

(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
23 août 2007 (23.08.2007)

PCT

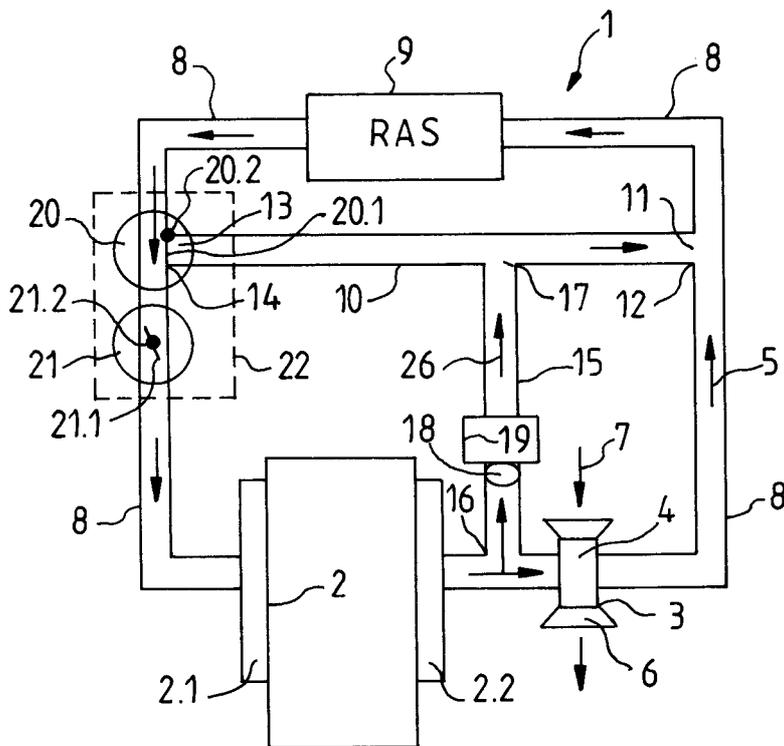
(10) Numéro de publication internationale
WO 2007/093729 A2

- (51) Classification internationale des brevets : **Non classée**
- (21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2007/050777
- (22) Date de dépôt international :
12 février 2007 (12.02.2007)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :
0650529 14 février 2006 (14.02.2006) FR
- (71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : **PEUGEOT CITROËN AUTOMOBILES SA** [FR/FR]; Route de Gisy, F-78140 Velizy Villacoublay (FR).
- (72) Inventeur; et
- (75) Inventeur/Déposant (pour US seulement) : **FROUVELLE, Benoît** [FR/FR]; 55 rue des Cévennes, F-75015 Paris (FR).
- (74) Mandataire : **PINCHON, Odile**; Peugeot Citroen Automobiles SA, Propriété Industrielle - LG081, 18 rue des Fauvelles, F-92250 La Garenne Colombes (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, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: AIR INTAKE CIRCUIT FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(54) Titre : CIRCUIT D'AIR D'ADMISSION POUR MOTEUR A COMBUSTION INTERNE



(57) Abstract: The invention concerns an air intake circuit (1) for internal combustion engine (2). Said circuit (1) comprises a main air pipe (8) connecting a turbocharger (3) and an engine intake manifold (2.1). A cooler (9) mounted in series with the main air pipe (8) cools the air from the turbocharger (3). A bypass pipe (10) comprises one first end (11) connected to the main pipe (8) upstream of the cooler at an upstream junction point (12) upstream, and a second end (13) connected to the main pipe (8) downstream of the cooler at a downstream junction point (14). To control proportionally the total gas flow circulated to the intake manifold, a proportional valve (21) is positioned downstream of the downstream junction (14).

(57) Abrégé : L'invention concerne un circuit (1) d'air d'admission pour moteur (2) à combustion interne. Ce circuit (1) comporte un conduit (8) d'air principal reliant entre eux un turbocompresseur (3) et un collecteur (2.1) d'admission du moteur. Un

refroidisseur (9) monté en série avec le conduit (8) d'air principal refroidit l'air issu du turbocompresseur (3). Un conduit (10) de dérivation comporte une première extrémité (11) connectée au conduit (8) principal en amont du refroidisseur à l'endroit d'une jonction (12) amont, et une deuxième extrémité (13) connectée au conduit (8) principal en aval du refroidisseur à l'endroit d'une jonction (14) aval. Pour contrôler de manière proportionnelle le débit de gaz total envoyé

[Suite sur la page suivante]

WO 2007/093729 A2



SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR,
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (*sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible*) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasién (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, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Déclaration en vertu de la règle 4.17 :

— *relative à la qualité d'inventeur (règle 4.17.iv)*

Publiée :

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

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

CIRCUIT D'AIR D'ADMISSION POUR MOTEUR A COMBUSTION INTERNE

La présente invention un circuit d'air d'admission pour moteur à combustion interne. L'invention a notamment pour but de simplifier la structure d'un tel circuit, tout en facilitant le contrôle du débit et de température de l'air à l'intérieur de ce circuit. L'invention trouve une application particulièrement
5 avantageuse avec les moteurs diesel de véhicule automobile, notamment les moteurs de véhicule de tourisme.

