

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

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

**2 484 019**

A2

**DEMANDE  
DE CERTIFICAT D'ADDITION**

(21) **N° 80 12396**

Se référant : au brevet d'invention n° 75 13772 du 2 mai 1975.

(54) Perfectionnement des moteurs à explosion permettant d'obtenir un meilleur rendement par l'allongement relatif de la détente.

(51) Classification internationale (Int. Cl.<sup>3</sup>). F 02 B 41/02.

(22) Date de dépôt..... 4 juin 1980.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du  
public de la demande ..... B.O.P.I. — « Listes » n° 50 du 11-12-1981.

(71) Déposant : DURAND Georges Alphonse Emile Pierre, résidant en France.

(72) Invention de : Georges Alphonse Emile Pierre Durand.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Georges Durand,  
58, rue Caruel-de-St-Martin, 78150 Le Chesnay.

Certificat(s) d'addition antérieur(s) :

## D E S C R I P T I O N

Le brevet principal concerne un perfectionnement des moteurs à explosions permettant d'obtenir un meilleur rendement par l'allongement relatif de la détente et l'addition a pour but d'améliorer les résultats obtenus en combinant les effets d'une sous alimentation suivie d'une suralimentation variable en fin de phase d'admission.

Jusqu'à présent, le procédé connu depuis longtemps utilisant le retard à la fermeture d'admission pour obtenir une réduction du volume comprimé en conservant le même volume de détente (ce qui donne un allongement relatif de la détente) n'a été suivi que de réalisations pratiques très limitées en raison des perturbations incontrôlables du fonctionnement de l'admission et surtout d'une importante perte de puissance notamment à plein régime.

Le procédé permet d'obvier à ces inconvénients. En premier temps, on provoque une sous alimentation du moteur sans freiner son fonctionnement; cet effet s'obtient par une dépression accentuée au point mort bas. En deuxième temps, après le passage au point mort bas, l'admission reste à peine entre-ouverte laissant refluer une faible fuite jusqu'à ce que sa fermeture soit effective. En raison du retard ainsi introduit dans la fermeture de l'admission, le volume retenu pour être comprimé est considérablement plus faible que celui d'un moteur en fonctionnement normal, de l'ordre de la moitié et même sensiblement moins. Toutefois, au moment de l'allumage, la pression atteinte est comparable à celle d'un moteur normal, il suffit pour cela de réduire dans les mêmes proportions le volume de la chambre de combustion pour retrouver un rapport volumétrique de valeur habituelle.

Vers la fin de la période d'admission et en raison de la viscosité de l'air, la faible fuite dont il a été question ci-dessus diminue très vite au fur et à mesure que le moteur monte en régime, ce qui provoque une suralimentation progressive.

Le fonctionnement très caractéristique de l'admission comparativement à ce qui se passe dans un moteur normal est représenté, dans l'exemple d'un moteur à 4 temps par les diagrammes d'ouverture d'admission sur la planche unique ci-jointe (fig. 1).

En abscise sont portés les déplacements angulaires en degrés de l'arbre moteur et en ordonnées la levée de la soupape d'admission.

- le tracé 1 correspond à l'admission d'un moteur normal
- les tracés 2 et 2 bis correspondant à l'admission d'un moteur modifié suivant l'invention et son certificat d'addition.

Les tracés 2 et 2 bis identiques dans leur principe diffèrent par leur écart avec la courbe d'admission normale et correspondent à des cylindres différents pour tenir compte de l'ordre d'allumage et des effets du refoulement en fin de période d'admission, surtout à bas régime. En effet, lorsque l'ordre d'allumage est (pour 4 cylindres) 1 - 2 - 4 - 3, on peut dire que les 5 2° et 3° cylindres bénéficient du refoulement direct des 1° et 4°; donc, pour différencier les alimentations, les 2° et 3° auront une courbe du type 2 alors que les 1° et 4° auront une courbe voisine du tracé 2 bis assurant un remplissage volumétrique plus important. Si l'ordre d'allumage était 2 - 1 - 3 - 4, ce 10 15 serait l'inverse puisque les 1° et 4° bénéficiaient des refoulements directs des 2° et 3°. A remarquer que cet ordre d'allumage est plus favorable que le précédent, le refoulement n'étant pas à contre courant.

