d'une onde de dépression. Lorsque cette onde se réfléchit, par exemple sur un refroidisseur d'air de suralimentation, elle se transforme en une onde de compression « en retour » qui parcourt le circuit d'admission en direction des cylindres.

Généralement, les fréquences de résonance naturelles du circuit d'admission ne permettent d'obtenir que deux pics de rendement volumétrique correspondant à deux régimes moteur déterminés, par exemple à 1500 et à 4000 tours par minute, pour un moteur diesel.

Par ailleurs, pour les moteurs suralimentés, à bas régime, le turbocompresseur est au maximum de sa capacité, et le seul moyen pour améliorer l'alimentation en air est l'augmentation du rendement volumétrique par la création d'un accord acoustique à bas régime.

Pour permettre une optimisation du rendement volumétrique en fonction du régime de rotation du moteur, le document EP-A-1.217.187 propose d'intercaler, dans le circuit d'admission, un conduit intermédiaire de longueur variable, de manière à faire varier le volume du circuit d'admission en

fonction de la fréquence d'excitation du moteur pour favoriser le remplissage naturel des cylindres du moteur.

Cette solution nécessite qu'une portion du circuit d'admission soit mobile, ce qui pose des problèmes de
5 fiabilité, de coût, et d'encombrement.

L'invention vise notamment à remédier à ces inconvénients en proposant une solution simple, efficace, et économique.

Dans ce but, l'invention propose un moteur du type
10 décrit précédemment, caractérisé en ce que l'entrée du conduit amont de la branche primaire est raccordée à l'entrée du conduit amont de la branche secondaire, en ce que la sortie du conduit aval de la branche primaire est raccordée à la sortie du conduit aval de la branche secondaire, en ce
15 qu'au moins un conduit amont est équipé d'une vanne dite amont et au moins un conduit aval est équipé d'une vanne dite aval, et en ce que l'ouverture et la fermeture des vannes sont commandées en fonction du régime de rotation du moteur de manière à optimiser le rendement volumétrique du
20 circuit d'admission en fonction du régime de rotation du moteur.

Un avantage du moteur selon l'invention est qu'il permet de créer plusieurs pics de rendement volumétrique, à des régimes moteur choisis, ce qui permet de maximiser le
25 rendement volumétrique sur toute la plage de régime du moteur.

Par ailleurs, les pics de rendement volumétrique obtenus sont plus élevés que ceux obtenus dans le cas d'un circuit d'admission "fixe".

30 Selon d'autres caractéristiques de l'invention :

- la vanne amont est du type multivoies et est agencée à la jonction entre le conduit amont de la branche primaire et le conduit amont de la branche secondaire ;

- la vanne aval est du type multivoies et est agencée à la jonction entre le conduit aval de la branche primaire et le conduit aval de la branche secondaire ;

5 - la branche primaire étant raccordée à un compresseur primaire et la branche secondaire étant raccordée à un compresseur secondaire, un conduit de liaison amont relie les entrées des deux conduits amont ;

10 - la branche primaire étant raccordée à un premier groupe de cylindres et la branche secondaire étant raccordée à un second groupe de cylindres, un conduit de liaison aval relie les sorties des deux conduits aval ;

- les deux conduits amont sont de longueurs différentes ;

- les deux conduits aval sont de longueurs différentes.

15 D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui suit pour la compréhension de laquelle on se reportera aux figures annexées parmi lesquels :

20 - la figure 1 est un schéma qui représente un moteur à combustion interne suralimenté selon un premier mode de réalisation de l'invention comportant deux vannes multivoies ;

- la figure 2 représente schématiquement le moteur de la figure 1 dans une première configuration correspondant à une ouverture des deux vannes ;

25 - la figure 3 représente schématiquement le moteur de la figure 1 dans une deuxième configuration correspondant à une fermeture des deux vannes ;

30 - la figure 4 représente schématiquement le moteur de la figure 1 dans une troisième configuration correspondant à une fermeture de la vanne amont et une ouverture de la vanne aval ;

- la figure 5 représente schématiquement un moteur selon un deuxième mode de réalisation de l'invention comportant deux vannes simple voie ;
- la figure 6 représente schématiquement un moteur
5 selon un troisième mode de réalisation de l'invention comportant deux rangées de cylindres et un seul turbocompresseur ;
- la figure 7 représente schématiquement un moteur selon un quatrième mode de réalisation de l'invention
10 comportant deux rangées de cylindres, deux turbocompresseurs, et deux conduits de liaison raccordant les branches primaires et secondaires ;
- la figure 8 représente schématiquement le moteur de la figure 7 dans une configuration correspondant à une
15 fermeture de la vanne amont et une ouverture de la vanne aval ;
- la figure 9 représente schématiquement un moteur selon un cinquième mode de réalisation de l'invention similaire au quatrième mode de réalisation et dépourvu de
20 conduits de liaison.

Dans la suite de la description, des éléments similaires ou analogues seront désignés par les mêmes références.

Sur les figures 1 à 4, on a représenté un moteur 10 à combustion interne selon un premier mode de réalisation de
25 l'invention.

