

19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

11) N° de publication : **2 929 331**
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

21) N° d'enregistrement national : **08 51921**

51) Int Cl⁸ : **F 01 P 3/22 (2006.01), F 02 F 1/26, F 01 P 11/04, 3/02**

12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22) Date de dépôt : 26.03.08.

30) Priorité :

43) Date de mise à la disposition du public de la demande : 02.10.09 Bulletin 09/40.

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) : **RENAULT SAS Société par actions simplifiée** — FR.

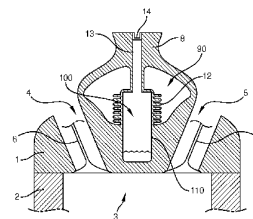
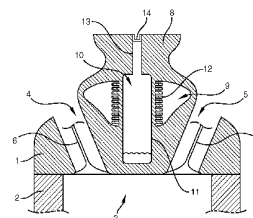
72) Inventeur(s) : YU ROBERT et CHAURIS NICOLAS.

73) Titulaire(s) :

74) Mandataire(s) : **RENAULT SAS.**

54) **MOTEUR DE VEHICULE COMPRENANT UN DISPOSITIF DE REFROIDISSEMENT DE LA ZONE INTER-SOUPAPES.**

57) L'invention concerne un moteur de véhicule comprenant un bloc-cylindres (2) et un bloc d'admission (1) destiné à coiffer le bloc-cylindres (2) de manière à former une chambre à combustion (3), le bloc d'admission (1) comprenant:
- au moins un conduit d'admission (4) relié à la chambre à combustion (3),
- au moins un conduit d'échappement (5) relié à la chambre à combustion (3),
- une portion centrale (8) s'étendant entre le conduit d'admission (4) et le conduit d'échappement (5) et ayant une paroi commune avec la chambre à combustion (3), la portion centrale (8) enfermant au moins un conduit de refroidissement (9) pour la circulation d'un fluide de refroidissement, caractérisé en ce que la portion centrale (8) comprend en outre au moins un dispositif de transfert thermique (10;100) pour assurer un transfert de chaleur de la paroi de la portion centrale (8) commune à la chambre de combustion (3) vers le conduit de refroidissement (9).



FR 2 929 331 - A1



Moteur de véhicule comprenant un dispositif de refroidissement de la zone inter-soupapes

5 DOMAINE DE L'INVENTION

La présente invention concerne le domaine de l'automobile, et plus particulièrement le refroidissement des moteurs à combustion pour véhicules automobiles.

10 ETAT DE LA TECHNIQUE

Le fonctionnement d'un moteur à combustion se déroule en cycles successifs comprenant notamment une phase de combustion qui se répète au cours du temps et qui impose de fortes contraintes aux pièces composant le moteur. En particulier, les combustions répétées surchauffent les pièces à proximité de la zone de combustion, telles que les pièces mobiles proches de la chambre de combustion (soupapes, cylindres, pistons, etc.) mais également les pièces fixes du moteur qui forment la paroi de la chambre à combustion.

Ces pièces soumises à de fortes contraintes thermiques doivent être refroidies de manière à les maintenir à une température régulière et adaptée, typiquement inférieure à 250°C. Le dépassement de cette température limite peut dégrader la tenue mécanique du moteur, et entraîner en particulier des fissurations.

Dans le moteur, le bloc d'admission qui est destiné à coiffer le bloc cylindre de manière à former la chambre à combustion, comprend en particulier un certain nombre de zones chaudes, c'est-à-dire des zones soumises à de fortes contraintes thermiques pendant le cycle de combustion. Pour refroidir ces pièces fixes du moteur, on crée une circulation du fluide de refroidissement autour des zones chaudes. Le dimensionnement du circuit de refroidissement passe par conséquent par des calculs complexes de l'écoulement, couplés à des calculs de conduction thermique dans les masses métalliques constituant le moteur, tel que le bloc d'admission. Des études expérimentales doivent aussi être menées pour vérifier les différents calculs numériques. Or, ces calculs et essais sont lourds, coûteux en temps et en argent, et malheureusement pas toujours concluants.