Les moteurs diesel sont des moteurs à combustion interne capables de consommer des carburants lourds, tels que du gazole ou du fuel. Dans ces moteurs, la combustion est
10 déclenchée par auto-inflammation de l'air dans du carburant fortement comprimé. A cet effet, le carburant est injecté dans une chambre de combustion, tandis que l'air est acheminé dans cette chambre en passant par un collecteur d'admission du
15 moteur.

Pour améliorer leurs performances, les moteurs diesel comportent généralement un turbocompresseur. Ce turbocompresseur, entraîné par les gaz d'échappement du moteur, produit de l'air sous pression appelé air de suralimentation.

Cet air de suralimentation permet d'augmenter le débit d'air à destination du collecteur d'admission. Toutefois, la compression de l'air par le turbocompresseur entraîne une élévation de la température de l'air à l'admission. Cette augmentation de
5 température a pour conséquence la dégradation du rendement thermodynamique du moteur, ainsi que l'augmentation des émissions de particules nocives pour l'environnement.

C'est la raison pour laquelle, les moteurs diesel à turbocompresseur comportent de manière quasi-systématique un
10 refroidisseur de l'air de suralimentation (RAS en abrégé) positionné en sortie du turbocompresseur. Ce refroidisseur refroidit l'air de suralimentation par échange thermique avec un flux d'air extérieur ou un liquide de refroidissement.

Le refroidissement de l'air par le refroidisseur
15 entraîne la diminution de la température des gaz d'échappement du moteur. Or, pendant les premières minutes de fonctionnement du moteur, la température des gaz d'échappement est défavorable à l'amorçage d'un catalyseur d'oxydation branché en sortie du moteur et traitant des particules nocives pour l'environnement.
20 Lors des premières minutes de fonctionnement, il peut donc être nécessaire de ne pas refroidir l'air du circuit d'admission.

Par ailleurs, le moteur comporte généralement un circuit de recirculation des gaz (EGR) qui injecte les gaz d'échappement dans le collecteur d'admission pour les brûler de
25 nouveau. Pour contrôler la composition entre le gaz d'échappement et l'air entrant dans le moteur, on contrôle le débit d'air de façon indirecte par l'intermédiaire d'une vanne située dans le circuit de recirculation. Toutefois, dans certaines conditions de fonctionnement du moteur, il peut être
30 nécessaire de réduire fortement le débit d'air, alors qu'une faible différence de pression règne aux bornes du circuit de recirculation. Dans ces conditions de fonctionnement, on limite le débit d'air, directement à l'intérieur du circuit d'admission.

En outre, les moteurs diesels comportent habituellement un filtre à particules connecté en sortie du catalyseur d'oxydation qui limite encore davantage l'émission des particules nocives pour l'environnement. Pour régénérer le
5 filtre à particules, on élève la température des gaz brûlés, afin d'atteindre la température de combustion des suies du filtre à particules. Cette phase de régénération peut être réalisée en réduisant fortement la quantité d'air dans le circuit d'admission. De plus, dans certaines conditions de
10 fonctionnement où une température extérieure est défavorable ou le roulage urbain, on ne refroidit pas l'air suralimenté, afin d'augmenter la température des gaz d'échappement du moteur.

Enfin, pour des raisons d'agrément, il n'est pas suffisant de se contenter de techniques d'injection pour arrêter
15 le moteur. En effet, ces techniques peuvent engendrer des à-coups, des vibrations, ou des bruits indésirables. En complément de ces techniques, on réduit fortement le débit d'air à l'admission, afin d'arrêter le moteur de façon plus adéquate possible.

20 En résumé, il existe des conditions de fonctionnement du moteur dans lesquelles il peut être nécessaire de contrôler de façon proportionnelle le débit d'air entrant à l'admission, et/ou de contrôler le refroidissement de l'air, en permettant à l'air de passer par le refroidisseur ou de l'éviter.

25 On connaît un dispositif dit « double doseur » qui permet de répondre à ces besoins. Ce dispositif prend la forme d'un boîtier en Y faisant la jonction entre une sortie du refroidisseur et une sortie d'un conduit de dérivation contournant le refroidisseur. Ce dispositif comporte une
30 première vanne montée sur le conduit de dérivation et une deuxième vanne montée sur le conduit du refroidisseur.