Le moteur 10 est du type suralimenté par un compresseur 12 d'air, qui comprime l'air d'admission avant son entrée dans les cylindres 14 du moteur 10.

Le moteur 10 est ici du type à quatre cylindres 14 en
30 lignes.

Le circuit d'échappement 16 du moteur 10 est branché sur l'entrée d'une turbine 18 qui entraîne le compresseur 12

en rotation. Le compresseur 12 et la turbine 18 forment ensemble un turbocompresseur 12, 18.

Le moteur 10 comporte un circuit d'admission 20 d'air qui est pourvu ici de deux refroidisseurs 22, 24 d'air de
5 suralimentation, respectivement appelés refroidisseur primaire 22 et refroidisseur secondaire 24.

Dans la suite de la description, les termes "primaire" et "secondaire" seront utilisés uniquement à titre descriptif, pour différencier les deux refroidisseurs 22, 24 ainsi que les
10 éléments qui s'y rattachent.

Les refroidisseurs primaire 22 et secondaire 24 sont agencés en parallèle respectivement sur une branche primaire B1 et sur une branche secondaire B2 du circuit d'admission 20, entre le compresseur 12 et les cylindres 14
15 du moteur 10.

Dans la suite de la description, on utilisera à titre non limitatif une orientation de l'amont vers l'aval, suivant le sens de circulation du flux d'air d'admission représenté par des flèches.

20 Chaque branche B1, B2 comporte, par rapport au refroidisseur 22, 24 associé, un conduit amont 26, 28 et un conduit aval 30, 32 qui sont adjacents respectivement à l'entrée et à la sortie du refroidisseur 22, 24.

Selon une caractéristique du moteur 10 selon
25 l'invention, l'entrée du conduit amont 26 de la branche primaire B1 est raccordée à l'entrée du conduit amont 28 de la branche secondaire B2, et la sortie du conduit aval 30 de la branche primaire B1 est raccordée à la sortie du conduit aval 32 de la branche secondaire B2.

30 Le circuit d'admission 20 comporte ici une jonction amont 36 entre les deux conduits amont 26, 28 et une jonction aval 38 entre les deux conduits aval 30, 32.

Un conduit principal amont 40 relie directement la sortie du compresseur 12 à la jonction amont 36, et un conduit principal aval 42 relie la jonction aval 38 aux cylindres 14 du moteur 10 par l'intermédiaire d'un répartiteur d'admission 44.

Selon une autre caractéristique de l'invention, au moins un conduit amont 26, 28 est équipé d'une vanne dite amont 46 et au moins un conduit aval 30, 32 est équipé d'une vanne dite aval 48.

Selon le premier mode de réalisation, la vanne amont 46 et la vanne aval 48 sont du type multivoies. Les deux vannes 46, 48 sont agencées respectivement à la jonction amont 36 et à la jonction aval 38.

Lorsque la vanne amont 46 est à l'état ouvert, les entrées des deux conduits amont 26, 28 sont ouvertes, et lorsqu'elle est à l'état fermé, l'entrée de l'un des conduits amont 26, 28, par exemple le conduit amont 28 de la branche secondaire B2, est fermée.

De manière similaire, lorsque la vanne aval 48 est à l'état ouvert, les sorties des deux conduits aval 30, 32 sont ouvertes, et lorsqu'elle est à l'état fermé, la sortie de l'un des conduits aval 30, 32, par exemple le conduit aval 32 de la branche secondaire B2, est fermée.

Conformément aux enseignements de l'invention, l'ouverture et la fermeture des deux vannes 46, 48 sont commandées en fonction du régime de rotation du moteur 10 de manière à optimiser le rendement volumétrique du circuit d'admission 20 en fonction du régime de rotation du moteur 10.

Le fonctionnement du moteur 10 selon le premier mode de réalisation est expliqué en considérant les figures 2 à 4, où des flèches illustrent le sens de circulation du flux moyen

de l'air dans le circuit d'admission 20, et où les barrages Bg illustrent l'état fermé d'une vanne 46, 48 dans un conduit.

Selon une première configuration, qui est illustrée par la figure 2, les deux vannes 46, 48 sont ouvertes, de sorte
5 que le flux d'air provenant du compresseur 16 circule dans les deux branches B1, B2 du circuit d'admission 20.

On constate que les pulsations de pression provenant des cylindres 14 peuvent remonter le circuit d'admission 20 jusqu'aux deux refroidisseurs 22, 24.

10 Cette configuration du circuit d'admission 20 correspond à une première courbe caractéristique C1 (non représentée) caractérisant le rendement volumétrique du circuit d'admission 20 en fonction du régime de rotation du moteur 10.

15 Cette configuration convient au fonctionnement du moteur 10 à pleine charge et à haut régime.

Selon une deuxième configuration, qui est illustrée par la figure 3, les deux vannes 46, 48 sont fermées, de sorte que le flux d'air provenant du compresseur 12 circule uniquement
20 dans la branche primaire B1. Le refroidisseur secondaire 24 est donc mis hors circuit.

