

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication :

2 880 074

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national :

04 13977

⑤1 Int Cl⁸ : F 02 M 31/00 (2006.01), F 02 M 31/13, 31/20, H 01 L 35/32, 23/38, F 02 N 17/04, F 02 B 29/04

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 28.12.04.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la demande : 30.06.06 Bulletin 06/26.

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.

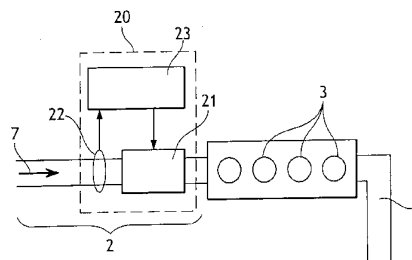
⑦2 Inventeur(s) : MARTI MORENO MARTA et RECOUVREUR PHILIPPE.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : REGIMBEAU.

⑤4 REFROIDISSEMENT ET RECHAUFFAGE DE L'AIR D'ADMISSION D'UN MOTEUR.

⑤7 L'invention concerne un moteur comprenant un système d'admission d'air (2) relié à au moins une chambre de combustion (3), le moteur comprenant des moyens (20) aptes à réguler la température de l'air d'admission (7) en entrant de la chambre de combustion (3) en augmentant ou en diminuant la température de l'air d'admission (7), ces moyens (20) comprennent une cellule à effet Peltier (21).



FR 2 880 074 - A1



REFROIDISSEMENT ET RECHAUFFAGE DE L'AIR D'ADMISSION D'UN MOTEUR

La présente invention concerne les moteurs à combustion interne tels que
5 les moteurs Diesel ou les moteurs à allumage commandé.

Plus particulièrement, la présente invention se rapporte à un procédé de
commande d'un moteur, et à un système de mise en œuvre associé.

Comme cela est connu en soi, la température de l'air d'admission dans
un moteur à combustion interne est un paramètre important dans la mise au
10 point du moteur :

- lors du démarrage à froid du moteur, en augmentant la température de
l'air d'admission, il est possible de réduire sensiblement les émissions
de polluants tels que les oxydes d'azote (Nox),
- en régime stabilisé, en réduisant la température de l'air d'admission,
15 il est possible d'augmenter les performances du moteur (par
augmentation de la masse volumique).

On comprend alors l'intérêt de pouvoir contrôler à souhait la température
de l'air d'admission dans un moteur à combustion interne.

Il a déjà été proposé, pour les problèmes de démarrage à froid, un
20 système permettant un réchauffement de l'air d'admission. Ce système utilise
une grille électrique chauffante pour augmenter la température de l'air
d'admission. Ce système va maintenant être présenté en référence aux figures
1 et 2.

La figure 1 est un schéma de principe d'un moteur à combustion interne
25 1 comprenant un système d'admission d'air 2 relié à une chambre de
combustion 3, elle-même reliée à un système d'échappement 4. Le système
d'admission 2 comprend une grille électrique chauffante 5 également illustrée
en vue de face à la figure 2.

La grille électrique chauffante 5 utilise le principe de l'effet Joule. Cette grille électrique chauffante 5 comprend des filaments de chauffage 6 dans lesquels circule un courant de chauffage. Les filaments de chauffage 6 permettent de chauffer l'air d'admission 7 lors du démarrage à froid du moteur

5 1. Un système de commande (non représenté) permet d'augmenter la température des filaments de chauffage 6 de la grille électrique chauffante 5 en augmentant l'intensité du courant de chauffage qui traverse les filaments de chauffage 6.

Cependant, ce système présente les inconvénients suivant :

- 10 - ce système ne permet pas de refroidir l'air d'admission lorsque le moteur est en régime stabilisé,
- ce système crée des pertes de charges au passage des grilles de chauffage lorsque le moteur est en régime stabilisé ; ces pertes de charge pénalisent les performances du moteur sur les hauts régimes,
- 15 - ce système induit une dépense électrique importante car le dégagement de chaleur par effet joule ne présente pas de rendements optimaux.

Il a déjà été proposé, pour les problèmes de performance du moteur en régime stabilisé, un système permettant un refroidissement de l'air d'admission. Ce système utilise un échangeur thermique pour diminuer la

20 température de l'air d'admission. Ce système va maintenant être présenté en référence à la figure 3.

La figure 3 est un schéma de principe d'un moteur à combustion interne comprenant un système d'admission 2 relié aux entrées de chambres de combustion 3, les sorties de ces chambres de combustion 3 étant reliées à

25 l'entrée d'un système d'échappement 4.

