

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

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

3 013 079

21 N° d'enregistrement national : 13 60969

51 Int Cl⁸ : F 02 M 25/06 (2013.01), F 02 B 37/013

12 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 08.11.13.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la demande : 15.05.15 Bulletin 15/20.

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 :

○ Demande(s) d'extension :

71 Demandeur(s) : RENAULT S.A.S — FR.

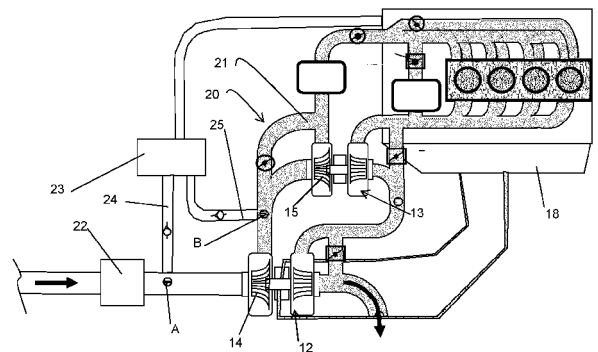
72 Inventeur(s) : MILLON JEAN-PIERRE, DIDOT BENJAMIN et CARTIER EMILIE.

73 Titulaire(s) : RENAULT S.A.S.

74 Mandataire(s) : RENAULT SAS.

54 CIRCUIT DE REASPIRATION DE GAZ DE BLOW-BY.

57 Circuit (20) d'admission d'air d'un moteur à combustion interne de véhicule automobile comprenant:
- un turbocompresseur basse pression (12),
- un turbocompresseur haute pression (13) monté en aval du turbocompresseur basse pression (12) selon le sens de l'écoulement de l'air,
- un moyen de décantation d'huile (23),
- un premier conduit de réaspiration (24) de gaz issu du moyen de décantation connecté à l'entrée du compresseur basse pression (12),
- un deuxième conduit de réaspiration (25) de gaz issu du moyen de décantation connecté au circuit d'admission d'air entre les deux turbocompresseurs,
caractérisé en ce que le deuxième conduit de réaspiration (25) est indépendant du premier conduit (24) et que chacun des deux conduits (24, 25) comporte un moyen de fermeture/ouverture (26) indépendant l'un de l'autre apte à autoriser la circulation de gaz dans un seul conduit de réaspiration (24, 25) à la fois.



FR 3 013 079 - A1



CIRCUIT DE REASPIRATION DE GAZ DE BLOW-BY

Domaine technique de l'invention

La présente invention concerne un circuit d'admission d'air pour un
5 groupe motopropulseur comprenant un moteur à combustion interne de
véhicule automobile.

L'invention concerne plus particulièrement un circuit d'air d'un groupe
motopropulseur comprenant un turbocompresseur basse pression et un
turbocompresseur haute pression.

10 L'invention concerne également un véhicule automobile muni d'un
groupe motopropulseur selon l'invention.

Etat de la technique

Pour augmenter la puissance finale obtenue des moteurs à
combustion interne ou thermique, les groupes motopropulseurs de véhicule
15 automobile comprennent des éléments de suralimentation tels que des
turbocompresseurs. Le rendement d'un moteur thermique étant fonction du
rapport volumétrique ou taux de compression à l'intérieur du cylindre, plus le
rapport volumétrique est élevé, meilleur est le rendement.

Le turbocompresseur comporte un arbre rotatif maintenu mobile en
20 rotation par des paliers dans une chambre d'un carter de turbocompresseur
appelé carter central et dont les deux extrémités débouchent hors dudit carter,
une première extrémité est reliée à une roue de turbine et la seconde à une
roue de compresseur. La roue de turbine est placée dans le flux des gaz
d'échappement sortant du moteur et entraînée en rotation à grande vitesse
25 par la vitesse desdits gaz d'échappement qui cèdent une partie de leur
énergie et elle entraîne la roue de compresseur placée dans le circuit
d'admission d'air du moteur. Les rotations des roues de turbine et de
compresseur et donc de l'arbre rotatif entraînent un besoin de lubrification des
surfaces de contact entre ledit arbre et les paliers.

De l'huile est donc amenée depuis une rampe d'huile pour lubrifier lesdites surfaces de contact. Ladite huile est ensuite ramenée vers un carter inférieur moteur par un conduit d'évacuation reliant le carter central du turbocompresseur au bas moteur. La vidange du carter central est effectuée par gravité et par aspiration, la pression dans le carter inférieur étant légèrement inférieure à la pression dans le carter central du turbocompresseur. L'étanchéité du carter central d'un turbocompresseur est une étanchéité dynamique assurée par la présence d'un ou plusieurs segments d'étanchéité autour de l'axe du turbocompresseur, par la vitesse du turbocompresseur et par le différentiel de pression entre l'intérieur du carter central et la pression régnant derrière les roues turbine et compresseur.

Pour améliorer davantage les rendements du moteur thermique et avoir une progressivité de montée en charge du groupe motopropulseur, il est connu de disposer de deux turbocompresseurs, un premier turbocompresseur basse pression et un second turbocompresseur haute pression disposé en aval du premier selon le sens de l'écoulement de l'air, le turbocompresseur basse pression étant sollicité seul à haut régime moteur tandis qu'à bas régimes, le turbocompresseur haute pression vient le seconder.

L'air d'admission est aspiré depuis la face avant du véhicule automobile et est ensuite comprimé par le compresseur pour être envoyé dans les cylindres permettant d'améliorer le remplissage de ces derniers, qui sinon se remplissent par dépression, et de pouvoir augmenter sensiblement la quantité du mélange air/carburant. La puissance du moteur s'accroît ainsi tout en diminuant sa consommation. L'air une fois dans les cylindres est mélangé à du carburant injecté dans la chambre de combustion. Lors de la remontée du piston, le mélange air/carburant s'enflamme. Une partie des produits de la combustion fuit vers le bas moteur et forme des gaz de blow-by. Les parois étant lubrifiées par de l'huile, lesdits gaz se chargent d'huile au passage dans le bas moteur. Pour la fiabilité du moteur, le bas moteur ne doit pas monter en pression, lesdits gaz doivent donc être évacués et doivent donc être recyclés avant leur remise à l'air libre pour suivre les normes d'anti-pollution.