Comme décrit dans la demande US-6868840, les deux vannes peuvent être des vannes proportionnelles. Il est ainsi possible de contrôler le débit d'air qui entre dans le moteur,
35 ainsi que la répartition des gaz passant dans le refroidisseur

et le conduit de dérivation. Un tel système permet de répondre de façon satisfaisante aux besoins de contrôle du débit et de gestion du refroidissement de l'air. Toutefois, le coût de deux vannes proportionnelles est relativement élevé et l'implantation
5 de ces deux vannes peut s'avérer contraignante en termes de packaging.

Dans un double doseur mixte connu, la première vanne (montée sur le conduit de dérivation) est de type tout ou rien, tandis que la deuxième vanne (montée sur le conduit du
10 refroidisseur) est de type proportionnel. Lorsque la première vanne est fermée, la totalité de l'air passe par le refroidisseur. L'air est donc refroidi et la deuxième vanne permet de contrôler proportionnellement le débit. Lorsque la première vanne est ouverte et la deuxième vanne fermée, tout
15 l'air passe par le conduit de dérivation. L'ouverture partielle ou totale de la deuxième vanne permet de contrôler le niveau de refroidissement de l'air, mais ne permet pas de contrôler le débit total d'air entrant dans le moteur.

Dans un autre double doseur mixte connu, la première
20 vanne (montée sur le conduit de dérivation) est de type proportionnel et la deuxième vanne (montée sur le conduit du refroidisseur) est du type tout ou rien. Lorsque la deuxième vanne est fermée, la totalité de l'air passe par le conduit de dérivation et la première vanne permet de contrôler
25 proportionnellement le débit d'air. Lorsque la deuxième vanne est ouverte, on refroidit l'air en fermant la première vanne. Dans ce cas, la totalité de l'air passe dans le refroidisseur. En revanche, il est impossible de contrôler le débit d'air tout en maintenant un refroidissement optimal. En effet, une
30 ouverture partielle ou totale de la première vanne entraîne un refroidissement dégradé de l'air mais ne permet pas de contrôler le débit total d'air envoyé à l'admission.

Le double doseur mixte est moins coûteux que le double doseur proportionnel, mais n'est que partiellement satisfaisant.
35 En effet, le contrôle du débit d'air n'est possible qu'en mode

de refroidissement minimal (tout l'air passe dans le refroidisseur) ou qu'en mode de refroidissement maximal (tout l'air passe dans le circuit de dérivation).

L'invention a pour but de simplifier la structure et le coût des circuits d'air d'admission existants, tout en permettant le contrôle précis du débit et de la température de l'air envoyé à l'admission du moteur.

A cette fin, dans l'invention, on sépare l'accomplissement des fonctions de contrôle proportionnel du débit d'air et de contrôle du refroidissement au moyen d'une architecture composée de deux dispositifs adaptés à chacune de ces deux fonctions.

Le circuit d'air selon l'invention comporte ainsi une vanne de sélection de type « volet » montée sur un embranchement entre le refroidisseur et le conduit de dérivation. Cette vanne de sélection permet de faire passer l'air soit dans le refroidisseur, soit dans le circuit de refroidissement. Cette vanne de sélection permet ainsi de contrôler le refroidissement de l'air du circuit.

Le circuit d'air selon l'invention comporte en outre une vanne de type proportionnel positionnée en aval du refroidisseur et de la jonction entre ce refroidisseur et le conduit de dérivation. Cette vanne assure le contrôle proportionnel du débit total d'air allant à l'admission, c'est-à-dire de l'air provenant du refroidisseur et du conduit de dérivation, et, le cas échéant, du gaz provenant du circuit de recirculation.

Dans une première réalisation, la vanne de sélection est montée sur l'embranchement entre le refroidisseur et le conduit de dérivation, en aval du refroidisseur et du conduit de dérivation.

Dans une deuxième réalisation, la vanne de sélection est montée sur l'embranchement entre le refroidisseur et le conduit de dérivation en amont du refroidisseur et du conduit de dérivation. Cette réalisation peut se révéler intéressante dans

les cas où l'accès de la jonction aval entre le refroidisseur et le conduit de dérivation est difficile. De plus, cette réalisation permet de compléter facilement un circuit comportant après fabrication une vanne proportionnelle positionnée en aval
5 du refroidisseur.

Ces réalisations répondent aux besoins fonctionnels de contrôle de débit et de température de l'air, au même titre qu'un double doseur proportionnel, tout en étant plus simple puisqu'un seul des deux actionneurs est proportionnel. Il en
10 résulte un contrôle simplifié ainsi qu'un coût réduit, a priori du même ordre que la différence de prix entre un double doseur proportionnel et double doseur mixte.

Par ailleurs, comparé à un double doseur mixte, les possibilités de contrôle offertes par l'invention sont plus
15 nombreuses, le double doseur mixte ne permettant pas de contrôler le débit dans tous les cas de fonctionnement du moteur.