Le système d'admission 2 comprend un compresseur 8 relié à l'entrée d'un échangeur thermique 9. Au passage du compresseur 8, la température de l'air d'admission est considérablement accrue, et c'est l'échangeur thermique 9 qui va permettre de diminuer la température de l'air d'admission qui sort du

compresseur 8. Le système d'échappement 4 comprend une turbine 10. Cette turbine 10 utilise la détente du gaz à haute pression issu des chambres de combustion 3 du moteur pour produire de l'énergie mécanique.

Cependant, ce système présente les inconvénients suivant :

- 5 - ce système ne permet pas d'augmenter la température de l'air d'admission 7 lors du démarrage à froid du moteur,
- en régime stabilisé, l'efficacité de l'échangeur thermique 9 dépend essentiellement de la vitesse du véhicule,
- l'échangeur thermique 9 est très éloigné des chambres de combustion 3
10 du moteur : il est donc très difficile de contrôler les échanges thermiques de l'air d'admission 7 entre la sortie de l'échangeur thermique 9 et l'entrée des chambres de combustion 3 du moteur.

Un but de la présente invention est de proposer un système qui permet de pallier au moins l'un des inconvénients des systèmes précités.

- 15 Plus particulièrement, un but de la présente invention est d'optimiser la combustion des gaz dans les chambres de combustion d'un moteur à combustion interne.

A cet effet on prévoit selon l'invention un moteur comprenant un système d'admission d'air relié à une chambre de combustion, le moteur
20 comprenant en outre des moyens aptes à réguler la température de l'air d'admission en entrée de la chambre de combustion en augmentant ou en diminuant la température de l'air d'admission.

Les moyens aptes à réguler la température de l'air d'admission en entrée de la chambre de combustion permettent de contrôler :

- 25 - l'augmentation de la température de l'air d'admission, pour réduire sensiblement les émissions de polluants (Nox,...) lors du démarrage à froid du moteur,
- la diminution de la température de l'air d'admission en régime stabilisé (Pleine Charge), pour augmenter la quantité (massique) d'air admise

dans la chambre de combustion (en effet, l'air chaud est moins dense que l'air froid ; en diminuant la température de l'air à l'entrée de la chambre de combustion, on peut donc introduire une quantité massique d'air plus importante) et ainsi améliorer les performances moteur.

5 Des aspects préférés, mais non limitatifs du moteur selon l'invention sont les suivants :

- les moyens aptes à réguler la température de l'air d'admission comportent une cellule à effet Peltier,
- la cellule à effet Peltier est située sensiblement à l'entrée de la chambre
10 de combustion,
- la cellule à effet Peltier est située sur un boîtier d'un volet de départ,
- la cellule à effet Peltier est de forme cylindrique, et comprend une couche cylindrique interne et une couche cylindrique externe, les couches cylindriques interne et externe étant thermiquement
15 conductrices, et la couche cylindrique interne comprenant des ailettes,
- la cellule à effet Peltier est fixée à un dissipateur thermique,
- les moyens aptes à réguler la température de l'air d'admission comportent en outre des moyens de commandes pour commander électriquement la régulation de la température de l'air d'admission,
- 20 - les moyens aptes à réguler la température de l'air d'admission comportent en outre des moyens de mesure aptes à mesurer la température de l'air d'admission circulant dans le système d'admission,
- les moyens de commande sont aptes à commander la cellule à effet Peltier pour augmenter la température de l'air d'admission si la
25 température de l'air d'admission mesurée par les moyens de mesure est inférieure à un premier seuil, et les moyens de commande sont aptes à commander la cellule à effet Peltier pour diminuer la température de l'air d'admission si la température de l'air d'admission mesurée par les moyens de mesure est supérieure à un deuxième seuil.

L'invention concerne également un procédé de commande d'un moteur comportant un système d'admission d'air relié à une chambre de combustion, le procédé comprenant une étape consistant à réguler la température de l'air d'admission en entrée de la chambre de combustion en augmentant ou en diminuant la température de l'air d'admission.

Des aspects préférés, mais non limitatifs du procédé selon l'invention sont les suivants :

- le procédé comprend l'étape consistant à mesurer la température de l'air d'admission circulant dans le système d'admission,
- l'étape consistant à réguler la température de l'air d'admission en entrée de la chambre de combustion comprend les sous étapes consistant à :
 - o augmenter la température de l'air d'admission si la température mesurée de l'air d'admission est inférieure à un premier seuil,
 - o diminuer la température de l'air d'admission si la température mesurée de l'air d'admission est supérieure à un deuxième seuil.

L'invention concerne également un véhicule automobile, le véhicule automobile comprenant un moteur tel que décrit précédemment.