Pour fiabiliser et optimiser le fonctionnement du moteur, lesdits gaz sont alors amenés sans nécessité de pompe depuis ledit carter inférieur moteur vers une unité de décantation destinée à séparer l'huile des gaz de blow-by. Lesdits gaz alors déshuilés sont aspirés dans le circuit d'admission pour être mélangés avec le flux d'air frais d'admission en un point de piquage se situant selon l'état de l'art en amont du turbocompresseur selon le sens de circulation de l'air. Le conduit reliant l'unité de décantation à l'admission d'air est appelé conduit de réaspiration. La pression des gaz s'équilibre alors entre la pression des gaz dans l'unité de décantation, dans le carter inférieur moteur et au point de piquage dans le circuit d'admission d'air. La pression des gaz dans le carter inférieur moteur ou carter d'huile est légèrement supérieure à la pression de gaz dans l'unité de décantation, elle-même supérieure à la pression d'air au point de piquage des gaz de blow-by pour favoriser l'aspiration des gaz déshuilés.

Dans une configuration connue de groupe motopropulseur muni de deux turbocompresseurs dont un basse 12 et un autre haute pression 13 tel que représenté dans la figure 1, les gaz de blow-by issus de l'unité de décantation 23 sont aspirés dans le circuit d'admission d'air en un seul point de piquage en amont du turbocompresseur basse pression 12 juste après un filtre à air.

Les deux turbocompresseurs de la figure 1 sont agencés selon un montage en série : à bas régimes, le turbocompresseur haute pression est principalement utilisé car le turbocompresseur basse pression est trop inerte par rapport au débit d'air entrant. A l'inverse, à haut régime, le turbocompresseur haute pression est trop petit pour accepter le débit d'air, il est donc bypassé et c'est le turbocompresseur basse pression qui réalise l'intégralité de la suralimentation.

Lorsque le groupe motopropulseur est à haut régimes, il s'ensuit une forte dépression juste en amont de la roue du compresseur basse pression et au point de piquage des gaz de blow-by. La pression des gaz tend alors à s'équilibrer dans le carter inférieur ou PCI depuis la valeur au point de

piquage aux pertes de charges près. La pression dans le carter inférieur est donc nettement négative et contribue à la vidange du carter central du turbocompresseur basse pression. Dans le même temps, les pressions derrière les roues du compresseur et de turbine sont franchement positives à cause de la compression de l'air/des gaz et de la détente des gaz d'échappement. La différence de pression entre un point en arrière de la roue de compresseur et le carter central de turbocompresseur est donc positive et l'huile de lubrification des paliers est empêchée de sortir vers l'extérieur du carter central du turbocompresseur, elle est dirigée vers le conduit de récupération. Il ne se produit donc pas de fuite depuis lesdits paliers vers la roue et puis vers le conduit d'admission d'air. Il en va de même côté turbine.

Lorsque le groupe motopropulseur est à bas régimes / faibles charges, le turbocompresseur haute pression est activé et le turbocompresseur basse pression moins sollicité. Le turbocompresseur basse pression devient alors un obstacle avant l'entrée vers le turbocompresseur haute pression et crée une perte de charge dans le circuit d'admission d'air. De plus, lorsque le turbocompresseur basse pression est peu sollicité, la pression derrière la roue du compresseur ou derrière la roue de la turbine dudit turbocompresseur est basse. La pression de l'air au point de piquage en amont du turbocompresseur basse pression n'est que légèrement inférieure à la pression atmosphérique, aboutissant une pression dans le carter inférieur légèrement supérieure à la pression atmosphérique à cause des pertes de charges. La pression dans le carter central du turbocompresseur devient alors supérieure à la pression de l'air à l'arrière de la roue de compresseur et à la pression des gaz à l'arrière de la roue de turbine. Il en découle une fuite d'huile depuis le carter central du turbocompresseur vers la roue de compresseur puis vers le circuit d'admission d'air ainsi que vers la roue de turbine puis vers la sortie d'échappement.

Pour éviter lesdites fuites d'huile, une solution consiste donc à diminuer la pression des gaz dans le carter inférieur pour faciliter la vidange du carter central du turbocompresseur. A bas régime / faibles charges, le

point de piquage en amont du turbocompresseur basse pression n'est pas le plus efficace et peut s'avérer insuffisant pour assurer l'étanchéité à l'huile du carter central du turbocompresseur basse pression.

La publication EP 1 327 753 divulgue un circuit d'air d'un groupe motopropulseur comportant un premier compresseur basse pression et un deuxième turbocompresseur haute pression disposé pour la partie compresseur en aval du compresseur basse pression selon le sens d'écoulement de l'air et une introduction de gaz issus des gaz de blow-by dans le circuit d'admission d'air en aval d'un décanteur de gaz en deux points : en amont du compresseur basse pression et entre les deux étages de suralimentation ; l'utilisation de l'un ou l'autre des deux points de piquage est définie au moyen d'une vanne située entre les points de piquage et le décanteur.

Un inconvénient est la nécessité d'inclure une vanne dans le conduit de réaspiration pour réguler les flux de gaz entre les deux points de piquage et le décanteur. En effet, la vanne doit diriger les gaz issus de l'unité de décantation en amont du compresseur basse pression lorsque ledit compresseur est sollicité. La vanne doit également diriger les gaz issus de l'unité de décantation vers le point de piquage entre les deux étages de suralimentation pendant les phases de fonctionnement du compresseur haute pression.

