

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 07.06.06.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 14.12.07 Bulletin 07/50.

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

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

71 Demandeur(s) : PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES
SA Société anonyme — FR.

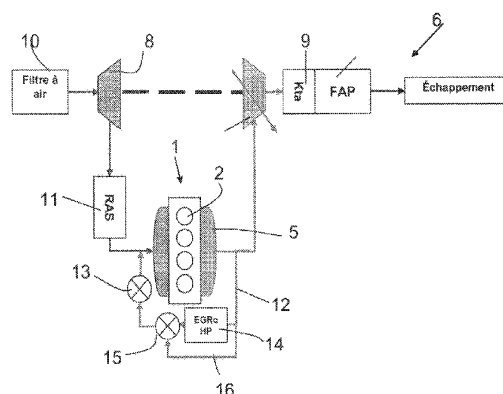
72 Inventeur(s) : HENNION CEDRIC et PORTALIER
JACQUES.

73 Titulaire(s) :

74 Mandataire(s) : PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES
SA.

54 MOTEUR A COMBUSTION INTERNE AYANT UN CIRCUIT DE RECIRCULATION DES GAZ D'ÉCHAPPEMENT.

57 L'invention concerne un moteur à combustion interne
ayant un circuit de recirculation de gaz d'échappement dont
le débit est régulé par des moyens de régulation principaux.
Le circuit de recirculation traverse la culasse et comporte
une branche principale et une branche froide associée à un
échangeur thermique et des moyens de régulation du débit
de gaz recirculés admis dans la branche froide. Selon l'in-
vention, la portion de circuit traversant la culasse est cons-
tituée par un double tube concentrique, le tube interne étant
partie de la branche principale et le tube externe de la bran-
che froide.



Moteur à combustion interne ayant un circuit de recirculation des gaz d'échappement

[0001] L'invention se rapporte à un moteur à combustion interne équipé d'un circuit
5 de recirculation de gaz d'échappement.

[0002] Pour respecter les normes visant à réduire les émissions indésirables, notamment les émissions d'oxydes d'azote (NOx), une partie des gaz d'échappement d'un moteur à combustion interne est recyclée au moyen d'un circuit de recyclage le plus souvent dénommé circuit EGR (acronyme des termes anglais
10 « Exhaust Gas Recirculation »).

[0003] Ce circuit EGR doit donc passer du collecteur d'échappement au collecteur d'admission en gaz frais du véhicule. Sur de nombreux moteurs, notamment pour tenir compte d'un espace sous capot limité, il est choisi d'implanter ce circuit en le faisant traverser la culasse, à proximité du noyau d'eau. De ce fait, les gaz de
15 recirculation sont refroidis par cette traversée. Pour l'essentiel des phases de fonctionnement du moteur, ce refroidissement est favorable notamment pour la réduction des émissions de gaz NOx et d'ailleurs, le circuit EGR est le plus souvent muni d'un échangeur de chaleur dans lequel circule le liquide de refroidissement du moteur pour refroidir plus encore les gaz d'échappement avant de les réintroduire au
20 niveau de l'admission.

[0004] Cependant, ces systèmes connus ne sont pas satisfaisants dans certaines situations de fonctionnement du moteur pour lesquelles il serait au contraire favorable de conserver des gaz d'échappement chauds. Ces situations se retrouvent par exemple lors d'un démarrage à froid du véhicule ou dans les phases de
25 régénération du filtre à particules.

[0005] Il serait donc souhaitable de prévoir des moyens pour maîtriser plus précisément la température des gaz d'échappement recyclés.

[0006] A cette fin, l'invention propose un moteur à combustion interne ayant un circuit de recirculation de gaz d'échappement dont le débit est régulé par des moyens de
30 régulation principaux, ledit circuit de recirculation traversant la culasse et comportant

une branche principale et une branche froide associée à un échangeur thermique et des moyens de régulation du débit de gaz recirculés admis dans la branche froide, la portion de circuit traversant la culasse étant constituée par un double tube concentrique, le tube interne étant partie de la branche principale et le tube externe de la branche froide.