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

- la figure 1 est un premier schéma de principe d'un premier moteur à combustion interne de l'art antérieur,
- la figure 2 est une vue de face d'une grille chauffante,
- la figure 3 est un schéma de principe d'un deuxième moteur à combustion de l'art antérieur,

- la figure 4 est un schéma de principe d'un moteur à combustion interne de la présente invention,
- la figure 5 illustre une vue de face d'une cellule à effet Peltier,
- la figure 6 est une vue en coupe transversale d'un système d'admission d'air comprenant une cellule à effet Peltier,
- la figure 7 est un schéma de principe d'un boîtier de volet de départ (également connu sous le nom de boîtier papillon) comprenant une cellule à effet Peltier.

En référence à la figure 4 un moteur à combustion interne est illustré. Ce
10 moteur à combustion interne comprend au moins une chambre de combustion 3, un système d'échappement d'air 4 et un système d'admission d'air 2.

La chambre de combustion 3 est située en amont du système d'échappement 4, et en aval du système d'admission d'air 2 dans lequel circule de l'air d'admission 7. La chambre de combustion 3 est un logement dans
15 lequel ont lieu l'allumage et la combustion d'un mélange comprenant du carburant et l'air d'admission 7 issu du système d'admission 2.

Le système d'échappement 4 permet d'évacuer le mélange brûlé de la chambre de combustion 3.

Le système d'admission d'air 2 permet l'alimentation de la chambre de
20 combustion 3 en air 7. Cet air d'admission 7 est nécessaire à la combustion du carburant. Le système d'admission d'air 2 comprend un système de régulation 20 permettant de réguler la température de l'air d'admission 7.

Le système de régulation 20 comprend par exemple une cellule à effet Peltier 21, des moyens de mesure 22 de la température de l'air d'admission, et
25 des moyens de commande 23.

La cellule à effet Peltier 21 permet d'augmenter ou de diminuer la température de l'air d'admission 7 en entrée de la chambre d'admission 3. Les cellules à effet Peltier sont généralement utilisées pour diminuer la température de composants électroniques. Les inventeurs ont découvert qu'il est possible

d'utiliser ces cellules à effet Peltier pour diminuer, mais également pour augmenter la température de l'air d'admission dans un moteur.

Les moyens de mesure 22 permettent de mesurer la température de l'air d'admission 7 circulant dans le système d'admission 2. Ces moyens de mesure
5 22 sont n'importe quel capteur de température connu de l'homme de l'art.

Les moyens de commande 23 permettent de commander électriquement la cellule à effet Peltier 21 en fonction de la température mesurée de l'air d'admission 7. Les moyens de commande comprennent par exemple un/des processeur(s), un/des microcontrôleur(s), un/des micro-ordinateur(s), un/des
10 automate(s) programmable(s), un/des circuit(s) intégré(s) spécifique(s) d'application, ou d'autres circuits programmables connus de l'homme de l'art. Les moyens de commande reçoivent en entrée la température mesurée par les moyens de mesure, et émettent en sortie une commande électrique qui est reçue par la cellule à effet Peltier 21.

15 Le principe de fonctionnement du système de régulation 20 sera expliqué plus en détail après une description de la cellule à effet Peltier 21.

Comme illustré à la figure 5 en vue en coupe, la cellule à effet Peltier 21 est de forme cylindrique. Cette cellule à effet Peltier 21 comprend une couche cylindrique interne 213 et une couche cylindrique externe 212 entre lesquelles
20 se trouvent un assemblage d'éléments semi-conducteurs 211. Les couches cylindriques interne et externe 212, 213 sont thermiquement conductrices. La couche cylindrique interne 213 est en contact avec l'air d'admission 7 circulant dans le système d'admission 2. Cette couche cylindrique interne 213 comporte des ailettes 214 afin de faciliter les échanges thermiques entre la couche
25 cylindrique interne 213 et l'air d'admission 7 circulant dans le système d'admission 2. La couche cylindrique externe 212 est en contact avec l'extérieur du système d'admission 2.

Si on fait passer un courant électrique continu dans la cellule à effet Peltier 21, il apparaît un « face froide » qui absorbe de la chaleur, et une « face

chaude » qui dégage de la chaleur. Une des propriétés des cellules à effet Peltier 21 est qu'il suffit d'inverser le sens du courant d'alimentation pour inverser la face froide et la face chaude.

Par exemple si la cellule à effet Peltier 21 est traversée par un courant
5 d'intensité « +I », la couche cylindrique interne 213 absorbe de la chaleur (face froide), et la couche cylindrique externe 212 dégage de la chaleur (face chaude) : la cellule à effet Peltier 21 est alors utilisée en temps que refroidisseur d'air d'admission 7.

La couche cylindrique interne 213 absorbe la chaleur de l'air d'admission
10 7 : l'air d'admission 7 est refroidi. Cette chaleur est transmise à la couche cylindrique externe 212 qui dégage de la chaleur à l'extérieur du système d'admission 2.