Le premier étage de suralimentation basse pression est assuré par un compresseur mécanique mu par un moteur électrique et non par un turbocompresseur basse pression. Le problème de fuite d'huile depuis le carter central d'un turbocompresseur basse pression n'est donc pas connu selon cette architecture de suralimentation.

Bref résumé de l'invention

Un but de l'invention est de pallier ces inconvénients et l'invention a pour objet un circuit d'admission d'air pour un groupe motopropulseur comportant un moteur à combustion interne, un turbocompresseur basse

pression et un turbocompresseur haute pression disposé en aval du turbocompresseur basse pression dans le sens d'écoulement de l'air.

Dans la suite du document, on entend par entrée du turbocompresseur l'entrée du compresseur dudit turbocompresseur.

5 L'objet de l'invention est caractérisé plus particulièrement par un circuit d'air d'un moteur à combustion interne de véhicule automobile comprenant :

-un turbocompresseur basse pression,

10 -un turbocompresseur haute pression monté en aval du turbocompresseur basse pression selon le sens de l'écoulement de l'air,

-un moyen de décantation d'huile,

-un premier conduit de réaspiration de gaz de blow-by issu du moyen de décantation connecté à l'entrée du compresseur basse pression

15 -un deuxième conduit de réaspiration de gaz de blow-by issu du moyen de décantation connecté au circuit d'admission d'air entre les compresseurs des deux turbocompresseurs,

20 caractérisé en ce que le deuxième conduit de réaspiration est indépendant du premier conduit et que chacun des deux conduits comporte un moyen de fermeture/ouverture indépendant l'un de l'autre apte à autoriser la circulation de gaz dans un seul conduit de réaspiration à la fois.

25 De manière avantageuse, le circuit d'admission d'air comprend un premier conduit de réaspiration reliant le moyen de décantation et l'entrée du turbocompresseur basse pression et un second conduit reliant le moyen de décantation et l'entrée du turbocompresseur haute pression ou entre les compresseurs des deux turbocompresseurs, les deux conduits étant indépendants l'un de l'autre. Chacun des deux conduits est apte à autoriser la circulation de gaz issu de l'unité de décantation dans un seul des deux conduits de réaspiration à la fois. Ainsi lorsque le moteur est au ralenti ou à bas régimes / faibles charges, les deux moyens autorisent une circulation de

gaz entre le moyen de décantation et l'entrée du turbocompresseur haute pression et lorsque le moteur est à haut régime, seul le conduit reliant l'unité de décantation et l'entrée du turbocompresseur basse pression est ouvert, le second conduit étant fermé.

5 Selon d'autres caractéristiques de l'invention :

-le moyen de fermeture/ouverture de chacun des deux conduits autorise le flux de gaz dans un seul sens depuis l'unité de décantation vers un des deux points de piquage des gaz de blow-by.

De manière avantageuse, le flux d'air ne peut être refoulé depuis le conduit
10 d'admission d'air vers l'unité de décantation.

-le moyen d'ouverture/fermeture du premier conduit de réaspiration est passif.

De manière avantageuse, selon le niveau de pression dans les conduits de réaspiration depuis l'unité de décantation, le moyen de
15 fermeture/ouverture de chacun des deux conduits est apte à autoriser l'ouverture ou la fermeture dudit conduit sans nécessiter de moyen de contrôle de pression.

-les moyens d'ouverture/fermeture des deux conduits autorisent un flux de gaz entre le moyen de décantation et l'entrée du turbocompresseur
20 haute pression à bas régimes moteur lorsque le turbocompresseur haute pression est sollicité et le turbocompresseur basse pression peu sollicité.

De manière avantageuse, les deux moyens assurent de façon automatique l'ouverture du conduit de réaspiration reliant l'unité de
25 décantation à l'entrée du turbocompresseur haute pression et en même temps la fermeture du conduit de réaspiration vis-à-vis de l'air frais reliant l'unité de décantation avec l'entrée du turbocompresseur basse pression. De ce fait, lors des phases de bas régimes moteur, les gaz issus de l'unité de décantation sont aspirés dans le circuit d'admission d'air entre les deux turbocompresseurs, juste en amont du compresseur du turbocompresseur
30 haute pression. Le moyen d'ouverture/fermeture du premier conduit de

réaspiration est alors fermé afin d'empêcher l'air frais du circuit d'admission de bypasser le turbocompresseur basse pression et de limiter l'efficacité du deuxième piquage.

5 -les deux moyens d'ouverture/fermeture des deux conduits de réaspiration autorisent un flux de gaz entre le moyen de décantation et l'entrée du turbocompresseur basse pression lorsque ledit turbocompresseur est sollicité.

10 De manière avantageuse, lorsque le turbocompresseur basse pression est sollicité lors des phases de hauts régimes, les gaz issus de l'unité de décantation sont aspirés seulement en amont du turbocompresseur basse pression et non entre les deux turbocompresseurs. La pression en aval du turbocompresseur basse pression élevée n'autorise pas l'aspiration de blow-by depuis l'unité de décantation. Le moyen de fermeture/ouverture du deuxième conduit de réaspiration est alors fermé et empêche tout refoulement
15 d'air frais suralimenté depuis le conduit d'admission d'air en aval du turbocompresseur basse pression vers l'unité de décantation.

-les deux moyens de fermeture/ouverture des deux conduits sont identiques.

20 De manière avantageuse, les deux moyens sont identiques et permettent un montage simple et économique.

-les deux moyens d'ouverture/fermetures des deux conduits d'air sont des clapets anti-retour.

25 Avantageusement, les moyens de fermeture/ouverture sont bien connus dans le domaine de la mécanique ce qui permet de garantir la fiabilité du circuit d'admission d'air.

-les deux moyens d'ouverture/fermeture des deux conduits sont compris dans une liste comprenant un clapet de type à piston, à membrane, Bec de canard et Parasol.