Une zone du bloc d'admission qu'il est critique de refroidir est la partie centrale qui s'étend entre les conduits d'admission et les conduits d'échappement, que l'on appelle également portion inter-soupapes ou pontet inter-soupapes. Cette portion inter-soupapes a une partie qui forme une paroi de la chambre de

combustion, et est par conséquent soumise à de fortes densités de flux de chaleur. Outre l'échauffement local de cette portion centrale qui peut dégrader le moteur, il est créé un fort gradient thermique entre la portion inter-soupapes et le reste du bloc d'admission. Il est donc impératif de refroidir cette portion inter-soupapes, ce qui est actuellement fait par des noyaux d'eau, qui consistent en particulier en un conduit de refroidissement couplé au circuit de refroidissement du moteur pour la circulation du fluide de refroidissement. Toutefois, les noyaux d'eau ne peuvent aller suffisamment proche de la paroi de la chambre de combustion en raison du manque d'espace entre les conduits d'admission et d'échappement du bloc d'admission ce qui limite la régulation thermique de la portion inter-soupapes qui s'avère souvent insuffisante.

Un but de la présente invention est de proposer un moteur de véhicule permettant de résoudre l'un au moins des inconvénients précités.

En particulier un but de la présente invention est de proposer un moteur de véhicule permettant de réguler de manière simple et efficace les perturbations thermiques dues aux cycles de combustion successifs du moteur.

EXPOSE DE L'INVENTION

A cette fin, on propose un moteur de véhicule comprenant un bloc-cylindres et un bloc d'admission destiné à coiffer le bloc-cylindres de manière à former une chambre à combustion, le bloc d'admission comprenant :

- au moins un conduit d'admission relié à la chambre à combustion,
- au moins un conduit d'échappement relié à la chambre à combustion,
- une portion centrale s'étendant entre le conduit d'admission et le conduit d'échappement et ayant une paroi commune avec la chambre à combustion, la portion centrale enfermant au moins un conduit de refroidissement pour la circulation d'un fluide de refroidissement,

caractérisé en ce que la portion centrale comprend en outre au moins un dispositif de transfert thermique pour assurer un transfert de chaleur de la paroi de la portion centrale commune à la chambre de combustion vers le conduit de refroidissement.

Des aspects préférés mais non limitatifs de ce moteur de véhicule sont les suivants :

- le dispositif de transfert thermique comprend des moyens pour assurer un transfert de chaleur par transition de phase d'un fluide ;

- le dispositif de transfert thermique comprend une enceinte s'étendant depuis la paroi commune à la chambre de combustion vers le conduit de refroidissement ;
- l'enceinte comprend une paroi à proximité immédiate de la paroi commune à la chambre de combustion ;
- l'enceinte a une forme sensiblement cylindrique ;
- le dispositif de transfert thermique comprend en outre un conduit permettant l'introduction du fluide dans l'enceinte, et une mise sous vide de l'enceinte ;
- l'enceinte et le conduit formant le dispositif de transfert thermique sont directement moulés dans la portion centrale du bloc d'admission ;
- le moteur comprend en outre un dispositif de mise en opération du dispositif de transfert thermique, le dispositif de mise en opération comprenant un premier conduit traversant destiné à être couplé au conduit du dispositif de transfert thermique, un deuxième conduit relié au premier conduit et permettant l'introduction d'un fluide dans l'enceinte du dispositif de transfert thermique, et un troisième conduit relié au premier conduit et permettant la mise sous vide du dispositif de transfert thermique ;
- le dispositif de transfert thermique comprend outre un moyen de fermeture pour fermer hermétiquement l'enceinte, le moyen de fermeture étant formé pour coulisser depuis le premier conduit du dispositif de mise sous vide jusque dans le conduit du dispositif de transfert thermique ;
- le conduit de refroidissement comprend une pluralité d'ailettes pour augmenter les échanges thermiques entre le dispositif de transfert thermique et le conduit de refroidissement ;
- le conduit de refroidissement est agencé pour entourer au moins partiellement le dispositif de transfert thermique.

30 DESCRIPTION DES FIGURES

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront de la description qui suit, laquelle est purement illustrative et non limitative et doit être lue au regard des dessins annexés, sur lesquels :

- La figure 1 est une représentation schématique d'un moteur selon un premier mode de réalisation comprenant un moyen de transfert thermique pour favoriser le refroidissement de la portion centrale, dite inter-soupapes, du bloc d'admission du moteur ;

- La figure 2 est une représentation schématique d'un moteur selon un deuxième mode de réalisation comprenant un moyen de transfert thermique pour favoriser le refroidissement de la portion centrale, dite inter-soupapes, du bloc d'admission du moteur ;
- 5 - La figure 3 est une représentation schématique d'un dispositif de mise en opération du moyen de transfert thermique utilisé dans un moteur selon l'un des modes de réalisation des figures 1 et 2.