Si on inverse le sens du courant qui traverse la cellule à effet Peltier 21, c'est-à-dire si la cellule à effet Peltier 21 est traversée par un courant
15 d'intensité « -I », la couche cylindrique interne 213 dégage de la chaleur (face chaude), et la couche cylindrique externe 212 absorbe de la chaleur (face froide) : la cellule à effet Peltier est alors utilisée en temps que réchauffeur d'air d'admission 7.

La couche cylindrique externe absorbe de la chaleur à l'extérieur du
20 système d'admission 2. Cette chaleur est transmise à la couche cylindrique interne 213 qui dégage de la chaleur vers l'intérieur du système d'admission 2 : l'air d'admission 7 est réchauffé.

Une cellule à effet Peltier peut donc être utilisée soit pour refroidir soit pour réchauffer l'air d'admission. Ceci permet de réaliser des applications
25 mixtes.

Le principe de fonctionnement du système de régulation illustré à la figure 4 va maintenant être décrit plus en détail.

L'air d'admission circulant dans le système d'admission d'air 2 est mesuré par les moyens de mesure de température. Les moyens de mesure envoient

aux moyens de commande un signal représentant la valeur mesurée de la température de l'air d'admission. Les moyens de commande comparent cette température mesurée à un premier seuil (stockée dans des moyens mémoire).

5 Si la température mesurée est inférieure au premier seuil, alors le moteur est en régime de démarrage (démarrage à froid). Dans ce cas, les moyens de commande envoient à la cellule à effet Peltier une commande électrique correspondant à une commande de chauffage de l'air d'admission circulant dans le système d'admission. La cellule de Peltier est alimentée avec un
10 courant d'intensité « -I ». La couche cylindrique externe 212 absorbe de la chaleur à l'extérieur du système d'admission 2. Cette chaleur est transmise à la couche cylindrique interne 213 qui dégage de la chaleur vers l'intérieur du système d'admission 2 : l'air d'admission 7 est réchauffé. La cellule à effet Peltier est alors utilisée en tant que réchauffeur d'air d'admission 7. Dans ces
15 conditions de fonctionnement on bénéficie de l'effet Peltier (de chauffage) mais également de l'effet Joule. En cumulant les deux effets, le rendement électrique s'améliore nettement (par rapport à la proposition de chauffage par grille chauffante). L'augmentation de la température de l'air d'admission 7 permet d'atteindre la température de mise en action du catalyseur plus
20 rapidement avec réduction des oxydes d'azote (Nox) dès le démarrage.

Si la température mesurée est supérieure au premier seuil, alors le moteur est en régime stabilisé, et les moyens de commande comparent la température mesurée à un deuxième seuil supérieur au premier seuil.

25 Si la température mesurée est inférieure au deuxième seuil, la cellule à effet Peltier n'est pas alimentée, ce qui permet d'améliorer le rendement électrique.

Si la température mesurée est supérieure au deuxième seuil, l'air d'admission nécessite d'être refroidi pour améliorer les performances moteur. Dans ce cas, les moyens de commande envoient à la cellule à effet Peltier une

commande électrique correspondant à une commande de refroidissement de l'air d'admission circulant dans le système d'admission. Le courant d'alimentation de la cellule à effet Peltier est inversé. La cellule de Peltier est alimentée avec un courant d'intensité « +I ». La couche cylindrique interne 213 absorbe de la chaleur à l'intérieur du système d'admission 2. Cette chaleur est transmise à la couche cylindrique externe 212 qui dégage de la chaleur vers l'extérieur du système d'admission 2 : l'air d'admission 7 est refroidi. La cellule à effet Peltier est alors utilisée en tant que refroidisseur d'air d'admission 7. La cellule à effet Peltier est alimentée au maximum à 80% de sa puissance maximale pour éviter que l'effet Peltier (de refroidissement) soit compensé par l'effet Joule. A titre indicatif, une baisse de 3°C de la température de l'air d'admission en entrée de la chambre de combustion du moteur permet une augmentation de l'ordre de 1 point de remplissage. Cet apport d'air frais supplémentaire permet en plus une meilleure exploitation de la combustion en limitant le cliquetis (pour les moteur à essence).

Les cellules à effet Peltier représentent une solution intéressante aux problèmes combinés de refroidissement et réchauffement alternatifs du fait de leur faible encombrement et de leur prix. Les cellules à effet Peltier présentent également d'autres avantages. Ce sont des systèmes passifs à maintenance réduite utilisant directement le courant continu disponible. L'adaptation des cellules à effet Peltier au monde automobile permet :

- de rehausser la température de l'air d'admission 7 au démarrage pour résoudre les problèmes de dépollution,
- de baisser la température de l'air d'admission 7 en régime stabilisé pour améliorer les performances moteur (notamment sur les bas régimes où l'on souffre souvent de problèmes de décollage).