En outre, l'invention offre un degré de liberté supplémentaire en termes d'implantation sur le moteur.

20 L'invention concerne donc un circuit d'air d'admission pour moteur à combustion interne, ce circuit comportant :

- un conduit d'air principal reliant entre eux un turbocompresseur et un collecteur d'admission du moteur, ce turbocompresseur envoyant un air sous pression à destination du
25 collecteur d'admission via ce conduit d'air principal,

- un refroidisseur monté en série avec le conduit d'air principal pour refroidir l'air issu du turbocompresseur, et

- un conduit de dérivation comportant une première
30 extrémité connectée au conduit principal en amont du refroidisseur à l'endroit d'une jonction amont, et une deuxième extrémité connectée au conduit principal en aval du refroidisseur à l'endroit d'une jonction aval,

caractérisé en ce qu'il comporte en outre :

- une valve de type proportionnelle positionnée sur le conduit principal, en aval de la jonction aval, entre cette jonction aval et le collecteur d'admission, cette valve étant apte à contrôler de manière proportionnelle le débit d'air total
5 envoyé au collecteur d'admission.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui suit et à l'examen des figures qui l'accompagnent. Ces figures ne sont données qu'à titre illustratif mais nullement limitatif de l'invention. Ces figures
10 montrent :

- figures 1a et 1b : une représentation schématique de la première réalisation de l'invention, pour deux modes de fonctionnement différents ;

- figures 2a et 2b : une représentation schématique de
15 la deuxième réalisation de l'invention, pour deux modes de fonctionnement différents.

Les éléments identiques conservent la même référence d'une figure à l'autre.

Les figures 1 montrent un circuit 1 d'air d'admission
20 selon l'invention qui relie un turbocompresseur 3 à un moteur 2 diesel.

Plus précisément, ce moteur 2 comporte un collecteur 2.1 d'admission et un collecteur 2.2 d'échappement. Le collecteur 2.2 d'échappement est connecté au turbocompresseur 3
25 qui comporte une turbine 6 d'entraînement et une turbine 4 de suralimentation. La turbine 6 d'entraînement entraîne en rotation la turbine 4 de suralimentation, de manière que cette turbine 4 aspire de l'air 7 extérieur et refoule cet air sous pression (air 5 de suralimentation) à l'intérieur d'un conduit 8
30 principal. Ce conduit 8 principal relie le turbocompresseur 3 au collecteur 2.1 d'admission. La circulation de l'air 5 de suralimentation dans le circuit 1 est représentée par des flèches.

Un refroidisseur 9 d'air de suralimentation est
35 connecté en série sur le conduit 8 principal. Ce refroidisseur 9

refroidit l'air 5 de suralimentation par échange thermique avec de l'air extérieur ou avec un liquide de refroidissement du moteur 2.

Par ailleurs, un conduit 10 de dérivation permet à
5 l'air 5 de suralimentation de contourner le refroidisseur 9. A cet effet, le conduit 10 de dérivation comporte une extrémité 11 reliée au conduit 8 principal en amont du refroidisseur 9, à l'endroit d'une jonction 12 amont. Le conduit 10 comporte également une extrémité 13 reliée au conduit 8 principal en aval
10 du refroidisseur 9, à l'endroit d'une jonction 14 aval.

Le collecteur 2.2 d'échappement est également relié à un conduit 15 de recirculation qui permet une recirculation d'une partie de gaz 26 d'échappement vers le collecteur 2.1 d'admission. A cet effet, une première extrémité 16 du conduit
15 est reliée au collecteur 2.2 d'échappement, et une deuxième extrémité 17 de ce conduit 15 est reliée au conduit 10, entre les extrémités 11 et 13 de ce conduit 10. Une vanne 18 est montée sur ce conduit 15 et permet de régler le débit des gaz 26 d'échappement à faire recirculer. Un échangeur de chaleur 19 est
20 monté sur le conduit 15, en aval de la vanne 18, afin de refroidir ces gaz 26 d'échappement.

Pour assurer un contrôle de la température des gaz du circuit 1, une vanne 20 de sélection commandée par un actionneur de type tout ou rien est connectée à l'endroit de la jonction 14
25 aval. Cette vanne 20 de sélection relie entre eux, en aval du refroidisseur 9, le conduit 8 principal et l'extrémité 13 aval du conduit 10 de dérivation. Cette vanne 20 de sélection permet de faire passer l'air de suralimentation soit dans le conduit 10 de dérivation, soit dans le refroidisseur 9.

30 A cet effet, la vanne 20 comporte un volet 20.1 susceptible de tourner autour de son axe 20.2. Ce volet 20.1 est commandé par l'actionneur de type tout ou rien, de sorte que dans une première position, le volet 20.1 obture le conduit 8 en amont de la jonction 14 et que dans une deuxième position, le

volet 20.1 obture l'extrémité 13 du conduit 10. Le volet 20.1 peut passer indifféremment d'une position à l'autre.