DESCRIPTION DETAILLEE DE L'INVENTION

10 La figure 1 représente un moteur, plus particulièrement la zone de combustion. Le moteur comprend à cette fin un bloc d'admission 1 et un bloc-cylindres 2. Le bloc-cylindres 2 comprend une cavité de manière à former une chambre de combustion 3 lorsque le bloc d'admission 1 coiffe le bloc-cylindres 2.

15 Le bloc d'admission 1 est une pièce fixe du moteur, relativement massive, qui comprend un ou plusieurs conduits d'admission 4, et un ou plusieurs conduits d'échappement 5.

20 Les conduits d'admission 4 permettent l'introduction dans la chambre de combustion 3 d'un mélange, généralement composé de carburant et d'air, cette admission se faisant par l'ouverture de soupapes d'admission 6 coulissant à l'intérieur des conduits d'admission 4, et par la descente du piston (non représenté) coulissant dans la chambre de combustion 3.

25 Le mélange est ensuite comprimé à l'intérieur de la chambre de combustion 3, les soupapes d'admission 6 ayant été fermées, et le piston coulissant dans la chambre de combustion 3 pour comprimer le mélange jusqu'à un point de compression maximum qui conduit à la phase de combustion très exothermique. C'est notamment au cours de cette phase de combustion que les différentes pièces constituant le moteur subissent des contraintes thermiques importantes.

30 S'en suit ensuite la phase d'échappement au cours de laquelle les soupapes d'échappement 7 qui coulissent à l'intérieur des conduits d'échappement 5, sont ouvertes, la remontée du piston dans la chambre de combustion 3 permettant de chasser les gaz brûlés au cours de la phase de combustion, ces gaz étant évacués par les conduits d'échappement 5.

35 Comme on l'a déjà indiqué, la phase de combustion soumet les pièces en contact avec la chambre de combustion à de fortes contraintes thermiques. C'est le cas en particulier de la portion centrale 8 du bloc d'admission, que l'on appelle

également portion inter-soupapes ou pontet inter-soupapes, qui forment une partie de la paroi de la chambre de combustion 3.

Pour réduire l'échauffement subi par cette portion centrale 8, elle enferme un noyau d'eau, généralement constitué d'un ou plusieurs conduits de refroidissement 9 reliés au circuit de refroidissement du moteur. La portion inter-soupapes 8 enferme en outre un dispositif de transfert thermique 10 qui a pour but d'assurer un transfert de chaleur de la paroi de la portion inter-soupapes 8 commune à la chambre de combustion 3 vers le noyau d'eau ou les conduits de refroidissement 9.

Ce dispositif de transfert thermique 10 vient en complément des moyens de refroidissement 9 pour favoriser la régulation de la température de la portion centrale 8. Ce système de transfert thermique 10 vient en effet en complément du transfert thermique fait par conduction à travers les masses métalliques constituant la portion inter-soupapes 8 du bloc d'admission 1.

Selon un mode de réalisation préféré, le dispositif de transfert thermique 10 utilisé est un caloduc, que l'on appelle également tuyau de chaleur (« heat pipe » en anglais), qui permet un transport de la chaleur grâce au principe du transfert thermique par transition de phases d'un fluide (chaleur latente). Un caloduc se présente généralement sous la forme d'une enceinte hermétique qui renferme un fluide en équilibre avec sa phase gazeuse et sa phase liquide, de préférence en absence de tout autre gaz.

Cette enceinte hermétique, généralement longitudinale, est agencée de manière à ce que l'une de ses extrémités soit à proximité de l'élément chaud à refroidir, tandis que l'autre extrémité est à proximité d'un système de refroidissement. Le liquide qui se trouve dans l'enceinte au niveau de l'élément à refroidir chauffe et se vaporise en emmagasinant de l'énergie provenant de la chaleur émise par cet élément. La vapeur remonte alors l'enceinte longitudinale du caloduc par différence de pression jusqu'à arriver à l'autre extrémité, au niveau du système de refroidissement, où cette vapeur sera refroidie jusqu'à ce qu'elle se condense pour redevenir à nouveau liquide, et céder ainsi de l'énergie au niveau du système de refroidissement sous forme de chaleur. Un caloduc permet donc de transporter une quantité importante de calories du côté chaud vers le côté froid.