Brève description des figures

D'autres objets et avantages de l'invention apparaîtront au cours de la description qui suit, fournie à titre d'exemple de réalisation et faite en référence aux dessins annexés, dans lesquels :

5 La figure 1 est une vue schématique d'un groupe motopropulseur comprenant un moteur à combustion interne, un premier turbocompresseur basse pression, un deuxième turbocompresseur haute pression et une unité de décantation avec un seul conduit de réaspiration des gaz issus de l'unité de décantation de l'état de l'art.

10 La figure 2 est une vue schématique de coupe transversale d'un turbocompresseur pour groupe motopropulseur de véhicule automobile.

 La figure 3 est une vue schématique de groupe motopropulseur comprenant un moteur à combustion interne, un premier turbocompresseur basse pression, un deuxième turbocompresseur haute pression, une unité de
15 décantation connectée en amont du premier turbocompresseur et entre les deux turbocompresseurs.

 La figure 4 est une vue schématique de coupe longitudinale d'un conduit de réaspiration de gaz comprenant un moyen de fermeture/ouverture de conduit selon un premier mode de réalisation.

20 La figure 5 est une vue schématique de coupe longitudinale d'un conduit de réaspiration de gaz comprenant un moyen de fermeture/ouverture de conduit selon un deuxième mode de réalisation.

Description détaillée des figures

25 Afin d'aider à la compréhension de l'invention, tous les éléments identiques ou ayant la même fonction référencés dans différentes figures gardent les mêmes références.

 Selon la figure 1, un circuit d'admission d'air 20 d'un groupe motopropulseur 10 comprenant un moteur à combustion interne ou thermique

11, un premier turbocompresseur basse pression 12, un deuxième turbocompresseur haute pression 13 disposé en aval du turbocompresseur basse pression selon le sens d'écoulement de l'air et une unité de décantation des gaz de blow-by 23 comprend un conduit d'admission 21 connecté à une admission d'air frais (non représentée) disposée de manière préférentielle en face avant du véhicule automobile, ledit conduit d'admission relie successivement selon le sens d'écoulement de l'air un filtre à air 22, le compresseur 14 du premier turbocompresseur basse pression 12, le compresseur 15 du deuxième turbocompresseur haute pression 13 et le moteur thermique 11. A la sortie du moteur, le circuit des gaz d'échappement relie successivement la turbine 17 du deuxième turbocompresseur haute pression 13, la turbine 16 du premier turbocompresseur basse pression 12 et la sortie d'échappement (non représentée).

L'air d'admission introduit par la face avant du véhicule (non représenté) est tout d'abord filtré par le filtre à air 22 et est ensuite dirigé vers le compresseur 14 du turbocompresseur basse pression 12. Quand le turbocompresseur basse pression 12 est sollicité, l'air d'admission est comprimé en aval du compresseur dudit turbocompresseur basse pression. Quand le premier turbocompresseur basse pression 12 est peu sollicité, le compresseur 14 est un obstacle à la circulation de l'air d'admission et crée donc une perte de charge supplémentaire.

L'air d'admission est ensuite dirigé vers le compresseur 15 du deuxième turbocompresseur haute pression 13 puis vers le moteur thermique 11. L'air passe ainsi dans les cylindres du moteur et se mélange avec du carburant pour s'enflammer ensuite. Une partie principale des gaz ressort du moteur via des soupapes d'échappement vers un collecteur d'échappement (non représentés). Ils sont alors dirigés vers la turbine 17 du deuxième turbocompresseur haute pression 13, puis vers la turbine 16 du premier turbocompresseur basse pression 12 et enfin vers la partie échappement 19.

Une autre partie des gaz fuit vers le bas moteur et se charge de gouttelettes d'huile à proximité des parois de la chambre de combustion ou

issues de la lubrification du turbocompresseur se retrouvent ainsi dans un carter d'huile ou carter inférieur 18 du moteur et constituent les gaz de blow-by. Pour éviter la montée en pression dudit carter inférieur 18 qui peut entraîner la détérioration de diverses étanchéités du moteur, ces gaz de blow-by sont évacués et acheminés depuis le carter inférieur vers une unité de décantation 23 pour être séparés des fines gouttelettes d'huile puis vers le conduit d'admission 21 d'air en amont des éléments de compression d'air. Ils sont introduits en amont de la partie compression du turbocompresseur et de manière connue en amont du turbocompresseur basse pression et en aval du filtre à air.

Lesdits gaz déshuilés sont introduits dans le conduit d'admission 21 depuis l'unité de décantation 23 en un point de réintroduction des gaz ou de piquage où il existe une dépression afin de ne pas nécessiter d'élément mécanique supplémentaire de circulation telle qu'une pompe à air.

Lorsque le turbocompresseur basse pression 12 est sollicité, il se crée une dépression importante en amont du compresseur 14 dudit turbocompresseur et les gaz déshuilés issus de l'unité de décantation peuvent être aspirés plus facilement.

Selon la figure 2, le turbocompresseur 12, 13 comprend un arbre rotatif 30 maintenu mobile en rotation dans un carter central du turbocompresseur par des paliers de maintien 31, la roue de turbine 16, 17 fixée solidaire d'une première extrémité de l'arbre 30 et la roue de compresseur 14, 15 fixée solidaire à l'extrémité opposée dudit arbre. De l'huile est acheminée par un conduit de lubrification 33 depuis le carter d'huile 18 jusqu'à l'entrée du carter central pour lubrifier les surfaces de contact entre lesdits paliers et l'arbre rotatif 30. Après lubrification, ladite huile est récupérée et ensuite dirigée vers un carter inférieur par un conduit de récupération 34 suivant les flèches 32. Ladite huile peut également s'échapper vers la roue de compresseur 14, 15 ou de turbine 16, 17 selon les différences de pression entre la pression dans le carter central et la pression au niveau desdites roues selon les flèches 35.

