

19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

11) N° de publication : **2 904 057**  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

21) N° d'enregistrement national : **06 06655**

51) Int Cl<sup>8</sup> : F 02 M 35/10 (2006.01), F 02 M 25/07, F 02 B 37/00

12) **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

**A1**

22) Date de dépôt : 21.07.06.

30) Priorité :

43) Date de mise à la disposition du public de la demande : 25.01.08 Bulletin 08/04.

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

60) Références à d'autres documents nationaux apparentés :

71) Demandeur(s) : VALEO SYSTEMES DE CONTROLE MOTEUR Société par actions simplifiée — FR.

72) Inventeur(s) : POTTEAU SEBASTIEN.

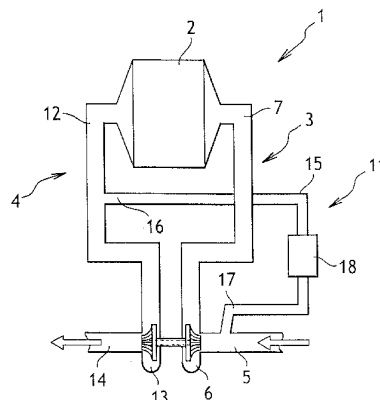
73) Titulaire(s) :

74) Mandataire(s) : CABINET BOETTCHER.

54) **CIRCUIT D'ALIMENTATION D'UN MOTEUR THERMIQUE AVEC MISE EN ROTATION DES GAZ ET MOTEUR THERMIQUE CORRESPONDANT.**

57) La présente invention concerne un circuit d'alimentation (3) d'un moteur thermique (1), comportant une conduite d'admission (5) de gaz débouchant dans un compresseur centrifuge (6) coaxialement à un axe de rotation (9) du compresseur, la conduite d'admission (5) étant pourvue en amont du compresseur centrifuge d'un moyen (17) de mise en rotation des gaz autour de l'axe de rotation du compresseur et dans un sens de rotation de celui-ci.

L'invention a également pour objet un moteur correspondant.



FR 2 904 057 - A1



La présente invention concerne un circuit d'alimentation d'un moteur thermique et un moteur thermique correspondant utilisable notamment pour mouvoir un véhicule automobile.

5

## ARRIERE PLAN DE L'INVENTION

Un moteur thermique à combustion interne comprend généralement un bloc moteur délimitant des chambres de combustion ou cylindres fermés d'un côté par une culasse et de l'autre côté par des pistons reçus à coulissement dans les cylindres et reliés par des bielles à un vilebrequin lui-même relié à la boîte de vitesses du véhicule. Le moteur comprend également un circuit d'alimentation relié au bloc moteur de manière à amener de l'air dans les cylindres et un circuit d'échappement relié au bloc moteur pour évacuer les gaz brûlés des cylindres. Le circuit d'alimentation comporte généralement une conduite d'admission de gaz débouchant dans un compresseur centrifuge coaxialement à un axe de rotation du compresseur et le circuit d'échappement comprend une turbine d'entraînement du compresseur mise en rotation par les gaz brûlés.

10  
15  
20

Le rendement du compresseur est de l'ordre de 0,7, le rendement de la liaison mécanique entre le compresseur et la turbine est de l'ordre de 0,98 et le rendement de la turbine de l'ordre de 0,5 de sorte que l'ensemble turbocompresseur a un rendement global relativement faible de l'ordre de 0,34. Ce faible rendement pénalise les performances des moteurs en terme de consommation énergétique.

25

## OBJET DE L'INVENTION

30

Un but de l'invention est de proposer un moyen permettant d'améliorer le rendement d'un tel moteur thermique.

## RESUME DE L'INVENTION

A cet effet, on prévoit, selon l'invention, un circuit d'alimentation d'un moteur thermique, comportant

35

une conduite d'admission de gaz débouchant dans un compresseur centrifuge coaxialement à un axe de rotation du compresseur, la conduite d'admission étant pourvue en amont du compresseur centrifuge d'un moyen de mise en rotation des gaz autour de l'axe de rotation du compresseur et dans un sens de rotation de celui-ci.

On rappelle qu'un compresseur centrifuge comprend un disque rotatif à ailettes pour amener un flux d'air injecté au centre du disque vers la périphérie de celui-ci de manière à utiliser la force centrifuge pour accélérer le flux et obtenir une pression de sortie supérieure à la pression d'entrée. Le moyen de mise en rotation des gaz assure, en amont du compresseur, une mise en rotation des gaz autour de l'axe de rotation du compresseur et dans le sens de rotation de celui-ci de manière à limiter la dépense énergétique nécessaire au niveau du compresseur pour mettre en rotation les gaz. Il en résulte une augmentation du rendement du compresseur.