En outre, une vanne 21 de type proportionnel est montée sur le conduit 8 principal, en aval de la vanne 20. Plus
5 précisément, cette vanne 21 est montée sur le conduit 8, entre la vanne 20 et le collecteur 2.1 d'admission. Cette vanne 21 est commandée par un actionneur proportionnel susceptible de faire varier des dimensions d'une ouverture de cette vanne 20, de sorte que cette vanne 20 laisse passer ou bloque la totalité ou
10 une partie des gaz qui la traversent.

A cet effet, la vanne 21 comporte un volet 21.1 susceptible de tourner autour de son axe 21.2 et pouvant prendre toutes les positions possibles entre sa position ouverte (le volet 21.1 est perpendiculaire au conduit 8) et sa position
15 fermée (le volet 21.1 est parallèle au conduit 8). Ainsi, le volet 21.1 peut prendre un nombre quasi-illimité de positions, contrairement au volet 20.1 qui ne peut prendre que deux positions.

La vanne 21 permet ainsi de contrôler, de manière
20 proportionnelle, le débit de l'ensemble des gaz envoyés au moteur 2, c'est-à-dire de l'air passant par le conduit 8 principal et/ou le conduit 10 de dérivation, ainsi que des gaz d'échappement passant par le conduit 15 de recirculation.

Les vannes 20 et 21 sont de préférence intégrées à
25 l'intérieur d'un seul et même boîtier 22 de la manière la plus compacte possible.

Dans le mode de fonctionnement de la figure 1a, la vanne 20 dirige l'air 5 de suralimentation vers le refroidisseur 9. A cette fin, le volet 20.1 obture l'extrémité 13 du conduit
30 10 de dérivation. Ainsi, l'air 5 de suralimentation et, le cas échéant, les gaz 26 d'échappement en recirculation sont refroidis par le refroidisseur 9 puis envoyés au collecteur 2.1 d'admission. La vanne 21 permet alors de contrôler le débit des gaz refroidis envoyés au collecteur 2.1 d'admission.

Dans le mode de fonctionnement de la figure 1b, la vanne 20 dirige l'air 5 de suralimentation vers le conduit 10 de dérivation. A cette fin, le volet 20.1 obture le conduit 8 principal en amont de la jonction 14. Ainsi, l'air 5 de suralimentation et, le cas échéant, les gaz 26 d'échappement en recirculation sont envoyés au collecteur 2.1 d'admission, sans être refroidis par le refroidisseur 9. La vanne 21 permet alors de contrôler le débit des gaz non refroidis envoyés au collecteur 2.1 d'admission.

10 Ainsi, que l'air de suralimentation soit refroidi ou pas, la vanne 21 permet de contrôler avec la liberté désirée le débit de gaz total envoyé au collecteur 2.1 d'admission.

Dans la réalisation des figures 2, la vanne 20 de sélection est positionnée sur la jonction 12, entre le turbocompresseur 3 et le refroidisseur 9. Les vannes 20 et 21 sont ainsi positionnées à l'intérieur de deux modules distincts, de sorte qu'il est possible d'adapter le circuit 1 à des configurations de moteur 2 où la jonction 14 est difficilement accessible.

20 Dans cette réalisation, le volet 20.1 de la vanne 20 est commandé par un actionneur de type tout ou rien, de sorte que dans une première position, le volet 20.1 obture le conduit 8 principal en aval de la jonction 12 et que dans une deuxième position, le volet 20.1 obture l'extrémité 11 du conduit 10 principal. Le volet 20.1 peut passer indifféremment d'une position à l'autre.

Dans le mode de fonctionnement de la figure 2a, la vanne 20 dirige l'air 5 de suralimentation vers le refroidisseur 9. A cette fin, la vanne 20 obture l'extrémité 11 du conduit 10 de dérivation. Ainsi, l'air 5 de suralimentation est refroidi par le refroidisseur 9 et envoyé au collecteur 2.1 d'admission, en même temps qu'une partie des gaz 26 d'échappement recirculés. La vanne 21 contrôle alors le débit total des gaz refroidis envoyés au collecteur 2.1 d'admission.

Dans le mode de fonctionnement de la figure 2b, la vanne 20 dirige l'air 5 vers le conduit 10 de dérivation. A cette fin, la vanne 20 obture le conduit 8 principal à un endroit situé en aval de la jonction 12 et en amont du refroidisseur 9. Ainsi, l'air 5 de suralimentation et, le cas échéant, les gaz 26 d'échappement sont envoyés au collecteur 2.1 d'admission sans être refroidis par le refroidisseur 9. La vanne 21 contrôle alors le débit total des gaz non refroidis envoyés au collecteur 2.1 d'admission.