Dans cette configuration, les pulsations de pression provenant des cylindres 14 peuvent remonter le circuit d'admission 20 jusqu'au refroidisseur primaire 22, mais pas
25 jusqu'au refroidisseur secondaire 24.

Cette configuration du circuit d'admission 20 correspond à une deuxième courbe caractéristique C2 (non représentée), différente de la première C1.

Cette configuration convient au fonctionnement du
30 moteur 10 dans une plage de régimes déterminée.

Avantageusement, les deux refroidisseurs 22, 24 sont décalés, l'un par rapport à l'autre, le long de la branche B1, B2 associée du circuit d'admission 20. Ainsi, alors que les

deux branches B1, B2 sont de longueurs égales, leurs conduits aval 30, 32 sont de longueurs différentes.

Par conséquent, en fermant l'un ou l'autre des conduits aval 30, 32, on modifie la longueur du tronçon actif du circuit d'admission 20 qui s'étend entre le refroidisseur 22, 24 traversé par le flux d'air et les cylindres 14.

Dans l'exemple de réalisation représenté ici, le conduit aval 30 de la branche primaire B1 est plus long que le conduit aval 32 de la branche secondaire B2.

Ainsi, dans la configuration représentée sur la figure 3, la longueur du tronçon actif du circuit d'admission 20 est maximale, puisque la vanne aval 48 ferme le conduit aval 32 de la branche secondaire B2.

On peut donc obtenir une autre configuration (non représentée) en fermant le conduit aval 30 de la branche primaire B1, ce qui diminue la longueur du tronçon actif du circuit d'admission 20, par rapport à la configuration de la figure 3.

Selon une troisième configuration, qui est illustrée par la figure 4, seule la vanne amont 46 est fermée, de sorte que le flux d'air provenant du compresseur 12 traverse uniquement le refroidisseur primaire 22.

Comme la vanne aval 48 est ouverte, les pulsations de pression provenant des cylindres 14 peuvent remonter le circuit d'admission 20 à la fois jusqu'au refroidisseur primaire 22 et jusqu'au refroidisseur secondaire 24.

Le conduit aval 32 de la branche secondaire B2 joue alors le rôle d'un résonateur de Helmholtz, c'est-à-dire que ce conduit aval 32 joue le rôle d'une chambre de résonance raccordée au conduit principal aval 42.

Le fonctionnement d'un résonateur de Helmholtz est décrit, par exemple, dans les documents US-5.040.495 et US-5.377.629.

Avantageusement, en fermant l'un ou l'autre des conduits amont 26, 28, on peut choisir le conduit aval 30, 32 qui fonctionnera comme un résonateur de Helmholtz. Comme les deux conduits aval 30, 32 ont ici des longueurs
5 différentes, le choix du conduit aval 30, 32 permet de modifier la longueur du résonateur de Helmholtz.

Ainsi, lorsque la vanne amont 46 ferme le conduit amont 26 de la branche primaire B1, c'est le conduit aval 30 de la branche primaire B1 qui joue le rôle de résonateur de
10 Helmholtz, ce résonateur ayant une longueur supérieure à celui qui est constitué dans la configuration représentée sur la figure 4.

Avantageusement, la mise hors circuit de l'un des deux refroidisseurs 22, 24 est utilisée pour augmenter la
15 température des gaz d'admission dans le répartiteur d'admission 14.

L'augmentation de la température des gaz d'admission peut être utile dans plusieurs situations, en particulier lors des premières phases du cycle de dépollution du moteur 10,
20 c'est-à-dire lorsque le moteur 10 est encore froid. L'augmentation de la température des gaz d'admission permet alors de réduire les émissions d'hydrocarbures imbrûlés.

L'augmentation de la température des gaz d'admission est utile également lorsque l'on souhaite augmenter la
25 température des gaz d'échappement à la sortie des cylindres 14.

L'augmentation de la température des gaz d'échappement est utile notamment pour amorcer un catalyseur (non représenté) équipant le circuit
30 d'échappement, et/ou pour régénérer un piège à monoxyde d'azote, dit Nox-trap, ou un filtre à particules (non représentés) équipant le circuit d'échappement 16.

Selon une variante applicable à tous les modes de réalisation, le moteur peut comporter une branche de by-pass (non représentée) dont l'entrée de sa partie amont est raccordée à la vanne dite amont 46 et dont la sortie de sa
5 partie aval est raccordée sur la vanne dite aval 48, toujours dans le but d'augmenter la température des gaz d'admission. Selon un autre mode de réalisation, l'un des refroidisseurs 22 ou 24 peut être équipé d'un by-pass (non représenté). L'ajout
10 d'un tel by-pass peut également apporter une nouvelle configuration du circuit d'admission, qui correspond à une troisième courbe caractéristique C3 de remplissage (non représentée), différente de la première C1 et de la deuxième C2.

Selon un deuxième mode de réalisation de l'invention,
15 qui est représenté sur la figure 5, la vanne amont 46 et la vanne aval 48 sont des vannes simple voie.