Avec ce procédé, dans l'exemple du moteur à 4 temps (fig.1), le fonctionnement de l'admission est le suivant :

- un début d'ouverture sensiblement inchangé par rapport à un moteur normal mais un maximum de levée légèrement moindre en moyenne (l'écart étant 20 maximum pour les diagrammes du type 2)

- un début de fermeture intervenant un peu plus tôt que dans le cas normal, provoquant un certain déficit d'alimentation, mais l'achèvement de la fermeture est retardé pendant la remontée du piston jusqu'au point choisi pour la nouvelle définition volumétrique avant le commencement de la phase effective 25 de compression.

La surface hachurée représente le déficit volumétrique d'alimentation entre un moteur normal et un moteur modifié, on voit que ce déficit ne prend de l'importance que vers le point mort bas alors que le couple est pratiquement nul et n'entraîne donc aucun freinage du moteur

30 - une fermeture définitive précédée d'une phase de maintien en position entre ouverte de la soupape d'admission laissant subsister une certaine fuite pendant la remontée du piston, fuite dont l'importance décroît très vite en raison de la viscosité de l'air, au fur et à mesure que le moteur monte en régime produisant ainsi une suralimentation relative comme il a déjà été dit 35 ci-dessus.

Les modifications à opérer sur un moteur normal pour le transformer suivant le procédé peuvent se résumer ainsi :

Dans le cas d'un moteur à temps à explosion ou diesel, le profil des cames d'admission est modifié comme indiqué sur la planche unique ci-jointe 5 (figure 2 progil normal, fig. 3 profil modifié suivant le procédé), c'est-à-dire que la courbe d'ouverture est pratiquement inchangée alors que la courbe de fermeture est décalée en avance et se termine par un raccordement qui est presque un arc de cercle concentrique à l'arbre à came et d'un rayon à peine supérieure au rayon minimum de la came, permettant ainsi le maintien de la 10 soupape en position de très faible ouverture à la fin de la phase d'admission. Cette dernière portion de courbe de la came correspond à la fuite de refoulement contrôlé pendant la remontée du piston pour provoquer le phénomène recherché de suralimentation relative au fur et à mesure que le moteur monte en régime.

15 Dans le cas d'un moteur à 2 temps (à explosion ou diesel) les lumières d'admission sont modifiées comme indiqué sur la planche unique ci-jointe (fig. 4 lumière d'admission normale, fig. 5 et 6 lumières modifiées suivant le procédé), c'est-à-dire que la section de la lumière d'admission est d'abord diminuée pour engendrer globalement un déficit d'air frais puis elle est prolongée en direction du pied de bielle soit par une fente très étroite parallèle à l'axe du cylindre soit par un ou plusieurs petits orifices qui ne sont obturés que lorsque le piston a déjà parcouru une bonne part de sa course descendante en retardant d'autant le début de la compression dans le carter. Ainsi, à bas régime l'air admis est partiellement refoulé à travers la fente longitudinale ou le ou les petits orifices complémentaires jusqu'à ce que la position extrême de la fente ou du dernier orifice définisse un nouveau volume réduit d'air d'admission. Au fur et à mesure que le moteur monte en régime et en raison de la viscosité de l'air, la fuite de refoulement diminue très rapidement ce qui provoque la suralimentation relative recherchée.

20 30 Dans tous les cas il faut diminuer la chambre de combustion en raison de la réduction du volume d'air frais admis pour rétablir un rapport volumétrique normal, donc une pression convenable au moment de l'allumage.