Les cellules à effet Peltier qui se trouvent dans le commerce présentent une différence de température de 35 à 40°C entre la face chaude et la face froide. Ainsi lors du fonctionnement en tant que :

- 5 - réchauffeur, on peut travailler avec une couche cylindrique interne 213 à 40 ou 45 °,
- refroidisseur on peut travailler avec une couche cylindrique interne 213 à 5 ou 10°C.

La cellule à effet Peltier peut être localisée en différents endroits du système d'admission 2, le plus intéressant étant de la localiser au plus près de la chambre de combustion 3 comme illustré à la figure 6, en amont des
10 soupapes d'admission.

Pour des raisons d'encombrement, il est possible de placer la cellule à effet Peltier ailleurs, le long du système d'admission d'air 2 du moteur ; par exemple, on peut placer la cellule à effet Peltier 21 dans le boîtier 30 du volet
15 de départ 31 (ou boîtier papillon) comme illustré à la figure 7, ou dans le système aéro-variable.

L'installation de la cellule à effet Peltier dans le système d'admission 2 nécessite un dissipateur de chaleur (non représenté).

Dans le cas de l'implantation de la cellule à effet Peltier à proximité de la
20 chambre de combustion, le dissipateur de chaleur peut consister en un noyau d'eau près de la face extérieure de la cellule à effet Peltier.

Dans le cas d'une implantation de la cellule à effet Peltier plus éloignée (au niveau du Boîtier papillon par exemple), il est possible de coller la face chaude des CEP sur un dissipateur, comme un radiateur.

25 Le système proposé ici permet de contrôler la température de l'air en entrée de la chambre de combustion. Par un système de régulation comprenant une cellule à effet Peltier, il devient possible de contrôler électriquement :

- l'augmentation de température, bénéfique pour réduire sensiblement les émissions de polluants (Nox,...) lors du démarrage à froid du moteur ; dans ces conditions de fonctionnement on bénéficie de 2 effets conjugués (effet Peltier + Effet Joule) qui améliorent nettement le rendement électrique par rapport à la proposition de chauffage par grille chauffante,
5
- la baisse de température en régime stabilisé (Pleine Charge), bénéfique à une augmentation de la masse volumique de l'air d'admission et donc favorable à une augmentation de la quantité d'air admise dans la chambre de combustion ; cette baisse de température permet ainsi une augmentation des performances moteur.
10

Les gains à hauts régimes moteurs sont de 8 à 10 °C (soit 3 à 4 points de remplissage ou encore 4-5 % de Puissance). Pour ces forts débits, les pertes de charges engendrées par la cellule à effet Peltier restent faibles et largement compensées par les gains thermiques. Pour les régimes plus faibles, les effets attendus sont plus importants (peu de pertes de charges + effets thermiques accentués).
15

Cette solution sera fortement appréciée dans la politique actuelle de « downsizing moteur » où l'on souffre souvent d'un manque de couple à bas régime. Elle permettra également de supprimer les contraintes des architectes qui essayent au maximum d'éviter les zones chaudes dans le tracé des conduits d'admission.
20

Le lecteur aura compris que de nombreuses modifications peuvent être apportées sans sortir matériellement des nouveaux enseignements et des avantages décrits ici.
25

Par exemple, le système de régulation peut comprendre plusieurs cellules à effet Peltier localisées à proximité de l'entrée de chaque chambre de combustion du moteur, ou localisées à différent endroit du système

d'admission. La cellule à effet Peltier peut également avoir différentes formes (cubique, coudée, ...).

Par ailleurs, la cellule à effet Peltier peut être composée, quelque soit sa forme, d'un assemblage de plusieurs cellules à effet Peltier sensiblement
5 planes.

De plus, dans le principe de fonctionnement décrit précédemment, les moyens de commande comparaient la température mesurée de l'air d'admission à un premier et un deuxième seuil. La cellule à effet Peltier était utilisée comme réchauffeur d'air si la température mesurée était inférieure au
10 premier seuil, comme refroidisseur d'air si la température mesurée était supérieure au deuxième seuil, et inactive si la température mesurée était comprise entre le premier seuil et le deuxième seuil. On pourrait imaginer que les moyens de commande ne comparent la température mesurée qu'à partir
15 d'un seuil, la cellule de Peltier étant utilisée comme réchauffeur si la température mesurée est inférieure à ce seuil et comme refroidisseur si la température mesurée est supérieure à ce seuil.