La vanne amont 46 est ici agencée en aval de la jonction amont 36, sur le conduit amont 28 de la branche secondaire B2, et la vanne aval 48 est ici agencée en amont
20 de la jonction aval 38, sur le conduit aval 30 de la branche primaire B1.

Ce deuxième mode de réalisation permet notamment d'utiliser des vannes 46, 48 plus simples donc moins coûteuses.

25 Le fonctionnement du moteur selon le deuxième mode de réalisation de l'invention est similaire à celui du premier mode de réalisation, l'ouverture et la fermeture des vannes 46, 48 étant commandées en fonction du régime de rotation du moteur 10, de manière à modifier la courbe caractéristique
30 du rendement volumétrique du circuit d'admission 20.

Bien entendu, selon des variantes de réalisation (non représentées) de l'invention, il est possible de combiner des

vannes multivoies et des vannes simple voie dans le circuit d'admission 20.

On a représenté, sur la figure 6, un troisième mode de réalisation du moteur 10 selon l'invention. Dans ce mode de réalisation, le moteur 10 est du type à six cylindres 14 composé de deux rangées R1, R2 de trois cylindres 14, équipé d'un seul turbocompresseur 12, 18.

Bien entendu, l'invention s'applique aussi à des moteurs 10 comportant plus de trois cylindres 14 par rangée R1, R2.

Ce moteur 10 est, par exemple, un moteur dit en "V".

Chaque rangée R1, R2 de cylindres 14 comporte un répartiteur d'admission 44, ces deux répartiteurs d'admission 44 étant raccordés ici à un seul conduit principal aval 42 qui est commun aux deux rangées R1, R2 de cylindres 14.

La structure et le fonctionnement du circuit d'admission 20 de ce moteur 10 sont similaires au premier mode de réalisation (figure 1).

Selon un quatrième mode de réalisation de l'invention, qui est représenté sur la figure 7, le moteur 10 est du type à deux rangées R1, R2 de cylindres 14, comme sur la figure 6, mais il est équipé d'un compresseur primaire 12 et d'un compresseur secondaire 13 qui sont associés respectivement à chaque rangée R1, R2 de cylindres 14.

Les deux compresseurs 12, 13 sont ici entraînés respectivement par une turbine primaire 18 et une turbine secondaire 19.

La branche primaire B1 est ici raccordée au compresseur primaire 12 et la branche secondaire B2 est raccordée au compresseur secondaire 13.

Un conduit de liaison amont 50 relie les entrées des deux conduits amont 26, 28 et un conduit de liaison aval 52 relie les entrées des deux conduits aval 30, 32.

Selon ce mode de réalisation, une vanne amont 46 simple voie est agencée à l'entrée du conduit amont 28 de la branche secondaire B2 et une vanne aval 48 simple voie est agencée à la sortie du conduit aval 32 de la branche
5 secondaire B2.

Le fonctionnement général du moteur 10 selon le quatrième mode de réalisation est similaire au fonctionnement des modes de réalisation précédents. L'ouverture et la fermeture des deux vannes 46, 48
10 permettent de modifier la courbe caractéristique du rendement volumétrique en fonction du régime de rotation du moteur 10.

Par exemple, sur la figure 8, on a représenté le moteur selon le quatrième mode de réalisation lorsque la vanne
15 amont 46 est fermée et la vanne aval 48 est ouverte.

Dans cette configuration, on constate que le flux d'air d'admission circule uniquement dans le refroidisseur primaire 22, en provenance des deux compresseurs 12, 13, puis il se répartit dans les deux répartiteurs d'admission 44 en passant
20 dans le conduit de liaison aval 52.

Le conduit aval 32 de la branche secondaire B2 fonctionne alors comme un résonateur de Helmholtz.

Le cinquième mode de réalisation de l'invention, qui est représenté sur la figure 9, se distingue du quatrième
25 mode de réalisation (figures 7 et 8) en ce qu'il est dépourvu des conduits de liaison amont 50 et aval 52. Les entrées des conduits amont 26, 28 des deux branches B1, B2 sont ici raccordées l'une sur l'autre en formant une jonction amont 36 et les sorties des conduits aval 30, 32 des deux branches B1,
30 B2 sont raccordées l'une sur l'autre en formant une jonction aval 38.

Avantageusement, les vannes amont 46 et aval 48 sont du type multivoies et elles sont agencées respectivement sur les jonctions 36, 38 associées.

Le fonctionnement du moteur 10 selon ce mode de
5 réalisation est alors similaire au fonctionnement décrit en référence au premier mode de réalisation.