De préférence, le moyen de mise en rotation comprend un conduit secondaire débouchant tangentiellement dans la conduite d'admission pour y injecter un gaz sous pression.

Ce mode de mise en rotation est particulièrement efficace et permet en outre d'augmenter la pression des gaz en entrée du compresseur, rendant plus facile et moins coûteuse en énergie l'obtention de la pression souhaitée en sortie du compresseur.

Avantageusement alors, le conduit secondaire est relié à un circuit de recirculation de gaz d'échappement du moteur thermique.

Ce mode de réalisation permet de profiter des effets bénéfiques de la recirculation des gaz d'un point de vue du fonctionnement du moteur et de la mise en rotation des gaz en amont du compresseur.

L'invention a également pour objet un moteur

thermique comportant un tel circuit d'alimentation.

Avantageusement, le moteur comprend un bloc mo-  
teur relié au circuit d'alimentation et à un circuit  
d'échappement comportant une turbine d'entraînement du  
5 compresseur, un circuit de recirculation des gaz d'échap-  
pement étant raccordé au circuit d'échappement en amont  
de la turbine et au circuit d'admission en amont du com-  
presseur.

Les gaz d'échappement prélevés en amont de la  
10 turbine ont une pression relativement élevée qui permet,  
une fois les gaz d'échappement prélevés réinjectés dans  
la conduite d'admission, d'élever la pression dans la  
conduite d'admission de manière à réduire le différentiel  
de pression en entrée et en sortie du compresseur. On  
15 améliore ainsi de façon significative le rendement du  
compresseur.

#### BREVE DESCRIPTION DES DESSINS

D'autres caractéristiques et avantages de l'in-  
vention ressortiront à la lecture de la description qui  
20 suit d'un mode de réalisation particulier non limitatif  
de l'invention.

Il sera fait référence aux dessins annexés, parmi  
lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique d'un moteur  
25 thermique conforme à l'invention,

- la figure 2 est une vue schématique partielle,  
en coupe longitudinale, d'un circuit d'alimentation  
conforme à l'invention,

- la figure 3 est une vue du circuit d'alimenta-  
30 tion en coupe selon la ligne III de la figure 2.

#### DESCRIPTION DETAILLEE DE L'INVENTION

En référence aux figures, le moteur thermique  
conforme à l'invention, généralement désigné en 1, com-  
prend un bloc moteur 2 définissant de façon connue en soi  
35 des chambres de combustion pourvues de pistons entraînant

en rotation un arbre de sortie du moteur. Le bloc moteur 2 est relié de façon connue en elle-même à un circuit d'alimentation généralement désigné en 3 et à un circuit d'échappement généralement désigné en 4.

5           Le circuit d'alimentation 3 comprend une conduite d'admission 5 débouchant dans un compresseur 6 relié par une tubulure d'admission 7 aux chambres de combustion du bloc 'moteur 2. Le compresseur 6 est un compresseur centrifuge connu en lui-même comportant un disque à ailettes  
10 8 monté pour pivoter autour d'un axe 9 dans un carter 10. La conduite d'admission 5 débouche dans le carter 10 coaxialement à l'axe de rotation 9.

          Le circuit d'échappement 4 est connu en lui-même et comprend une tubulure d'échappement 12 reliant les  
15 chambres de combustion du bloc moteur 2 à une turbine 13 d'entraînement en rotation du compresseur 6. La turbine 13 est reliée à une conduite de sortie d'échappement 14 incorporant par exemple un pot catalysé.

          Le moteur thermique comprend en outre un circuit  
20 de recirculation 11 des gaz d'échappement. Le circuit de recirculation 11 des gaz d'échappement possède un conduit 15 ayant une extrémité 16 reliée à la tubulure d'échappement 12 en amont de la turbine 13 et une portion d'extrémité 17 reliée à la conduite d'admission 5 en amont du  
25 compresseur 6. Entre ces deux extrémités, le conduit 16 incorpore un échangeur thermique 18. Le conduit de recirculation forme, au niveau de son extrémité 17, un conduit secondaire qui débouche tangentiellement à la conduite d'admission 5 et qui est légèrement incliné par rapport à  
30 la conduite d'admission 5 pour former avec celle-ci un angle aigu dont le sommet est dirigé vers le compresseur 6. Le flux gazeux sortant du conduit secondaire 17 rentre ainsi dans la conduite d'admission 5 tangentiellement en formant avec la direction du flux gazeux de la conduite  
35 d'admission 5 un angle aigu à sommet tourné vers le com-

presseur 6 de manière à communiquer au flux gazeux une trajectoire en hélice tournant dans le sens de rotation 19 du compresseur 6.

5 Le conduit secondaire, de par son orientation tangentielle, constitue un moyen de mise en rotation des gaz dans la conduite d'admission de manière à limiter l'énergie que le compresseur doit fournir au gaz pour les mettre en rotation.