Pour que le liquide formé au niveau du système de refroidissement retourne à son point de départ, c'est-à-dire au niveau de l'élément à refroidir, on utilise en général la gravité. Si l'agencement du caloduc ne permet pas d'utiliser la gravité, on utilise alors la capillarité de l'enceinte qui renferme le fluide. On peut

pour cela faire appel à des structures composées de mailles ou de poudres métalliques frittées. Il est également possible de réaliser des rainures à l'intérieur du tube constituant le caloduc.

5 Le bloc d'admission 1 illustré à la figure 1 comprend une portion inter-soupapes 8 qui intègre un caloduc 10 dont le fonctionnement est conforme à ce qui vient d'être présenté.

10 Le caloduc 10 utilisé pour le transfert de chaleur depuis la paroi de la portion centrale 8 commune avec la chambre à combustion 3 vers le système de refroidissement 9 intégré dans la portion centrale peut se présenter sous plusieurs formes. Il est en effet possible d'utiliser un caloduc préfabriqué qui est inséré dans un espace prévu dans la portion centrale 8 du bloc d'admission 1. Une autre solution, qui lui est préférée, consiste à mouler directement le ou les caloducs 10 dans les matières constituant la portion centrale 8 du bloc d'admission 1. Cette
15 solution présente l'avantage d'éliminer la résistance de contact entre le caloduc et la paroi à refroidir, puisque la paroi du caloduc et la paroi à refroidir sont confondues. En outre, puisque le caloduc est réalisé avec les mêmes matériaux que la portion inter-soupapes 8 du bloc d'admission 1, il n'existe pas de dilatation différentielle.

20

Le mode de réalisation représenté à la figure 1 consiste en un moteur comprenant un bloc d'admission 1 avec une portion inter-soupapes 8 dans laquelle a été moulée, lors de la fonderie, une enceinte 11 de forme cylindrique.

25 Cette enceinte 11 s'étend depuis la paroi commune à la chambre de combustion 3 et est le plus proche possible de cette paroi de manière à extraire le maximum de chaleur de façon à permettre une régulation thermique efficace de la portion inter-soupapes 8, afin de garder une température relativement basse, typiquement inférieure à 250°C.

30 L'autre extrémité de l'enceinte cylindrique 11 est proche du ou des conduits de refroidissement 9 prévus dans la portion inter-soupape 8. Ce ou ces conduits de refroidissement 9 sont de préférence également moulés dans la portion inter-soupapes 8 pour que les échanges thermiques entre l'enceinte 11 et le fluide de refroidissement circulant dans les conduits de refroidissement 9 soient plus importants. On peut en outre prévoir de former lors de la fonderie des ailettes 12
35 dans les conduits de refroidissement 9 de manière à favoriser encore plus les échanges thermiques entre l'enceinte 11 et le fluide de refroidissement.

L'enceinte cylindrique 11 qui forme le caloduc 10 comprend en outre un conduit 13 débouchant sur l'extérieur du bloc d'admission 1. Ce conduit 13 permet l'introduction du fluide dans l'enceinte 11 formant le caloduc, et permet également une mise sous vide de cette enceinte 11 pour rendre le caloduc 10 opérationnel.

- 5 Une fois que le fluide nécessaire au fonctionnement du caloduc a été introduit dans l'enceinte 11, et que cette enceinte 11 a été mise sous vide, un bouchon 14 est introduit dans le conduit 13 de manière à obstruer le caloduc 10.