REVENDICATIONS

1. Moteur (10) à combustion interne suralimenté par au moins un compresseur (12) d'air de suralimentation, comportant un circuit d'admission (20) d'air pourvu d'au moins
5 deux refroidisseurs (22, 24) d'air de suralimentation, respectivement appelés refroidisseur primaire (22) et refroidisseur secondaire (24), agencés en parallèle respectivement sur une branche primaire (B1) et sur une
10 branche secondaire (B2) du circuit d'admission (20), entre le compresseur (12) et les cylindres (14) du moteur (10), du type dans lequel chaque branche (B1, B2) comporte, par rapport au refroidisseur (22, 24) associé, un conduit amont (26, 28) et un conduit aval (30,32) qui sont adjacents respectivement à l'entrée et à la sortie du refroidisseur (22,
15 24),

caractérisé en ce que l'entrée du conduit amont (26) de la branche primaire (B1) est raccordée à l'entrée du conduit amont (28) de la branche secondaire (B2), en ce que la sortie du conduit aval (30) de la branche primaire (B1) est
20 raccordée à la sortie du conduit aval (32) de la branche secondaire (B2), en ce qu'au moins un conduit amont (26, 28) est équipé d'une vanne dite amont (46) et au moins un conduit aval (30, 32) est équipé d'une vanne dite aval (48), et en ce que l'ouverture et la fermeture des vannes (46, 48) sont
25 commandées en fonction du régime de rotation du moteur (10) de manière à optimiser le rendement volumétrique du circuit d'admission (20) en fonction du régime de rotation du moteur (10).

2. Moteur (10) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que la vanne amont (46) est du type
30 multivoies et est agencée à la jonction (36) entre le conduit amont (26) de la branche primaire (B1) et le conduit amont (28) de la branche secondaire (B2).

3. Moteur (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la vanne aval (48) est du type multivoies et est agencée à la jonction (38) entre le conduit aval (30) de la branche primaire (B1) et le conduit aval (32) de la branche secondaire (B2).

4. Moteur (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, du type dans lequel la branche primaire (B1) est raccordée à un compresseur primaire (12) et la branche secondaire (B2) est raccordée à un compresseur secondaire (13), caractérisé en ce qu'un conduit de liaison amont (50) relie les entrées des deux conduits amont (26, 28).

5. Moteur (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, du type dans lequel la branche primaire (B1) est raccordée à un premier groupe (R1) de cylindres (14) et la branche secondaire (B2) est raccordée à un second groupe (R2) de cylindres (14), caractérisé en ce qu'un conduit de liaison aval (52) relie les sorties des deux conduits aval (30, 32).

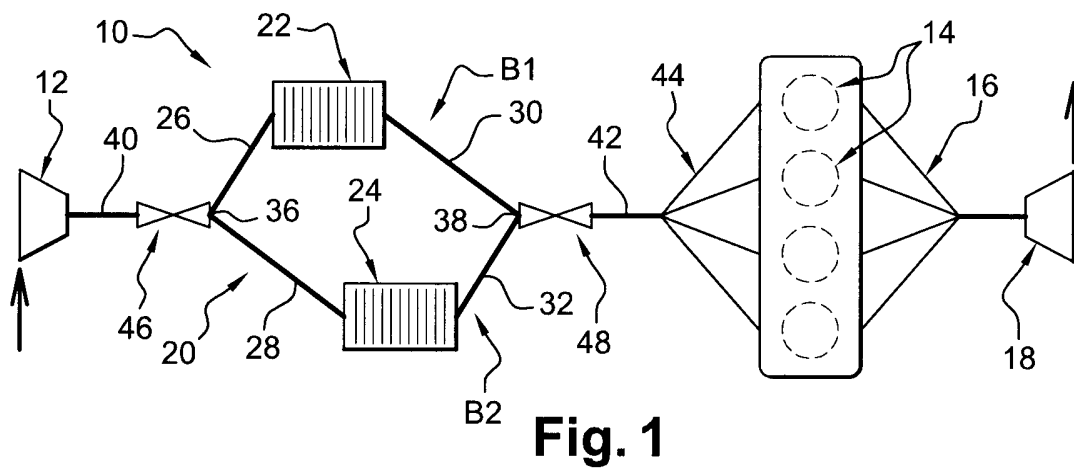
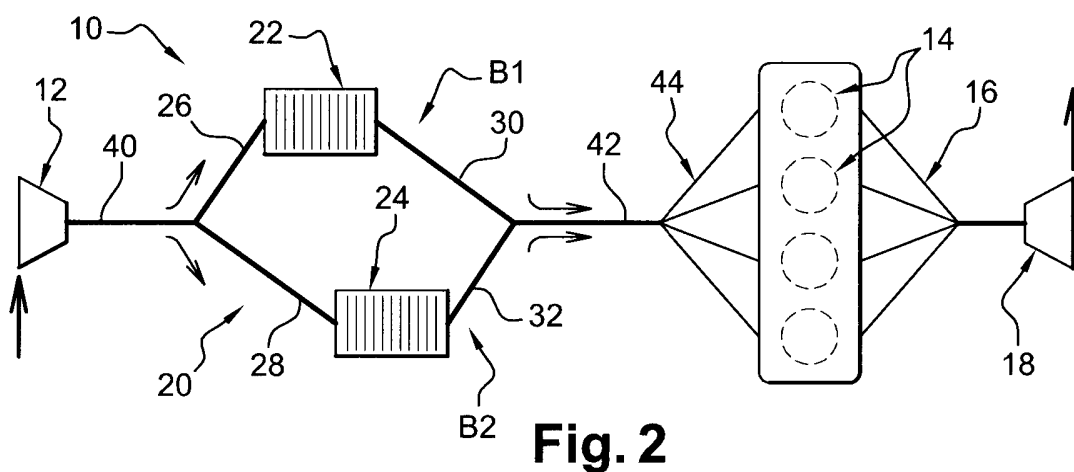
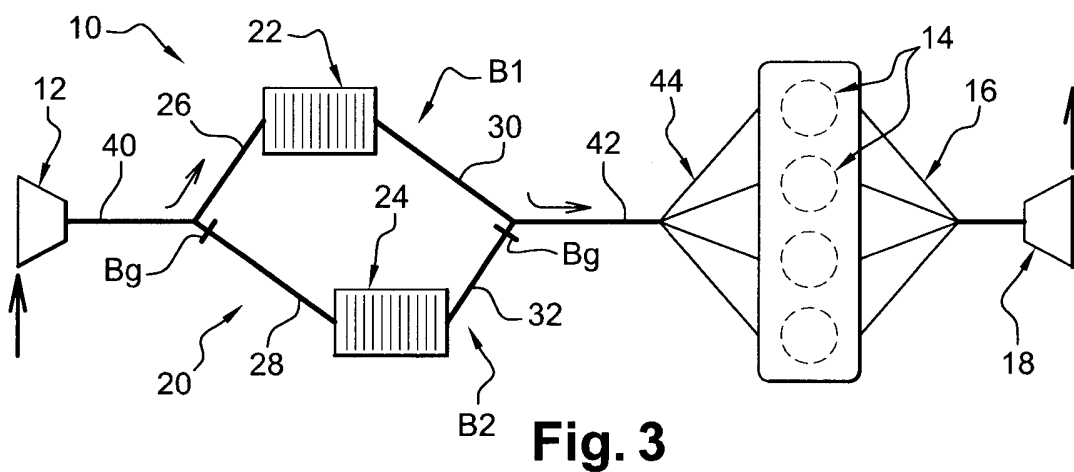
6. Moteur (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les deux conduits amont (26, 28) sont de longueurs différentes.