Selon la figure 3, l'unité de décantation 23 est reliée au circuit d'admission par un premier conduit de réaspiration 24 dont l'extrémité opposée est connectée au conduit d'admission 21 en un point de piquage A en amont du compresseur du premier turbocompresseur basse pression 12 et en aval du filtre à air 22 et un deuxième conduit de réaspiration 25 dont l'extrémité opposée est connectée au conduit d'admission 21 en un point de piquage B entre les compresseurs 14, 15 des deux turbocompresseurs 12, 13. Les deux conduits de réaspiration 24, 25 sont indépendants l'un de l'autre c'est-à-dire que chacun des deux conduits connecte directement l'unité de décantation 23 avec le circuit d'admission 21 au point de piquage A, B.

Comme représenté en figure 3, chacun des conduits de réaspiration 24, 25 comporte un moyen de fermeture/ouverture 26 disposé dans ledit conduit de réaspiration dans le sens longitudinal pour autoriser la circulation de gaz de blow-by seulement dans le sens allant de l'unité de décantation 23 vers les points de piquage A, B du conduit d'admission d'air. Ainsi, quand les conditions de fonctionnement font que la pression de l'air aux points de piquage A, B est supérieure à la pression des gaz dans l'unité de décantation, il n'y a pas de transfert d'air depuis ledit point de piquage vers l'unité de décantation 23. De manière préférentielle, le moyen de fermeture/ouverture est un moyen passif ne nécessitant pas de source d'énergie et apte à être régulé automatiquement par les différences de pression des gaz en amont et en aval dudit moyen. Ainsi, selon les différences de pression entre l'unité de décantation 23 et les points de piquage A, B, les gaz de blow by issus de l'unité de décantation 23 passent par l'un des deux conduits de réaspiration 24, 25 pour rejoindre le conduit d'admission 21.

Le moyen de fermeture/ouverture est un clapet anti-retour qui est de manière préférentielle dans une liste comprenant le clapet parasol ou le clapet de type à piston.

Selon un premier mode de réalisation représenté en figure 4, le moyen de fermeture 26 est un clapet anti-retour en parasol comprenant une tige 40 traversant une ouverture dans une paroi poreuse aérauliquement 41

transversale du conduit de réaspiration 24, 25, prolongée à une première extrémité par une paroi de maintien 42 du clapet adaptée à s'appuyer contre la paroi poreuse 41, et prolongée à l'extrémité opposée par une paroi circulaire flexible 43 apte à recouvrir de manière étanche ladite paroi poreuse 41. Si la différence de pression est telle que le gaz pousse la paroi de maintien 42 contre la paroi poreuse 41, ledit gaz traverse la paroi poreuse 41 et pousse également la paroi circulaire flexible 43 qui se replie selon l'axe de la tige pour laisser passer ledit gaz. Dans le sens inverse, l'air pousse la paroi flexible 43 contre la paroi poreuse 41, ladite paroi flexible recouvre alors complètement la paroi poreuse et empêche l'air de la traverser. Le clapet anti-retour en parasol autorise donc la circulation de gaz dans un seul sens suivant une faible différence de pression entre l'amont qui est l'unité de décantation et l'aval le circuit d'admission d'air.

Selon un deuxième mode de réalisation présenté en figure 5, le moyen de fermeture est un clapet de type à piston comprenant une tige mobile 45 en translation longitudinale au travers d'un orifice 47 disposé sensiblement au centre d'une paroi poreuse 41 aérauliquement disposée dans le conduit cylindrique de réaspiration, prolongée à une première extrémité par une boursoufflure 46 disposée d'un premier côté de la paroi poreuse 41 et adaptée à venir en appui sur les bords de l'orifice 47 pour bloquer le déplacement de la tige 45 dans le sens longitudinal depuis la première extrémité vers l'extrémité opposée, et prolongée à l'extrémité opposée par une paroi circulaire 48 apte à recouvrir de manière étanche la paroi poreuse. La boursoufflure 46 est disposée du côté amont de la paroi poreuse tournée vers l'unité de décantation 23. Si la différence de pression est positive entre la partie amont et la partie aval débouchant dans le circuit d'admission d'air, le gaz traverse la paroi poreuse 41 et pousse sur la paroi circulaire 48 entraînant le déplacement de la tige jusqu'à ce que la boursoufflure 46 vienne en appui sur les bords de l'orifice 47 pour bloquer le déplacement de la tige 45. Le gaz passe par la paroi poreuse au travers d'un jeu entre la paroi circulaire 48 et la paroi cylindrique du circuit de réaspiration 24, 25 pour arriver au circuit d'admission d'air 21. Dans le

sens inverse, l'air pousse sur la paroi circulaire 48 du clapet qui vient en appui sur la paroi poreuse 41 pour empêcher toute circulation d'air.

De l'unité de décantation 23 sont issus un premier 24 et un deuxième conduit 25 de réaspiration dont l'extrémité opposée débouche dans le circuit d'admission respectivement au point de piquage A en amont du compresseur du turbocompresseur basse pression et au point de piquage B entre les deux compresseurs.

Chacun des deux conduits 24, 25 comporte de manière préférentielle le même moyen de fermeture/ouverture du conduit pour faciliter la fabrication.

Lorsque le turbocompresseur basse pression 12 est sollicité, une dépression au point de piquage A en amont du compresseur dudit turbocompresseur est créée et la pression en aval du compresseur dudit turbocompresseur est très supérieure à la pression atmosphérique. Dans ce cas, le moyen de fermeture/ouverture 26 du deuxième conduit de réaspiration 25 bloque la remontée d'air vers l'unité de décantation 23. La pression au niveau de l'unité de décantation 23 est légèrement supérieure à celle au point de piquage A et à peu près égale à la pression du carter inférieur 18. La pression derrière la roue de compresseur 14 du turbocompresseur basse pression 12 est proche de la pression en aval du turbocompresseur basse pression largement supérieure à la pression des gaz dans le carter inférieur 18. De même, la pression derrière la roue 16 de turbine est très supérieure à la pression atmosphérique. La différence de pression entre la pression des gaz dans le carter central du turbocompresseur basse pression et la pression des gaz derrière la roue de compresseur 14 ou de turbine 16 étant négative, l'huile ne peut pas fuir vers la roue du compresseur 14 ou de turbine 16 depuis le carter central du turbocompresseur basse pression 12.