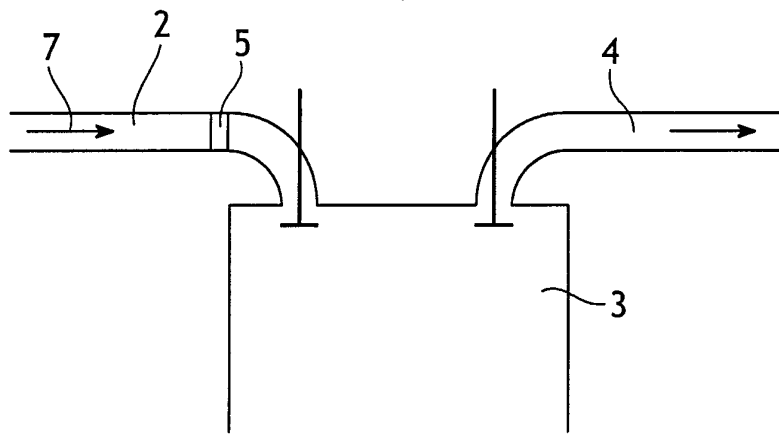
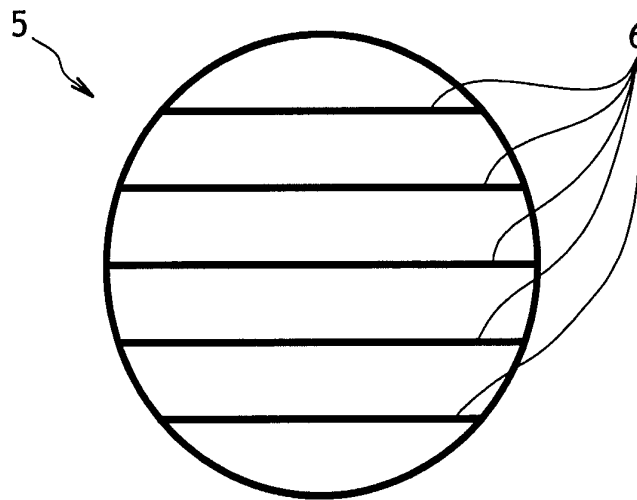
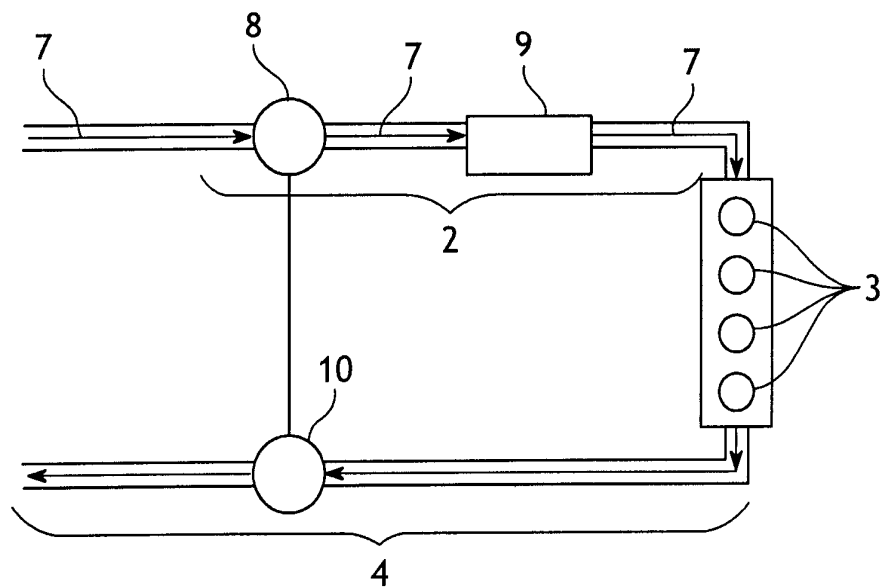
Par conséquent, toutes les modifications de ce type sont destinées à être incorporées à l'intérieur de la portée du moteur tel que défini dans les revendications jointes.