7. Moteur (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les deux conduits aval (30, 32) sont de longueurs différentes.

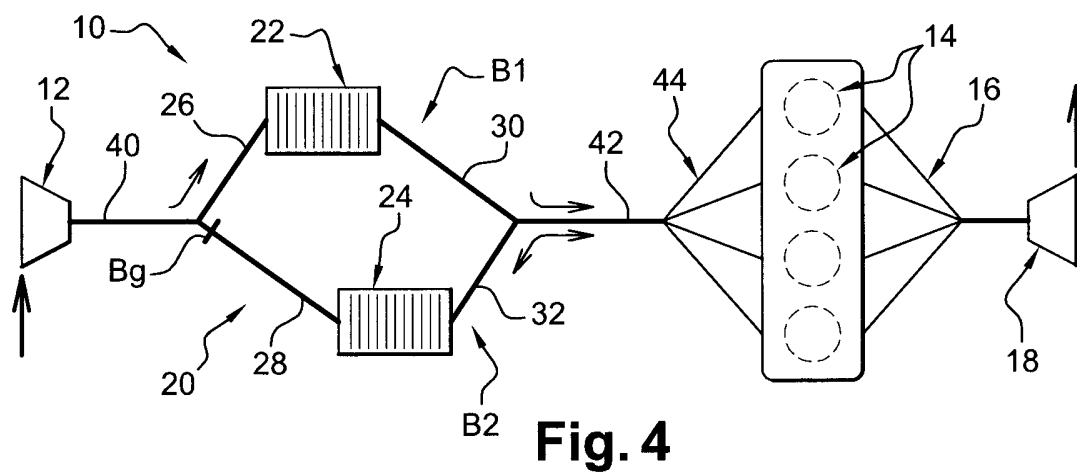
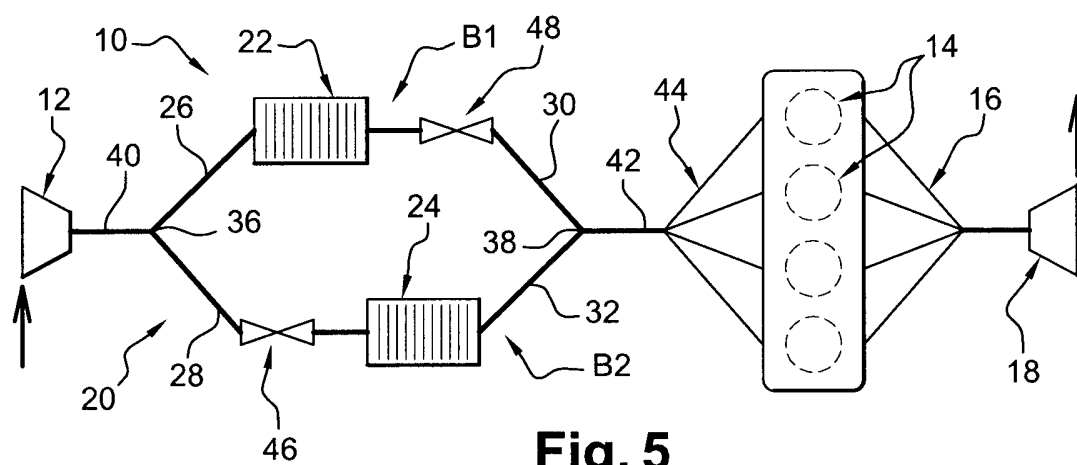
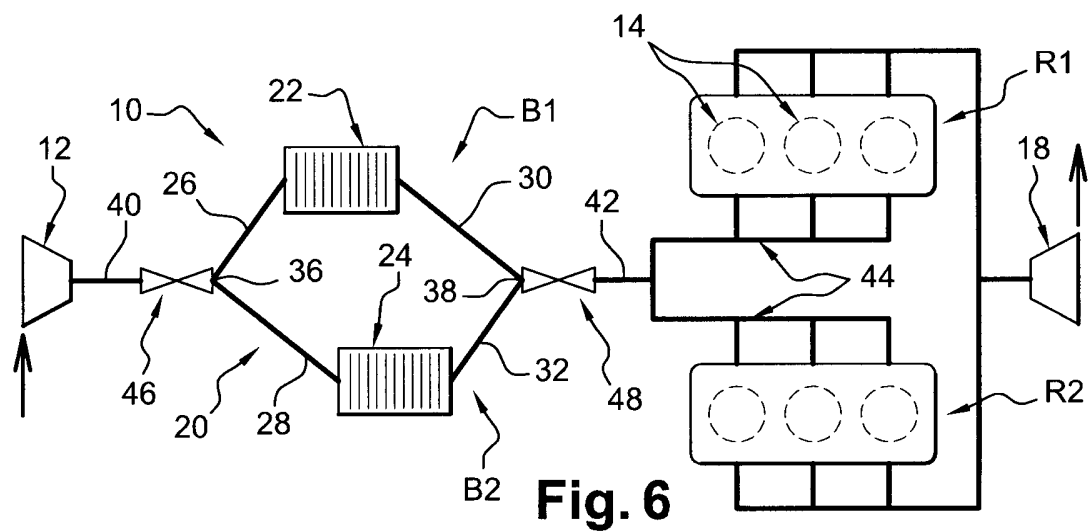
8. Moteur (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte une branche de by-pass dont l'entrée de sa partie amont est raccordée à la vanne dite amont (46) et dont la sortie de sa partie aval est raccordée sur la vanne dite aval (48).