10 Lorsque le moteur fonctionne, la chaleur créée dans la chambre de combustion 3 lors de la phase de combustion chauffe la paroi de la portion inter-soupapes 8 commune avec la chambre de combustion 3, ce qui a pour effet de faire évaporer le liquide contenu à l'intérieur de l'enceinte 11 du caloduc 10. La vapeur ainsi créée se répartit dans l'enceinte, avec une augmentation notable de la quantité de vapeur au niveau de la partie basse de l'enceinte 11 du caloduc 10, 15 c'est-à-dire au niveau de la paroi commune avec la chambre de combustion 3. Comme on l'a déjà indiqué, la vapeur monte ensuite par différence de pression vers la partie haute de l'enceinte 11 du caloduc 10, cette partie haute étant entourée par les conduits de refroidissement 9 dans lesquels circule un liquide de refroidissement, de préférence à basse température. La vapeur présente dans la 20 partie haute de l'enceinte 11 se condense en liquide au niveau de la paroi du caloduc 10 en contact avec les conduits de refroidissement 9. Ayant une densité beaucoup plus importante que la vapeur, le liquide descend le long de la paroi par gravité jusqu'à atteindre la partie basse de l'enceinte 11 du caloduc 10. Ce liquide alimente alors la zone chaude pour être évaporé de nouveau. Par ce mécanisme, 25 la chaleur est ainsi extraite de la zone chaude localisée au niveau de la partie basse de l'enceinte 11 du caloduc 10, cette chaleur étant ensuite transportée par différence de pression sous forme de vapeur vers la partie haute, puis évacuée grâce aux fluides de refroidissement circulant à l'intérieur des conduits de refroidissement 9.

30 Comme le coefficient d'échange de l'évaporation et de la condensation est très important, et que le contact entre le fluide de refroidissement et le caloduc est beaucoup plus important que pour un système de refroidissement classique, grâce notamment aux ailettes 12 prévues dans les conduits de refroidissement 9, il n'est pas nécessaire que le coefficient d'échange entre le caloduc 10 et le fluide de 35 refroidissement soit élevé.

L'utilisation du système de transfert thermique 10 intégré dans la portion inter-soupapes 8 du bloc d'admission 1 permet un échange thermique beaucoup

plus efficace entre la zone chaude de la portion inter-soupapes 8 située au niveau de la paroi commune avec la chambre de combustion 3, et le système de refroidissement 9 intégré dans la portion inter-soupapes 8. Il n'est en conséquence plus nécessaire d'augmenter localement le débit ou la vitesse du
5 fluide de refroidissement, ce qui permet de réduire considérablement le temps de conception et de mise au point du circuit de refroidissement du moteur.

La solution de régulation thermique présentée est particulièrement efficace lors de la phase de combustion qui génère de fortes contraintes thermiques au niveau de la paroi de la portion inter-soupapes 8 commune avec la chambre de
10 combustion 3. En outre, ce système de régulation thermique permet également de réguler les gradients de température dans la portion inter-soupapes 8 qui peuvent avoir lieu à d'autres moments au cours du cycle de combustion. C'est en particulier vrai pour évacuer la chaleur créée lors de la phase d'échappement au niveau de la paroi de la portion inter-soupapes 8 commune avec les conduits
15 d'échappement 5.

La figure 2 illustre un moteur selon un deuxième mode de réalisation. La structure de ce moteur étant très proche de la structure du moteur présenté à la figure 1, les références numériques ont été conservées pour les éléments en
20 commun.

Dans ce deuxième mode de réalisation, la portion inter-soupapes 8 comprend un caloduc 100 et un système de refroidissement 90 légèrement différents de ceux du moteur de la figure 1.

En particulier, le caloduc 100 a une enceinte 110 ayant une longueur plus
25 courte que l'enceinte 11 du moteur selon le premier mode de réalisation. Cela permet de dégager plus d'espace pour le système de refroidissement 90 qui comprend en conséquence des conduits de refroidissement 90 avec un diamètre plus important, de manière à faire circuler plus de fluide de refroidissement, avec un débit plus important.

30 La régulation thermique selon ce mode de réalisation sera tout aussi efficace que celle opérée par le moteur selon le premier mode de réalisation puisque la réduction de la longueur du caloduc 100 est compensée par l'agrandissement du diamètre des conduits de refroidissement 90.

35 Comme on l'a indiqué plus haut, il est nécessaire, pour rendre opérationnel le caloduc utilisé dans l'un ou l'autre des moteurs présentés, de remplir l'enceinte

du caloduc avec le fluide correspondant et de mettre cette enceinte sous vide, puis de boucher le conduit correspondant du caloduc.

Pour faciliter cette étape, on peut utiliser un dispositif de mise en opération 20, illustré à la figure 3, qui comprend trois conduits (21, 22, 23) permettant
5 d'effectuer respectivement les opérations de remplissage du liquide, de mise sous vide du caloduc et d'obturation du caloduc.