[0007] Avec la nouvelle implantation du circuit EGR proposée par l'invention, la branche principale est isolée thermiquement de la culasse par le tube externe. Dans les phases critiques pour lesquelles aucun refroidissement des gaz recirculés n'est souhaitable, le débit est stoppé dans la branche froide.

10 [0008] Si de plus, selon un mode de réalisation de l'invention particulièrement avantageux les moyens de régulation principaux sont situés en aval du point de jonction des branches principale et froide, alors la branche froide est toujours pleine de gaz d'échappement relativement chauds (même s'ils sont refroidis par la culasse) donc le tube interne est toujours maintenu en température.

15 [0009] D'autres avantages et particularités de l'invention ressortent de la description de modes de réalisation faite ci-après en référence aux dessins annexés dans lesquels :

[0010] La figure 1 est une vue schématique d'un circuit de recirculation des gaz d'échappement d'un moteur à combustion interne

20 [0011] La figure 2 est un schéma d'un circuit de recirculation des gaz d'échappement selon l'invention.

[0012] La figure 1 illustre de façon très schématique un moteur à combustion interne, notamment pour véhicules automobiles. Le moteur 1 comprend un certain nombre de cylindres 2 (ici au nombre de 4 alignés sur un banc) formant des chambres de combustion. dans lesquels se meuvent des pistons. Chaque cylindre est alimenté en gaz frais par un circuit dit d'admission. Ce circuit d'admission débouche sur un collecteur d'admission 4, des soupapes, dont l'ouverture et la fermeture sont commandées par exemple par un arbre à cames, permettant de contrôler à chaque cycle moteur la quantité de gaz frais admise dans le cylindre.

[0013] Du carburant est par ailleurs injecté dans les cylindres, et le mélange air-carburant est enflammé, soit suite à la compression du mélange (moteur dit Diesel) soit de façon commandée en utilisant par exemple des bougies d'allumage.

[0014] Les gaz brûlés issus de la combustion dans les cylindres sont collectés par un collecteur d'échappement 5 puis dirigés vers la ligne d'échappement proprement dite. Cette ligne d'échappement 6 comporte typiquement une turbine 7, mise en rotation par les gaz d'échappement, énergisant un compresseur 8 associé au circuit d'admission. Par ailleurs, la ligne d'échappement 6 comporte des éléments permettant de limiter les rejets de polluants comme par exemple un catalyseur d'oxydation 9 associé à un filtre à particule 10 dans le cas d'un moteur Diesel. Ces moyens sont bien connus de l'homme de l'art et il n'est nul besoin de les préciser plus en détail, comme il n'est besoin de préciser que ces éléments de dépollution peuvent être adaptés en fonction de la motorisation.

[0015] Le circuit d'admission comporte pour sa part essentiellement un filtre à air 10, le compresseur 8 associé à la turbine et un échangeur de chaleur 11, placé en aval du compresseur et assurant un échange thermique entre l'air échauffé par son passage au travers du compresseur et un liquide caloporteur, comme de l'eau, refroidi par exemple par un ventilateur aspirant de l'air à l'avant du véhicule (le circuit de refroidissement n'étant pas schématisé sur cette figure 1), et l'air échauffé par son passage au travers du compresseur.

[0016] Pour mieux contrôler les émissions de polluants, une dérivation 12 permet de faire renvoyer une fraction des gaz d'échappement au niveau de l'admission. Des moyens principaux 13 de régulation du débit de gaz d'échappement admis à circuler dans cette dérivation sont prévus, tels par exemple une vanne pilotée.

[0017] De plus, le circuit de recirculation des gaz d'échappement comporte lui-même une branche dérivée, dite branche froide 14, associée à un échangeur thermique. Des moyens secondaires 15 de régulation du débit de gaz recirculés admis dans la branche froide sont prévus. Pour plus de clarté, la branche principale du circuit de gaz recirculés, dans laquelle les gaz ne sont pas refroidis par un échangeur thermique, est encore appelée branche chaude 16, le terme de « branche

principale » pouvant sembler quelque peu impropre si la grande majorité du flux de gaz recirculés est en fait dévié vers la branche froide.