Lorsque le turbocompresseur basse pression 12 est peu sollicité alors que le turbocompresseur haute pression 13 est sollicité, notamment lors des phases de bas régimes moteur, l'air frais admis dans le circuit d'admission d'air 21 passe par le filtre à air 22 pour atteindre le turbocompresseur basse pression 12. La pression de l'air au niveau du premier point de piquage A en

amont du turbocompresseur basse pression est donc légèrement inférieure à la pression atmosphérique. Comme le turbocompresseur basse pression 12 ne fonctionne pas, il crée une perte de charge plus importante juste en amont du compresseur du turbocompresseur haute pression 13 notamment au deuxième point de piquage B. Comme le turbocompresseur haute pression 13 est sollicité, une dépression supplémentaire est créée au niveau du point B. Le moyen de fermeture/ouverture 26 autorise alors l'ouverture du deuxième conduit de réaspiration 25 et la pression des gaz dans l'unité de décantation 23 diminue alors sensiblement pour être inférieure à la pression atmosphérique. Le moyen de fermeture/ouverture 26 du premier conduit de réaspiration 24 se ferme et empêche l'air de passer à travers ledit premier conduit et de bypasser le turbocompresseur basse pression. La pression des gaz dans le carter inférieur diminue alors. Comme le turbocompresseur basse pression n'est pas sollicité, les pressions des gaz derrière la roue de compresseur 14 et de turbine 16 dudit turbocompresseur sont basses de façon résiduelle. Les différences de pression entre la pression des gaz dans le carter central 31 proche de la pression des gaz dans le carter inférieur 18 et les pressions des gaz derrière la roue de compresseur et derrière la roue de turbine sont alors négatives. De ce fait, l'huile ne peut pas fuir depuis le carter central vers la roue de compresseur 14 et vers la roue de turbine 16, elle va s'écouler dans le conduit de récupération 34 vers le carter d'huile.

L'objet de l'invention est atteint : la pression au niveau des paliers du turbocompresseur basse pression est adaptée pour être inférieure à la pression derrière la roue de compresseur ou derrière la roue de turbine, l'huile présente dans le carter central n'est donc pas amenée à fuir vers les roues de compresseur et de turbine en direction de l'admission d'air dans le moteur et dans le direction de la sortie d'échappement.

Les dépressions présentes dans le circuit d'admission d'air sont ainsi mieux exploitées pour réduire la pression du carter inférieur et favoriser l'étanchéité du carter central du turbocompresseur basse pression.

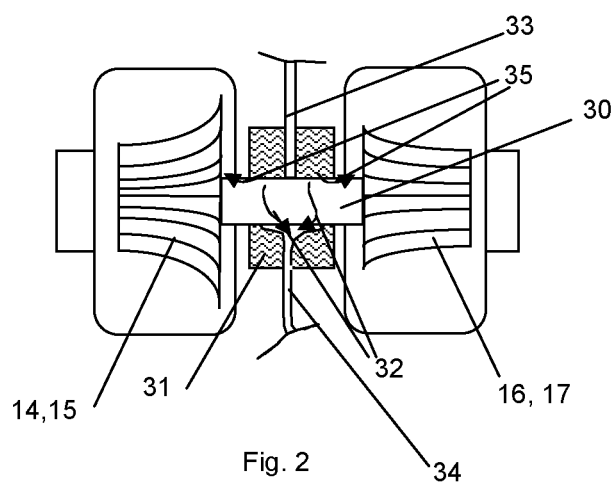
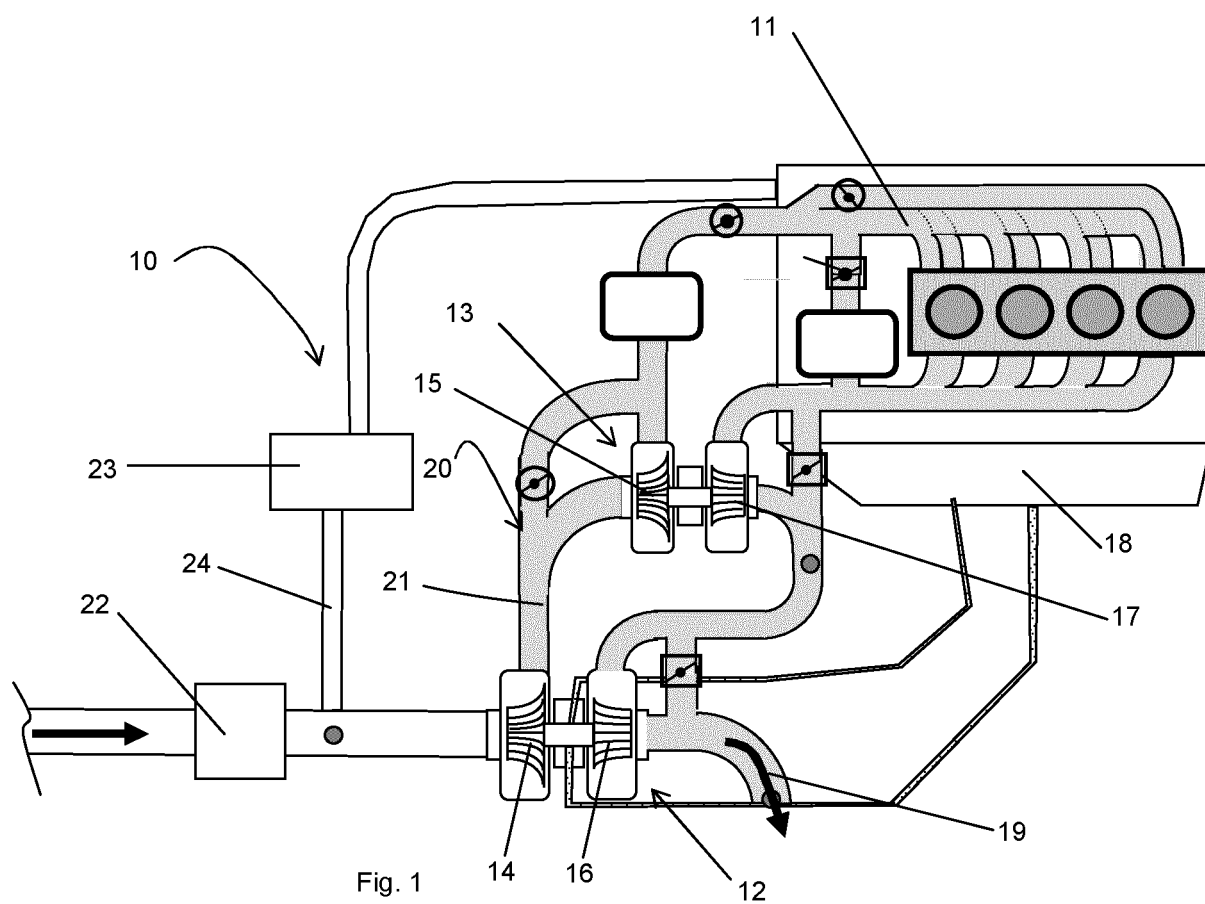
Le dispositif comporte des éléments de fermeture/ouverture simples et passifs qui participe à la fiabilité de l'étanchéité en huile du circuit de réaspiration d'air et lesdits éléments sont de plus peu chers.