9. Moteur (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que l'un des refroidisseurs (22, 24) est équipé d'un by-pass.

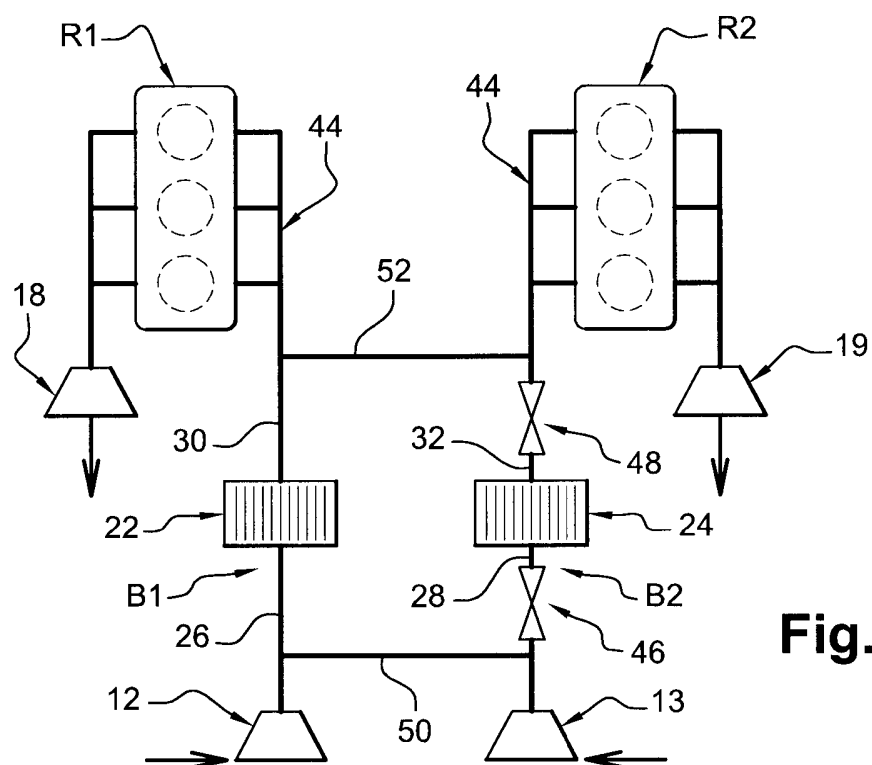
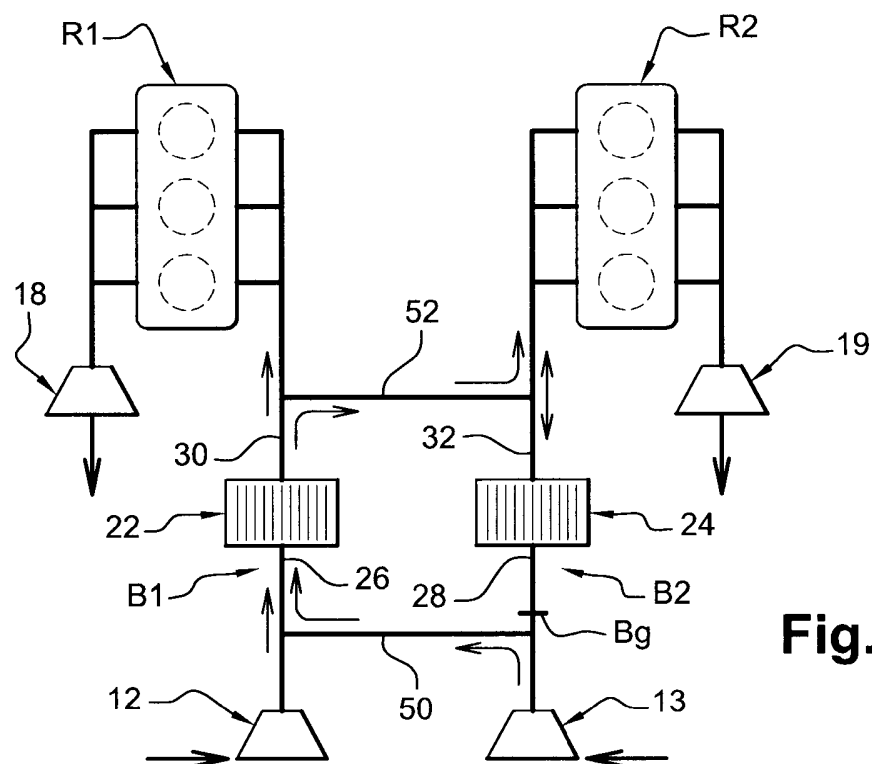
1/4