Ainsi, là encore, que l'air 5 de suralimentation soit refroidi ou pas, la vanne 21 permet de contrôler avec la liberté désirée le débit de gaz total envoyé au collecteur 2.1 d'admission.

Le choix de l'une ou l'autre des réalisations dépend, on l'a vu, de la conformation du moteur 2, mais aussi des contraintes thermiques auxquelles les différentes pièces sont soumises. En effet, la vanne 20 montée en amont du refroidisseur 9 (figures 2) est soumise à températures plus élevées que celles auxquelles est soumise la vanne 24 montée en aval du refroidisseur 9. Les vannes de sélection sensibles à la température sont donc plutôt montées suivant la réalisation des figures 1.

Les vannes 20 et 21 sont commandées à l'aide d'un circuit de commande (non représenté) prenant en compte les paramètres de fonctionnement du moteur. Dans un fonctionnement par défaut pouvant être observé en cas de dysfonctionnement du circuit de commande ou en cas de repos (lorsque la vanne n'est pas actionnée), la vanne 20 dirige l'air de suralimentation vers le refroidisseur 9. Car cette configuration de la vanne 20 correspond au mode de fonctionnement le moins polluant du moteur 2.

Les actionneurs qui actionnent les vannes 20 et 21 sont de type électriques ou pneumatiques. Ainsi, dans un exemple, l'actionneur tout ou rien de la vanne 20 est un vérin

pneumatique, tandis que l'actionneur proportionnel de la vanne 21 est un moteur à courant continu.

Par ailleurs, il est possible de monter un réchauffeur 25 d'air d'admission en série avec le conduit de dérivation, le
5 conduit 15 de recirculation pouvant alors être connecté en aval ou en amont de ce réchauffeur 25 d'air. Un tel réchauffeur 25 permet de faciliter la régénération d'un filtre à particules branché en sortie du moteur 2.

En variante, comme représenté en pointillés 23, le
10 conduit 15 de recirculation est relié en aval de la vanne 21, entre cette vanne 21 et le collecteur d'admission, ou directement au collecteur 2.1 d'admission. Dans cette variante, il est possible de contrôler le débit des gaz 26 d'échappement indépendamment du débit de l'air 5 de suralimentation.

15 Dans une autre variante, la première extrémité 16 du conduit 15 est connecté en aval du filtre à particules et la deuxième extrémité 17 du conduit 15 est connectée en amont de la turbine 4 de suralimentation.

En variante, la vanne 20 est une valve double
20 proportionnelle, à double volet, permettant d'ajuster indépendamment le débit des gaz passant par le conduit 10 de dérivation et par le refroidisseur 9.

REVENDICATIONS

1 - Circuit (1) d'air d'admission pour moteur (2) à combustion interne, ce circuit (1) comportant :

- un conduit (8) d'air principal reliant entre eux un turbocompresseur (3) et un collecteur (2.1) d'admission du
5 moteur, ce turbocompresseur (3) envoyant un air sous pression à destination du collecteur (2.1) d'admission via ce conduit (8) d'air principal,

- un refroidisseur (9) monté en série avec le conduit (8) d'air principal pour refroidir l'air issu du turbocompresseur
10 (3), et

- un conduit (10) de dérivation comportant une première extrémité (11) connectée au conduit (8) principal en amont du refroidisseur à l'endroit d'une jonction (12) amont, et une deuxième extrémité (13) connectée au conduit (8) principal en
15 aval du refroidisseur à l'endroit d'une jonction (14) aval,

caractérisé en ce qu'il comporte en outre :

- une valve (21) de type proportionnelle positionnée sur le conduit (8) principal, en aval de la jonction (14) aval, entre cette jonction (14) aval et le collecteur (2.1) d'admission,
20 cette valve (21) de type proportionnelle étant apte à contrôler de manière proportionnelle le débit d'air total envoyé au collecteur (2.1) d'admission, et

- une valve (20) de sélection commandée par un actionneur tout ou rien, cette valve (20) de sélection étant montée sur la
25 jonction (14) aval ou sur la jonction (12) amont, cette valve (20) de sélection dirigeant l'air issu du turbocompresseur (3) soit vers le refroidisseur (9), soit vers le conduit (10) de dérivation.

2 - Circuit d'air d'admission selon la revendication 1, caractérisé en ce que :

30

- la vanne (20) de sélection et la vanne (21) proportionnelle sont positionnées à l'intérieur d'un seul et même boîtier (22).

3 - Circuit d'air d'admission selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que :

- dans sa position par défaut, la vanne (20) de sélection dirige l'air issu du turbocompresseur (3) vers le refroidisseur
5 (9).