L'invention n'est pas réduite aux modes de réalisation présentés ci-avant : l'homme du métier pourra selon ses choix utiliser d'autres clapets disponibles tels que par exemple un clapet à « bec de canard » ou « duckbill ». De même, les conduits de réaspiration peuvent être obtenus depuis un conduit principal dont la première extrémité est reliée à l'unité de décantation 23 et l'extrémité opposée se prolonge selon deux branches pour former les conduits de réaspiration 24, 25 indépendants l'un de l'autre.

REVENDICATIONS

- 1) Circuit (20) d'admission d'air d'un moteur à combustion interne de véhicule automobile comprenant :
- 5 -un turbocompresseur basse pression (12),
- un turbocompresseur haute pression (13) monté en aval du turbocompresseur basse pression (12) selon le sens de l'écoulement de l'air,
- un moyen de décantation d'huile (23),
- un premier conduit de réaspiration de gaz (24) issu du moyen de
- 10 décantation connecté à l'entrée du compresseur basse pression (12),
- un deuxième conduit de réaspiration de gaz (25) issu du moyen de décantation connecté au circuit d'admission d'air entre les deux turbocompresseurs,
- caractérisé en ce que le deuxième conduit de réaspiration de gaz (25)
- 15 est indépendant du premier conduit (24) et que chacun des deux conduits (24, 25) comporte un moyen de fermeture/ouverture (26) indépendant l'un de l'autre apte à autoriser la circulation de gaz dans un seul conduit de réaspiration de gaz (24, 25) à la fois.
- 2) Circuit (20) d'admission d'air selon la revendication 1, caractérisé en ce
- 20 que le moyen de fermeture/ouverture (26) de chacun des deux conduits de réaspiration de gaz (24, 25) autorise le flux de gaz dans un seul sens depuis l'unité de décantation (23) vers une entrée de l'un des deux turbocompresseurs (A, B).
- 3) Circuit (20) d'admission d'air selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en
- 25 ce que le premier moyen d'ouverture/fermeture (26) du premier conduit de réaspiration (24) est passif.
- 4) Circuit (20) d'admission d'air selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le moyen d'ouverture/fermeture (26) du deuxième conduit de réaspiration (25) est passif.

- 5) Circuit (20) d'admission d'air selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que les deux moyens d'ouverture/fermeture (26) des deux conduits (24, 25) autorisent un flux de gaz entre le moyen de décantation (23) et l'entrée du turbocompresseur haute pression (B) dans le deuxième conduit de réaspiration (25) lorsque le turbocompresseur haute pression (13) est sollicité.
- 6) Circuit (20) d'admission d'air selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que les deux moyens d'ouverture/fermeture (26) des deux conduits de réaspiration (24, 25) autorisent un flux de gaz dans le premier circuit de réaspiration (24) entre le moyen de décantation (23) et l'entrée (A) du turbocompresseur basse pression (12) lorsque ledit turbocompresseur (12) basse pression est seul sollicité..
- 7) Circuit (20) d'admission d'air selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que les deux moyens d'ouverture/fermeture (26) des deux conduits de réaspiration (24, 25) sont identiques.
- 8) Circuit (20) d'admission d'air selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que les deux moyens d'ouverture/fermetures (26) des deux conduits de réaspiration (24, 25) sont des clapets anti-retour.
- 9) Circuit (20) d'admission d'air selon la revendication 8, caractérisé en ce que les deux moyens d'ouverture/fermeture (26) des deux conduits de réaspiration (24, 25) sont compris dans une liste comprenant un clapet de type à piston, à membrane, Bec de canard et Parasol.
- 10) Moteur à combustion interne équipé d'un premier turbocompresseur à basse pression (12) et d'un deuxième turbocompresseur haute pression (13) disposé en aval du premier turbocompresseur selon le sens d'écoulement d'air comprenant un circuit d'air d'admission (21) selon l'une quelconque des revendications 1 à 9.