Le dispositif de mise en opération 20 comprend donc un conduit 23 destiné à être couplé au conduit 13 du caloduc, et qui est donc agencé de manière à
10 prolonger ce conduit 13. Un système de centrage 24 peut être prévu sur ce dispositif de mise en opération 20 de manière à pouvoir le positionner correctement et rapidement sur la portion inter-soupapes 8 du bloc d'admission 1. On pourra par exemple prévoir des rainures sur la portion inter-soupapes 8 destinée à coopérer avec des gorges prévues sur le dispositif de mise en
opération 20, ou inversement.

15

Le conduit 23 est traversant, chacun des conduits (21, 22) pour le remplissage et la mise sous vide s'étendant respectivement à partir de ce conduit traversant 23.

Il peut en outre être prévu un joint d'étanchéité 25 afin de rendre
20 hermétique le couplage entre le conduit 13 du caloduc et le dispositif de mise en opération 20.

Pour rendre le caloduc opérationnel, il convient donc de positionner le
25 dispositif de mise en opération 20 sur la portion inter-soupapes 8 à l'aide de l'élément de centrage 24.

Le bouchon 14 destiné à fermer le caloduc est placé dans le conduit traversant 23. L'air est vidé du caloduc par une pompe à vide via le conduit 22. Une fois que l'air contenu dans le caloduc est totalement vidé, une quantité précise de liquide est introduite par le conduit 21 de manière à remplir
30 partiellement le caloduc. On pousse ensuite le bouchon 14 depuis le conduit traversant 23 jusque dans le conduit 13 du caloduc de manière à obstruer totalement le caloduc.

Ce bouchon 14 peut être mis dans l'azote liquide pour réduire son diamètre avant de le pré-positionner dans le conduit traversant 23.

35

Le lecteur aura compris que de nombreuses modifications peuvent être apportées sans sortir matériellement des nouveaux enseignements et des avantages décrits ici. Par conséquent, toutes les modifications de ce type sont destinées à être incorporées à l'intérieur de la portée du moteur de véhicule selon l'invention.

REVENDEICATIONS

1. Moteur de véhicule comprenant un bloc-cylindres (2) et un bloc d'admission (1) destiné à coiffer le bloc-cylindres (2) de manière à former une chambre à combustion (3), le bloc d'admission (1) comprenant :
- 5
- au moins un conduit d'admission (4) relié à la chambre à combustion (3),
 - au moins un conduit d'échappement (5) relié à la chambre à combustion (3),
 - une portion centrale (8) s'étendant entre le conduit d'admission (4) et le
- 10 conduit d'échappement (5) et ayant une paroi commune avec la chambre à combustion (3), la portion centrale (8) enfermant au moins un conduit de refroidissement (9;90) pour la circulation d'un fluide de refroidissement, caractérisé en ce que la portion centrale (8) comprend en outre au moins un
- 15 dispositif de transfert thermique (10;100) pour assurer un transfert de chaleur de la paroi de la portion centrale (8) commune à la chambre de combustion (3) vers le conduit de refroidissement (9;90).
2. Moteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que le dispositif de transfert thermique (10;100) comprend des moyens pour assurer un transfert de chaleur par transition de phase d'un fluide.
- 20 3. Moteur selon la revendication 2, caractérisé en ce que le dispositif de transfert thermique (10;100) comprend une enceinte (11;110) s'étendant depuis la paroi commune à la chambre de combustion (3) vers le conduit de refroidissement (9;90).
4. Moteur selon la revendication 3, caractérisé en ce que l'enceinte (11;110)
- 25 comprend une paroi à proximité immédiate de la paroi commune à la chambre de combustion (3).
5. Moteur selon l'une quelconque des revendications 3 ou 4, caractérisé en ce que l'enceinte (11;110) a une forme sensiblement cylindrique.
6. Moteur selon l'une quelconque des revendications 3 à 5, caractérisé en ce
- 30 que le dispositif de transfert thermique (10;100) comprend en outre un conduit (13) permettant l'introduction du fluide dans l'enceinte (11;110), et une mise sous vide de l'enceinte (11;110).
7. Moteur selon la revendication 6, caractérisé en ce que l'enceinte (11;110) et le conduit (13) formant le dispositif de transfert thermique (10;100) sont
- 35 directement moulés dans la portion centrale (8) du bloc d'admission (1).
8. Moteur selon l'une quelconque des revendication 6 ou 7, caractérisé en ce qu'il comprend en outre un dispositif de mise en opération (20) du dispositif de