10 En outre, les gaz issus du conduit secondaire 17 ayant été prélevés en amont de la turbine 13 sont à une pression supérieure à la pression atmosphérique de sorte qu'ils contribuent à augmenter la pression en entrée du compresseur 6. Par rapport à l'art antérieur connu, le compresseur utilisé peut avoir un taux de compression 15 plus faible.

On notera en outre que comme la pression des gaz prélevés en amont de la turbine est supérieure à celle des gaz circulant dans la conduite d'admission 5, il n'est pas nécessaire de prévoir une vanne de contre pression dans la conduite d'échappement comme c'est le cas 20 dans les systèmes de recirculation prélevant les gaz d'échappement en aval de la turbine.

Bien entendu, l'invention n'est pas limitée au mode de réalisation décrit et on peut y apporter des variantes de réalisation sans sortir du cadre de l'invention tel que défini par les revendications. 25

En particulier, le moyen de mise en rotation des gaz peut avoir une structure différente de celle décrite et comprendre par exemple des ailettes s'étendant en saillie dans la conduite d'admission hélicoïdalement au- 30 tour de l'axe de la conduite d'admission. Le gaz sous pression injecté par le conduit secondaire tangentiel peut ne pas provenir d'un circuit de recirculation des gaz d'échappement. Le circuit secondaire peut être tan- 35 gentiel et perpendiculaire à l'axe de la conduite d'ad-

mission.

L'invention est applicable à des moteurs dépourvus de circuit de recirculation de gaz. Le circuit de recirculation peut avoir une structure différente de celle décrite et, par exemple, incorporer un filtre à particules, présenter une structure haute pression ou basse pression.

La turbine et le compresseur peuvent avoir des structures différentes de celles décrites. Le circuit d'alimentation comprendra avantageusement un refroidisseur d'air de suralimentation.

Le moteur peut également avoir une structure différente et, par exemple, être à pistons rotatifs.

REVENDEICATIONS

1. Circuit d'alimentation (3) d'un moteur thermique (1), comportant une conduite d'admission (5) de gaz débouchant dans un compresseur centrifuge (6) coaxialement à un axe de rotation (9) du compresseur, caractérisé en ce que la conduite d'admission (5) est pourvue en amont du compresseur centrifuge d'un moyen (17) de mise en rotation des gaz autour de l'axe de rotation du compresseur et dans un sens de rotation (19) de celui-ci.

2. Circuit selon la revendication 1, dans lequel le moyen de mise en rotation comprend un conduit secondaire (17) débouchant tangentiuellement dans la conduite d'admission (5) pour y injecter un gaz sous pression.

3. Circuit selon la revendication 2, dans lequel le conduit secondaire (17) est relié à un circuit de recirculation de gaz d'échappement (11) du moteur thermique (1).

4. Moteur thermique (1) comportant un circuit d'alimentation (3) conforme à l'une quelconque des revendications précédentes.

5. Moteur selon la revendication 1, comprenant un bloc moteur (2) relié au circuit d'alimentation (3) et à un circuit d'échappement (4) comportant une turbine (13) d'entraînement du compresseur (6), un circuit de recirculation du gaz d'échappement (11) reliant le circuit d'échappement au circuit d'admission, dans lequel le circuit de recirculation est raccordé au circuit d'échappement en amont de la turbine et est raccordé au circuit d'admission en amont du compresseur.