4 - Circuit d'air d'admission selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'il comporte en outre :

- un conduit (15) de recirculation, ce conduit (15) de
10 recirculation comportant une première extrémité (16) reliée à un collecteur (2.2) d'échappement du moteur et une deuxième extrémité (17) reliée au collecteur (2.1) d'admission du moteur,

- ce conduit (15) de recirculation permettant d'envoyer une partie des gaz d'échappement du moteur (2) vers le collecteur
15 (2.1) d'admission pour les brûler de nouveau.

5 - Circuit d'air d'admission selon la revendication 4, caractérisé en ce que la deuxième extrémité (17) du conduit (15) de recirculation est connectée au conduit (10) de dérivation, entre la première extrémité (11) et la deuxième extrémité (13)
20 de ce conduit (10) de dérivation.

6 - Circuit d'air d'admission selon la revendication 4, caractérisé en ce que la deuxième extrémité (17) du conduit (15) de recirculation est connectée au conduit (8) principal, en aval de la jonction (14) aval, entre cette jonction (14) aval et le
25 collecteur (2.1) d'admission, ou directement au collecteur (2.1) d'admission.

7 - Circuit d'air d'admission selon la revendication 4, caractérisé en ce que la première extrémité (16) du conduit (15) de recirculation est connecté en aval du filtre à particules et
30 la deuxième extrémité (17) du conduit (15) de recirculation est connectée en amont de la turbine (4) de suralimentation.

8 - Circuit d'air d'admission selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce qu'il comporte un réchauffeur (25) d'air d'admission, ce réchauffeur (25) étant
35 monté en série avec le conduit (10) de dérivation.