transfert thermique (10;100), le dispositif de mise en opération (20) comprenant un premier conduit (23) traversant destiné à être couplé au conduit (13) du dispositif de transfert thermique (10;100), un deuxième conduit (21) relié au premier conduit (23) et permettant l'introduction d'un fluide dans l'enceinte (11;110) du dispositif de
5 transfert thermique (10;100), et un troisième conduit (22) relié au premier conduit (23) et permettant la mise sous vide du dispositif de transfert thermique (10;100).

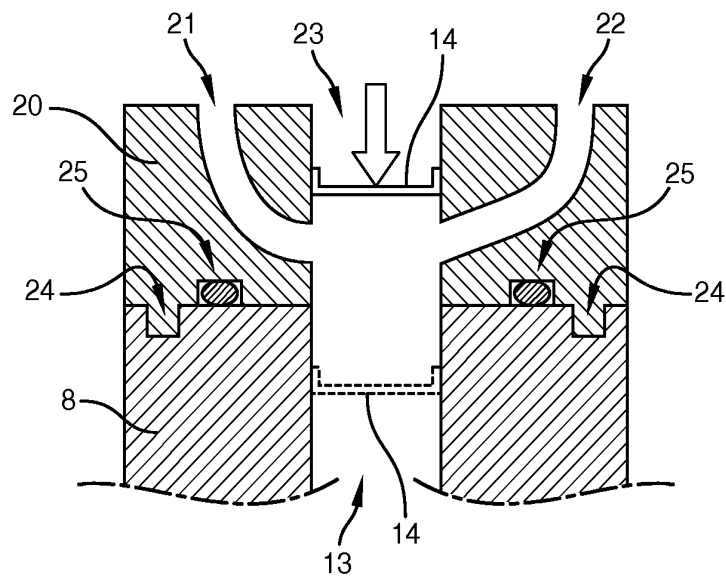
9. Moteur selon la revendication 8, caractérisé en ce que le dispositif de transfert thermique (10;100) comprend outre un moyen de fermeture (14) pour fermer hermétiquement l'enceinte (11;110), le moyen de fermeture (14) étant
10 formé pour coulisser depuis le premier conduit (23) du dispositif de mise sous vide (20) jusque dans le conduit (13) du dispositif de transfert thermique (10;100).

10. Moteur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le conduit de refroidissement (9;90) comprend une pluralité d'ailettes (12) pour augmenter les échanges thermiques entre le dispositif de transfert
15 thermique (10;100) et le conduit de refroidissement (9;90).

11. Moteur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le conduit de refroidissement (9;90) est agencé pour entourer au moins partiellement le dispositif de transfert thermique (10;100).

2/2

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 707149
FR 0851921

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	DE 28 50 762 A1 (KLOECKNER HUMBOLDT DEUTZ AG) 12 juin 1980 (1980-06-12) * page 4, alinéa 1 - page 5, alinéa 1; figures 1,2 *	1-5,11	F01P3/22 F02F1/26 F01P11/04
X	----- US 4 013 047 A (HARNED JOHN L) 22 mars 1977 (1977-03-22) * colonne 2, ligne 41 - colonne 3, ligne 20 * * colonne 3, ligne 52 - colonne 4, ligne 40 * * colonne 4, ligne 41-55; figures 1,2 *	1-5	
X	DE 22 42 947 A1 (VOLKSWAGENWERK AG) 14 mars 1974 (1974-03-14)	1-5,10	
A	* page 2, alinéas 3,4 - page 3, alinéa 1 * * page 4, alinéa 2 * * page 5, alinéa 4 - page 6, alinéas 2,3; figures 1,3-5 *	6-9	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			F01P F02F
		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
		16 décembre 2008	Luta, Dragos
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 0851921 FA 707149**

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 16-12-2008

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
DE 2850762	A1	12-06-1980	AUCUN	
US 4013047	A	22-03-1977	DE 2654034 A1 JP 52073250 A	30-06-1977 18-06-1977
DE 2242947	A1	14-03-1974	AUCUN	