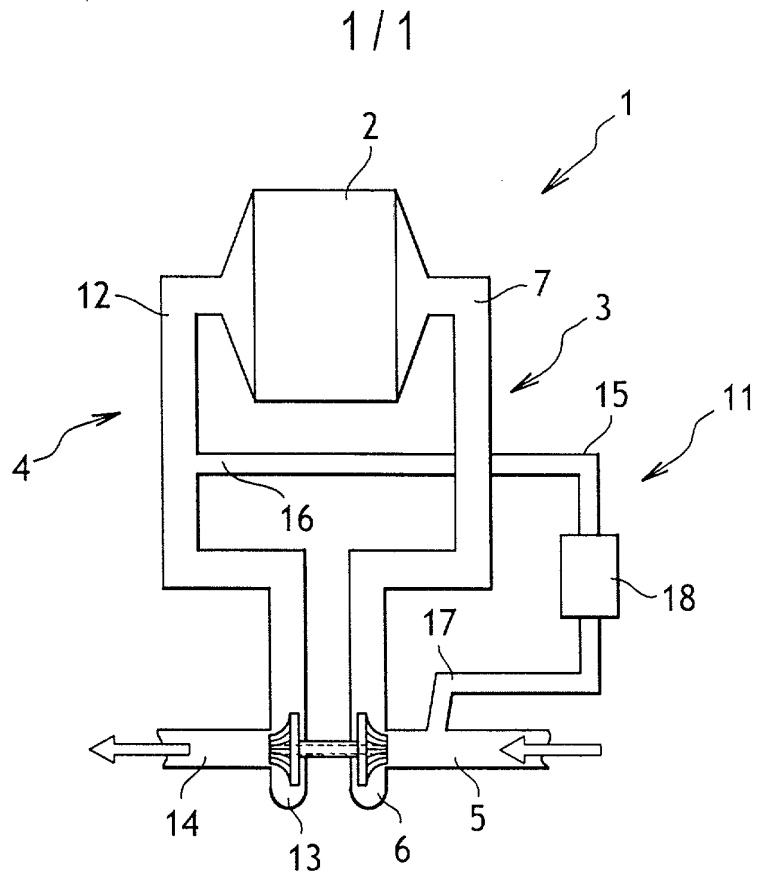


FIG.1

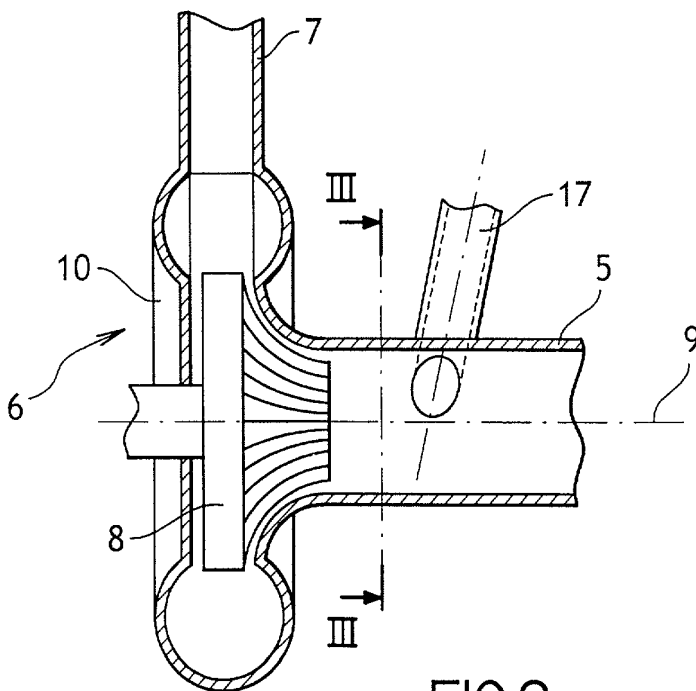


FIG.2

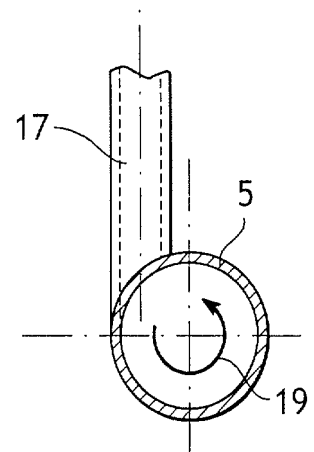


FIG.3



**RAPPORT DE RECHERCHE  
PRÉLIMINAIRE**

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

N° d'enregistrement  
national

FA 682485  
FR 0606655

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		
Y	US 4 461 150 A (GROHN MICHAEL [DE]) 24 juillet 1984 (1984-07-24) * colonne 1, ligne 59 - ligne 68; figures *	1-5	
Y	----- EP 1 420 159 A2 (ISUZU MOTORS LTD [JP]) 19 mai 2004 (2004-05-19) * alinéa [0044] - alinéa [0045]; figure 2 *	1-5	
A	----- EP 1 264 981 A (HOLSET ENGINEERING CO [GB]) 11 décembre 2002 (2002-12-11) * le document en entier *	1-5	
A	----- JP 2004 245117 A (HINO MOTORS LTD) 2 septembre 2004 (2004-09-02) * abrégé; figure 1 *	5	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			F02M F02B
		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
		10 janvier 2007	Dorfstätter, Markus
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		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	
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			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0606655 FA 682485**

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

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 10-01-2007

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
US 4461150 A	24-07-1984	DE 3106588 A1	23-09-1982
		JP 1439766 C	19-05-1988
		JP 57157051 A	28-09-1982
		JP 62046696 B	03-10-1987
-----			
EP 1420159 A2	19-05-2004	JP 2004162674 A	10-06-2004
		US 2004093866 A1	20-05-2004
-----			
EP 1264981 A	11-12-2002	CN 1405443 A	26-03-2003
		JP 2003003910 A	08-01-2003
		KR 20020092835 A	12-12-2002
		US 2003015596 A1	23-01-2003
-----			
JP 2004245117 A	02-09-2004	AUCUN	
-----			