5 [0018] Dans le schéma de principe de la figure 1, le circuit de recirculation des gaz d'échappement a été représenté comme un circuit totalement extérieur au bloc moteur. En pratique, un schéma assez courant d'implantation suppose une traversée de la culasse par ce circuit comme illustré à la figure 2.

10 [0019] Selon cette implantation, le conduit 12 traverse donc la culasse 17 du moteur 1 connectant le collecteur d'échappement 5 à la partie aval du circuit de recirculation des gaz d'échappement, du côté de l'admission. La vanne principale 13 permet de contrôler la quantité de gaz réadmis à l'admission. L'admission vers la branche froide 14, munie d'un échangeur 18 pour le refroidissement des gaz d'échappement est contrôlée par un mitigeur 15.

15 [0020] Comme le circuit de refroidissement du moteur comporte nécessairement un refroidissement de la culasse, avec une telle implantation, il est clair que les gaz d'échappement recyclés sont soumis à un premier refroidissement lors de la traversée de la culasse.

20 [0021] Si un refroidissement des gaz d'échappement est souhaité, avec une ouverture plus ou moins grande des moyens de régulation du débit de gaz recirculés admis dans la branche froide du circuit de recirculation des gaz d'échappement, il est clair que ce refroidissement par la culasse est en fait un avantage.

[0022] Par contre, dans les quelques phases de fonctionnement où il serait souhaitable de conserver une grande partie de la chaleur des gaz d'échappement pour augmenter la température des gaz à l'entrée du moteur, alors ce refroidissement par la culasse devient gênant.

25 [0023] C'est pourquoi il est proposé selon l'invention une modification du circuit de sorte que la branche froide 14 ait son origine en amont de la traversée de la culasse, et de préférence, comme dans le cas représenté à la figure 3, débouche directement du collecteur (ou d'une partie du circuit d'échappement en aval de celui-ci), de sorte que les conduits associés respectivement à la branche froide 14 et la branche

chaude 16 soient concentriques, la branche chaude étant isolée de la culasse par la branche froide, et venant rejoindre la branche froide en aval de l'échangeur 18

[0024] Avec une telle implantation, il est plus simple de placer la vanne principale 13 de régulation du débit de gaz circulés après le point de jonction des branches
5 chaude et froide où se situe le mitigeur 15.

[0025] Ainsi le tube central, qui contient les gaz recirculés non destinés à être refroidis, n'est en contact qu'avec son tube concentrique extérieur qui lui fournit une isolation thermique par lame d'air. Cela permet à ces gaz de traverser la culasse avec très peu de perte de température. Le tube extérieur, qui contient les gaz
10 recirculés destinés au refroidissement, est comme pour un système classique, en contact avec la culasse qui le refroidit.

[0026] Les deux flux de gaz recirculés (chaud et froid) se retrouvent hors culasse après l'échangeur 18 et sont mélangés dans un mitigeur 15 qui permet la régulation de la température. Le débit total des gaz recirculés est ensuite régulé par la vanne
15 13.

Revendications

1. Moteur (1) à combustion interne ayant un circuit (12) de recirculation de gaz d'échappement dont le débit est régulé par des moyens (13) de régulation principaux, ledit circuit de recirculation traversant la culasse et comportant une
5 branche principale (16) et une branche froide (14) associée à un échangeur thermique (18) et des moyens (15) de régulation du débit de gaz recirculés admis dans la branche froide (14) , caractérisé en ce que la portion (12) de circuit traversant la culasse (17) est constituée par un double tube concentrique, le tube interne étant partie de la branche principale (16) et le tube externe de la branche
10 froide (14).
2. Moteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens de régulation principaux (13) sont situés en aval du point de jonction des branches principale (16) et froide (14).
3. Moteur selon l'une des revendications 1 à 2, caractérisé en ce que la branche
15 principale (16) et la branche froide (14) débouchent dans le circuit d'échappement (5).