REVENDEICATIONS

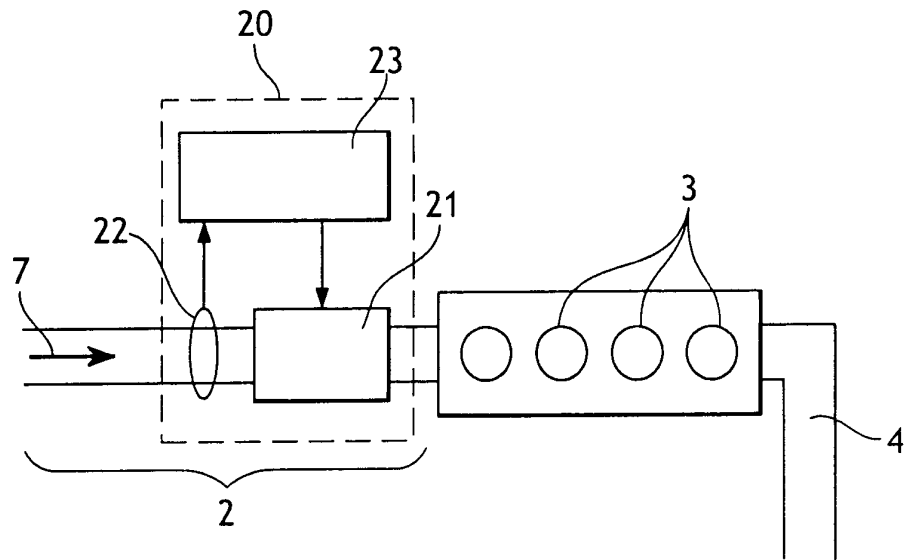
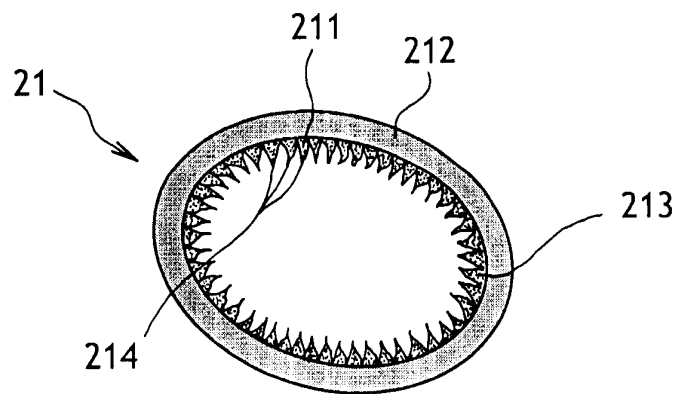
1. Moteur comprenant un système d'admission d'air (2) relié à au moins une chambre de combustion (3), caractérisé en ce qu'il comprend des moyens
5 (20) aptes à réguler la température de l'air d'admission (7) en entrée de la chambre de combustion (3) en augmentant ou en diminuant la température de l'air d'admission (7).
2. Moteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens (20)
10 aptes à réguler la température de l'air d'admission (7) comportent une cellule à effet Peltier (21).
3. Moteur selon la revendication 2, caractérisé en ce que la cellule à effet
15 Peltier (21) est située sensiblement à l'entrée de la chambre de combustion (3).
4. Moteur selon la revendication 2, caractérisé en ce que la cellule à effet
Peltier (21) est située sur un boîtier (30) d'un volet de départ (31).
- 20 5. Moteur selon l'une des revendications 2, 3 ou 4, caractérisé en ce que la cellule à effet Peltier (21) est de forme cylindrique, et comprend une couche cylindrique interne (213) et une couche cylindrique externe (212), les couches cylindriques interne et externe (213, 212) étant thermiquement conductrices, et la couche cylindrique interne (213) comprenant des ailettes
25 (214).
6. Moteur selon l'une des revendications 2 à 5, caractérisé en ce que la cellule à effet Peltier (21) est fixée à un dissipateur thermique.

7. Moteur selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les moyens (20) aptes à réguler la température de l'air d'admission (7) comportent en outre des moyens de commandes (23) pour commander électriquement la régulation de la température de l'air d'admission (7).
- 5
8. Moteur selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les moyens (20) aptes à réguler la température de l'air d'admission (7) comportent en outre des moyens de mesure (22) aptes à mesurer la température de l'air d'admission (7) circulant dans le système d'admission (2).
- 10
9. Procédé de commande d'un moteur comportant un système d'admission d'air (2) relié à au moins une chambre de combustion (3), caractérisé en ce qu'il comprend une étape consistant à réguler la température de l'air d'admission (7) en entrée de la chambre de combustion (3) en augmentant ou en diminuant la température de l'air d'admission (7).
- 15
10. Procédé de commande d'un moteur selon la revendication 9, caractérisé en ce qu'il comprend en outre l'étape consistant à mesurer la température de l'air d'admission circulant dans le système d'admission (2).
- 20
11. Procédé de commande d'un moteur selon la revendication 9, caractérisé en ce que l'étape consistant à réguler la température de l'air d'admission (7) en entrée de la chambre de combustion (3) comprend les sous étapes consistant à :
- 25
- augmenter la température de l'air d'admission si la température mesurée de l'air d'admission est inférieure à un premier seuil,
 - diminuer la température de l'air d'admission si la température mesurée de l'air d'admission est supérieure à un deuxième seuil.