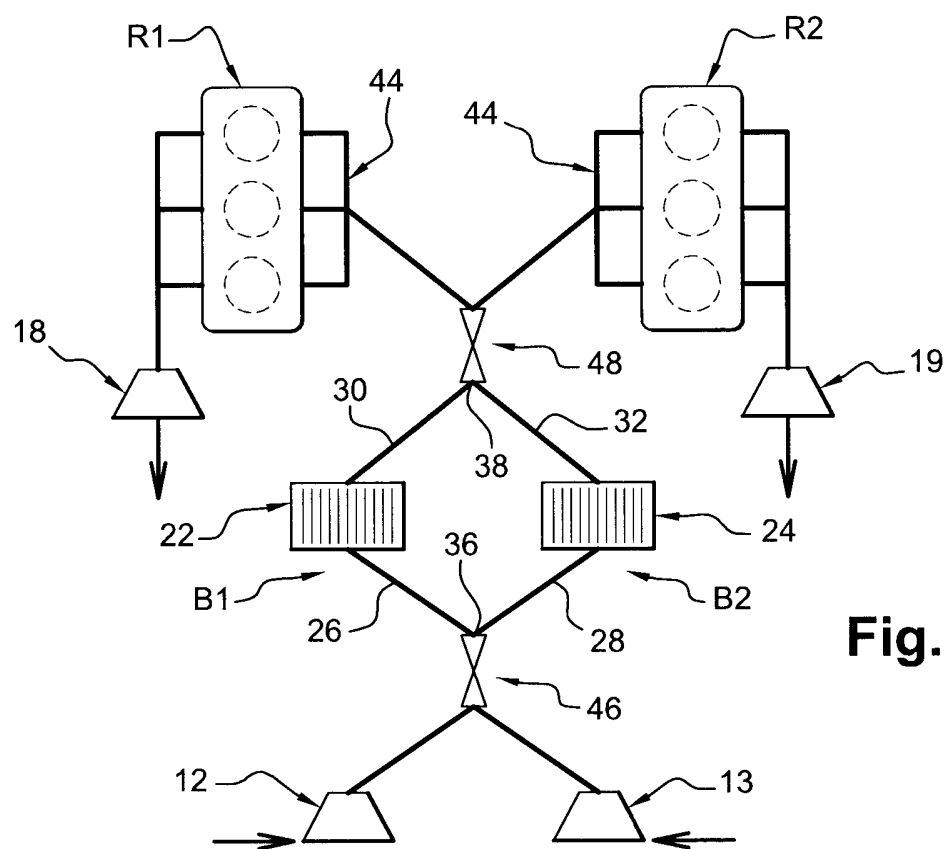
**Fig. 1****Fig. 2****Fig. 3**

2 / 4

**Fig. 4****Fig. 5****Fig. 6**

3 / 4

**Fig. 7****Fig. 8**

**Fig. 9**