1/ 2

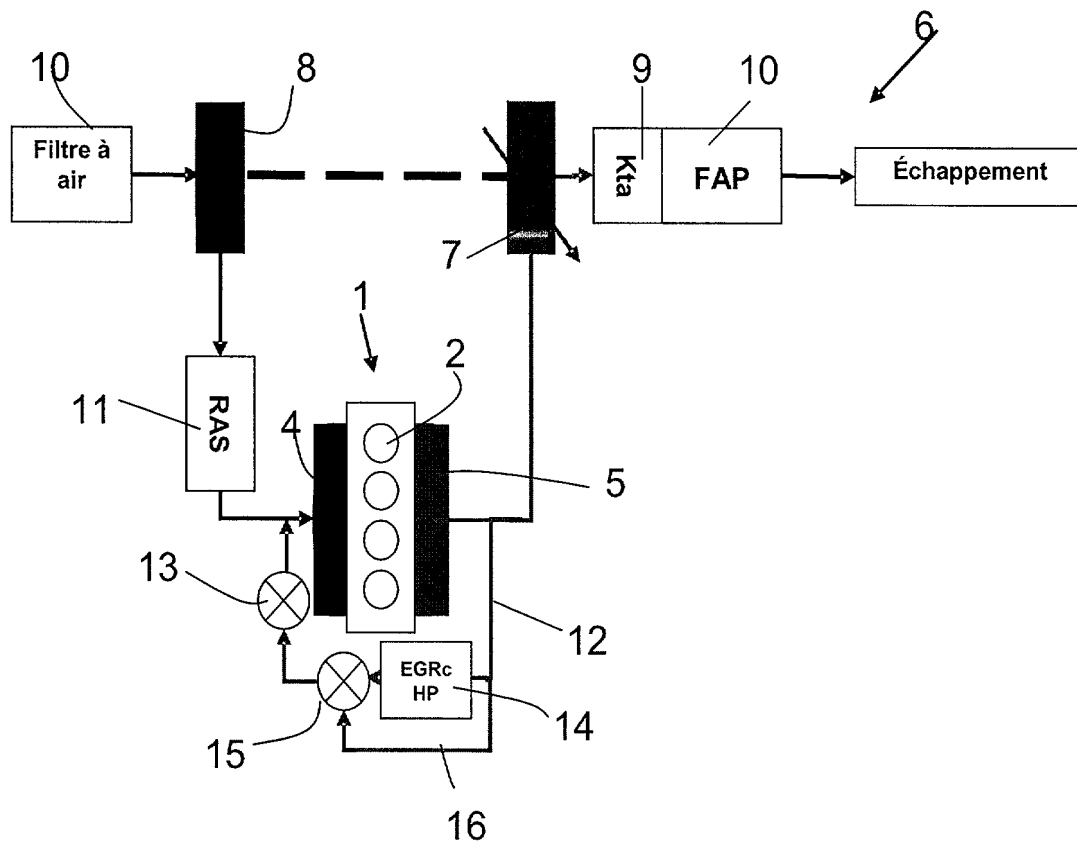


Figure 1

2/ 2

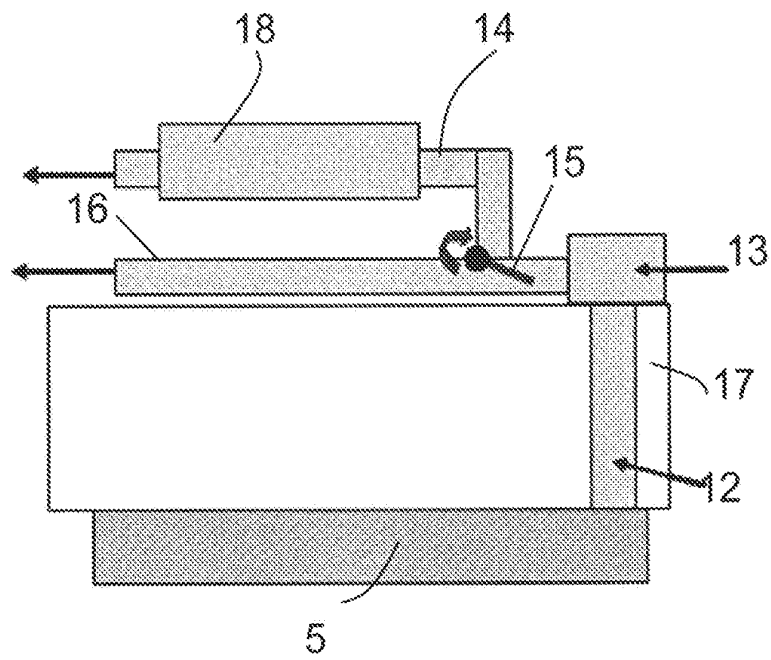


Figure 2

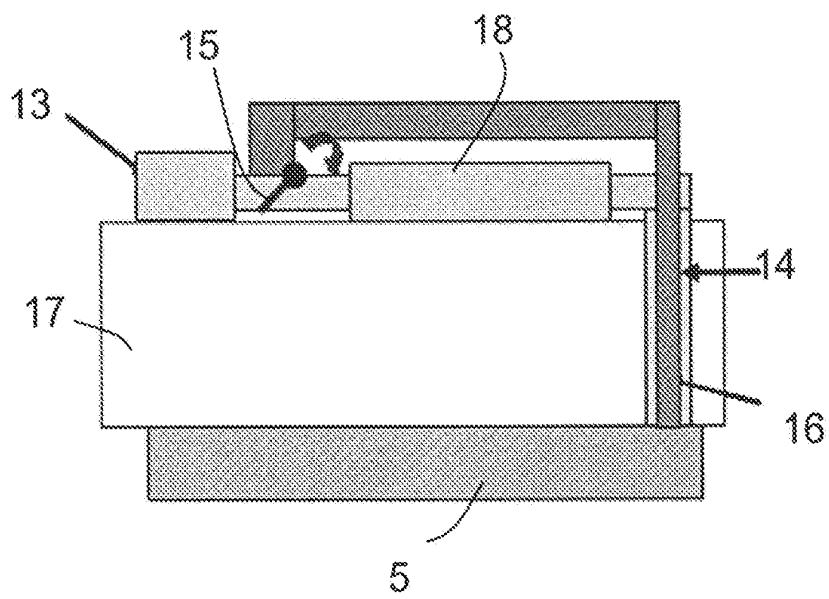


Figure 3



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement
national

FA 682282
FR 0652502

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		
A	EP 1 555 421 A (MAHLE TENNEX CORP [JP]) 20 juillet 2005 (2005-07-20) * alinéa [0036] - alinéa [0046]; figures 1-3 *	1	F02M25/07 F02B47/08

A	WO 2005/042960 A (HONEYWELL INT INC [US]; SAYERS JON A [GB]; SMITH WILLI J [US]) 12 mai 2005 (2005-05-12) * page 11, ligne 16 - page 13, ligne 12; figures 2,6,9,10 *	1	

A	EP 1 431 527 A1 (SIEMENS AG [DE]) 23 juin 2004 (2004-06-23) * alinéa [0007]; figure *	1	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) F02M

A	EP 0 980 966 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 23 février 2000 (2000-02-23) * alinéa [0033] - alinéa [0035]; figure 2 *	1	

Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
24 janvier 2007		Marsano, Flavio	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0652502 FA 682282**

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 **24-01-2007**

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

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 1555421 A	20-07-2005	CN 1654807 A JP 2005201578 A	17-08-2005 28-07-2005
WO 2005042960 A	12-05-2005	AU 2003304523 A1	19-05-2005
EP 1431527 A1	23-06-2004	DE 10260251 A1 ES 2249683 T3	01-07-2004 01-04-2006
EP 0980966 A1	23-02-2000	US 6250073 B1	26-06-2001