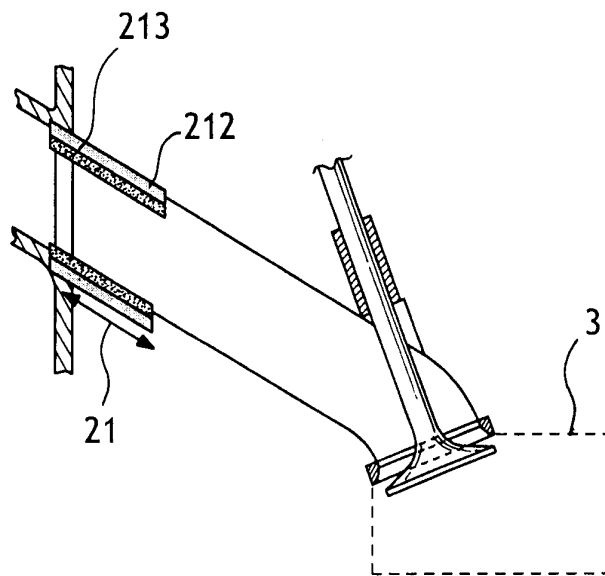
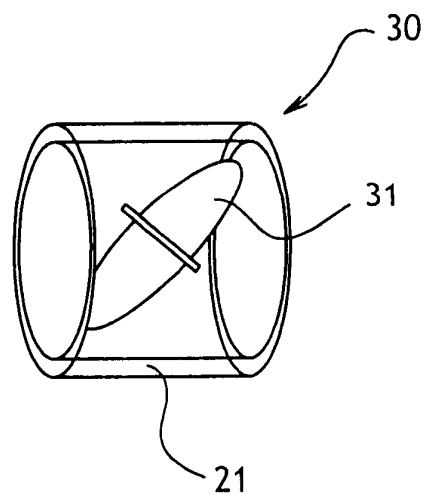
1/3

FIG. 1FIG. 2FIG. 3

2/3

FIG. 4FIG. 5

3 / 3

FIG. 6FIG. 7



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

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

N° d'enregistrement
national

FA 659868
FR 0413977

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	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1997, no. 07, 31 juillet 1997 (1997-07-31) -& JP 09 072220 A (MARUYAMA MFG CO LTD), 18 mars 1997 (1997-03-18) * abrégé; figures *	1-7,9	F02M31/00 F02M31/13 F02M31/20 H01L35/32 F02N17/04 F02B29/04
A	* page 2, alinéa 5 - alinéa 9 * * page 2, alinéa 12 - page 3, alinéa 18 * -----	8	
X	US 6 817 197 B1 (PADFIELD JON R) 16 novembre 2004 (2004-11-16) * abrégé; figures *	1-3,5-11	
A	* colonne 5, ligne 1 - colonne 10, ligne 52 * * colonne 13, ligne 48 - colonne 14, ligne 6 * -----	4	
X	US 5 547 019 A (IACULLO ROBERT S) 20 août 1996 (1996-08-20) * abrégé; figures *	1,2,6-10	
A	* colonne 3, ligne 53 - colonne 5, ligne 39 * * colonne 5, ligne 54 - ligne 56 * -----	3-5,11	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7) F02B F02M H01L
X	US 2003/188725 A1 (VAN WINKLE JOHN) 9 octobre 2003 (2003-10-09) * abrégé; figures *	1,2,6-10	
A	* page 3, alinéa 26 - alinéa 30 * * page 4, alinéa 32 - alinéa 34 * -----	3-5,11	
A	EP 1 365 140 A (HITACHI, LTD; HITACHI CAR ENGINEERING CO., LTD) 26 novembre 2003 (2003-11-26) * abrégé; figures * * colonne 8, alinéa 38 - colonne 9, alinéa 39 * ----- -/--	1,4,9	
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
30 août 2005		Döring, M	
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			

1
EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**
établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 659868
FR 0413977

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	DE 42 34 460 A1 (HELLA KG HUECK & CO) 14 avril 1994 (1994-04-14) * abrégé; figures * * colonne 3, ligne 36 - colonne 4, ligne 24 * -----	1,4,9	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7)
		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
		30 août 2005	Döring, M
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			

1
EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0413977 FA 659868**

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 30-08-2005

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
JP 09072220 A	18-03-1997	AUCUN	
US 6817197 B1	16-11-2004	AUCUN	
US 5547019 A	20-08-1996	AUCUN	
US 2003188725 A1	09-10-2003	US 2003234008 A1	25-12-2003
EP 1365140 A	26-11-2003	JP 2003343367 A	03-12-2003
		EP 1365140 A2	26-11-2003
		US 2003217739 A1	27-11-2003
DE 4234460 A1	14-04-1994	AUCUN	