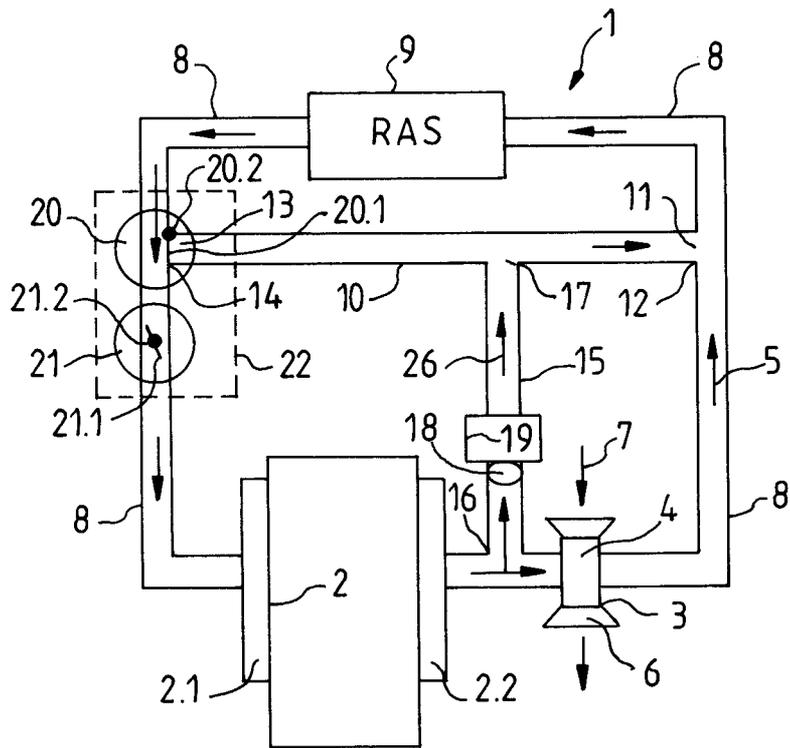


FIG.1a

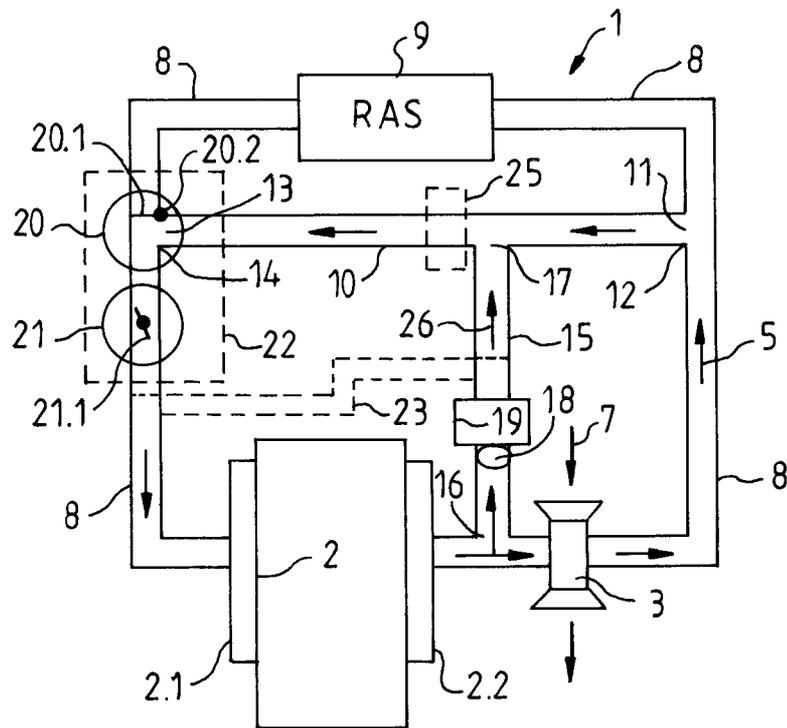


FIG.1b

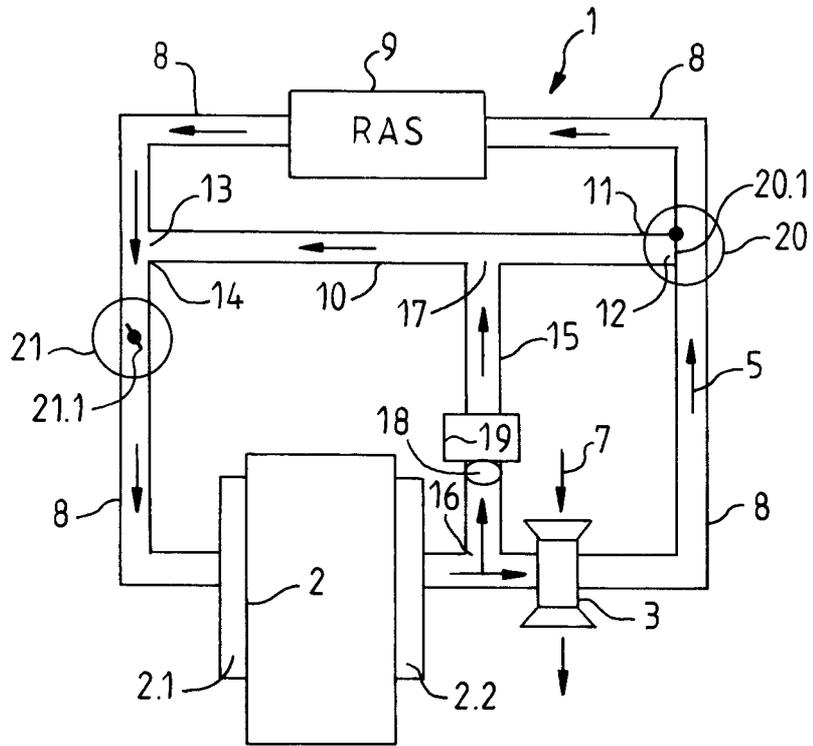


FIG.2a

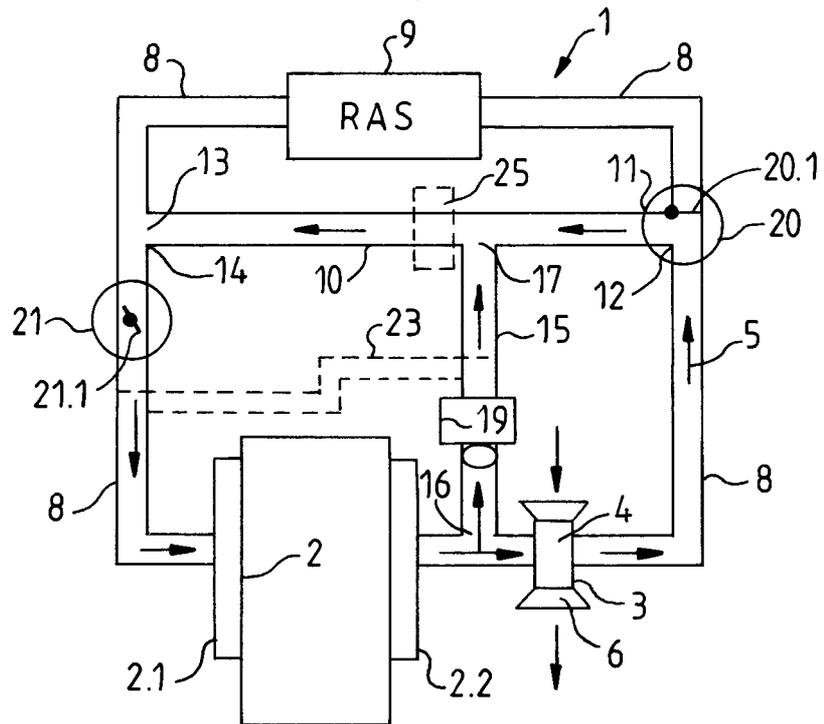


FIG.2b