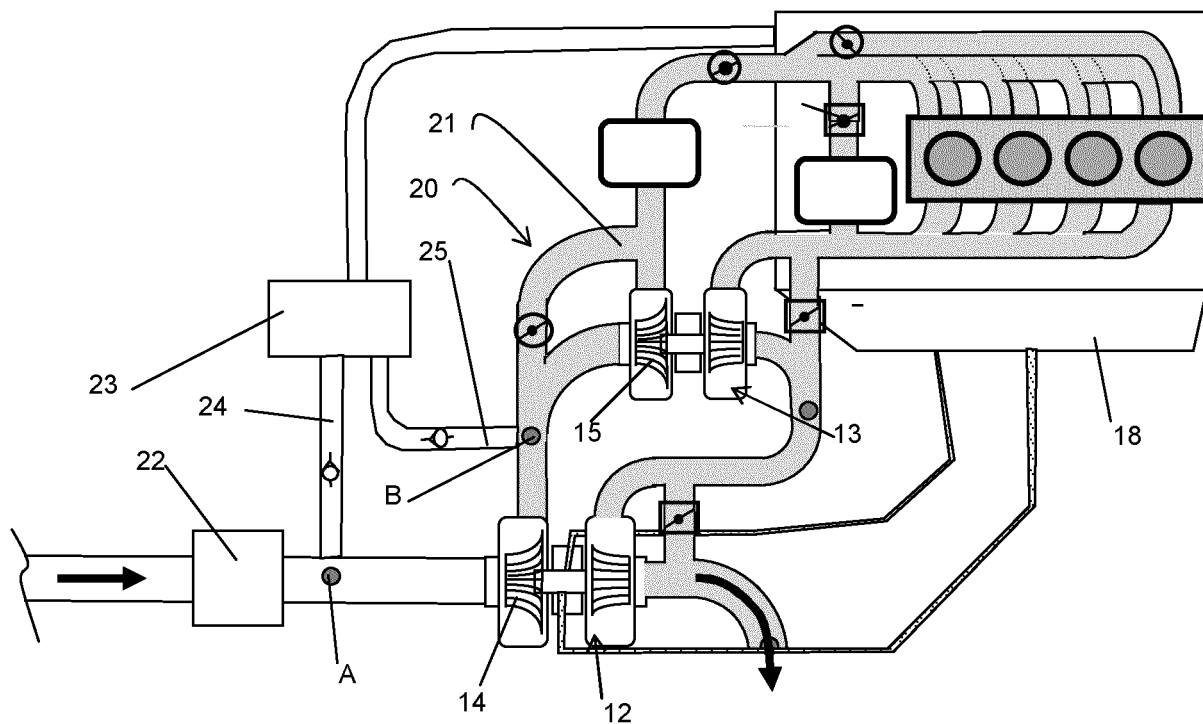


Fig. 3

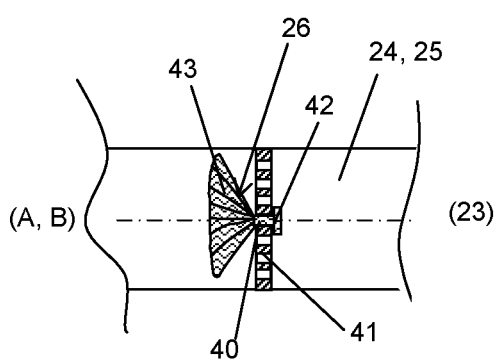


Fig. 4

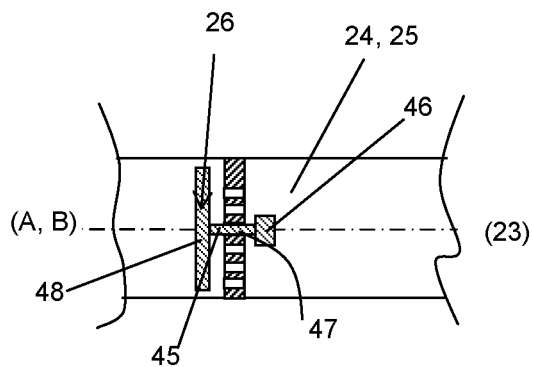


Fig. 5



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement national

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

FA 787059
FR 1360969

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	EP 1 327 753 A1 (VISTEON GLOBAL TECH INC [US]) 16 juillet 2003 (2003-07-16) * figure 1 * * revendications 1,9 *	1-10	F02M25/06 F02B37/013
A	DE 20 2004 011882 U1 (HENGST GMBH & CO KG [DE]; VOLKSWAGEN AG [DE]) 8 décembre 2005 (2005-12-08) * figure 1 * * revendication 1 *	1-10	
A	DE 20 2012 003302 U1 (MAZDA MOTOR [JP]) 12 juin 2012 (2012-06-12) * figure 5 *	1-10	
A	JP S60 170019 A (CANON KK) 3 septembre 1985 (1985-09-03) * figure 1 *	1-10	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			F02B F01M
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
21 juillet 2014		Aubry, Yann	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
X : particulièrement pertinent à lui seul		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.	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie		D : cité dans la demande	
A : arrière-plan technologique		L : cité pour d'autres raisons	
O : divulgation non-écrite		
P : document intercalaire		& : membre de la même famille, document correspondant	

1

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1360969 FA 787059**

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 **21-07-2014**

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
EP 1327753 A1	16-07-2003	DE 60106471 D1	18-11-2004
		DE 60106471 T2	24-02-2005
		EP 1327753 A1	16-07-2003
		JP 3769258 B2	19-04-2006
		JP 2003206717 A	25-07-2003
		US 2003140909 A1	31-07-2003

DE 202004011882 U1	08-12-2005	DE 202004011882 U1	08-12-2005
		EP 1771643 A1	11-04-2007
		WO 2006013006 A1	09-02-2006

DE 202012003302 U1	12-06-2012	CN 202578837 U	05-12-2012
		DE 202012003302 U1	12-06-2012
		JP 5321852 B2	23-10-2013
		JP 2012215137 A	08-11-2012

JP S60170019 A	03-09-1985	JP H0670844 B2	07-09-1994
		JP S60170019 A	03-09-1985