Enfin, un ensemble d'adaptation plutôt que des transformations proprement dites concernant :

5 - l'alimentation en carburant ; il faudra un carburateur adapté à la nouvelle définition réduite du volume d'admission ; mais il faut aussi remarquer que l'injection, surtout directe, est bien préférable au carburateur beaucoup trop sensible aux fluctuations de l'admission et mal adapté aux trop grandes variations de débit.

- l'allumage ; en effet, le moteur transformé se comporte comme un moteur suralimenté et beaucoup plus rapide.

10 - les tubulures d'admission et d'échappement, car les volumes gazeux sont considérablement moindres, surtout à bas régime et les refoulements partiels ne doivent pas trop perturber l'écoulement d'air d'admission.

15 Les principaux avantages du procédé peuvent se résumer ainsi :

- le déficit relatif de l'alimentation provoqué par la réduction du volume d'air frais n'entraîne aucun freinage supplémentaire puisque la dépression ne devient importante qu'au point mort bas, et même dans la remontée du piston elle agit un tout petit peu dans un sens favorable.

- la compression introduit un freinage moindre que sur un moteur normal car elle n'intervient qu'à l'approche du point mort.

20 - la suralimentation en fin de période d'admission est très progressive en fonction de la vitesse du moteur et de l'ouverture du papillon, même à régime moyen elle reste donc parfaitement contrôlable et apporte à la fois une surpuissance et un gain de rendement.

- la combustion est améliorée par l'allongement relatif de la détente, le moteur devient donc à la fois beaucoup moins polluant et bruyant.

25 - la température moyenne de fonctionnement est abaissée en conséquence d'un meilleure rendement thermodynamique, ce qui est favorable à la longévité des organes.

- toutes les transformations et adaptations permettant la mise en oeuvre de ce procédé sont suffisamment simples pour être réalisables sur tous les moteurs actuels et avec les moyens industriels déjà existants.

30 Enfin, le résultant global de la mise en oeuvre de ce procédé est un gain considérable de rendement (doublé ou presque pour un coût relativement modeste et même en augmentant sensiblement la puissance).

35 En conclusion, ce procédé pourrait bénéficier d'un démarrage industriel très rapide et permettrait d'atteindre des résultats économiques extrêmement intéressants.

R E V E N D I C A T I O N S

- 1 - Le procédé de fonctionnement d'un moteur thermique suivant la revendication 1 du brevet principal et de son certificat d'addition est caractérisé en ce qu'une modulation appropriée de la commande des ouvertures d'admission entraîne un déficit d'alimentation résultant d'une dépression accentuée au voisinage du point mort bas et d'une fermeture retardée de l'admission, la pression en fin de compression étant rétablie par une diminution corrélative de la chambre d'explosion, et en ce que le début de la compression est remplacé pendant le prolongement de l'admission par une phase de laminage contrôlé tel que la fuite et le refoulement résultant diminuent très vite en raison inverse de la vitesse provoquant ainsi une suralimentation relative du moteur.
- 5
- 2 - Le procédé suivant la revendication 1 est, dans le cas des moteurs à 4 temps à explosion ou diésel, caractérisé par la forme particulière du profil des cames d'admission (fig. 3) pour obtenir le fonctionnement qui vient d'être décrit dans la revendication 1, c'est-à-dire par un bossage d'ouverture maximum sensiblement plus faible, une rampe de fermeture beaucoup plus rapide et surtout prolongée avant la fermeture par une courbe de raccordement très proche d'un arc de cercle concentrique à l'arbre à came et d'un rayon à peine supérieur au rayon minimum de la came.
- 10
- 15
- 3 - Le procédé suivant la revendication 1 est, dans le cas des moteurs à 2 temps à explosion ou diésel, caractérisé par la forme particulière des orifices d'admission (fig. 5 et 6) pour obtenir le fonctionnement qui vient d'être décrit dans la revendication 1 c'est-à-dire par des lumières de sections plus faibles et complétées en direction du pied de bielle soit par une fente parallèle à l'axe du piston, soit par un ou plusieurs petits orifices servant au refoulement dont la position retarde d'autant la fermeture de l'admission et dont la dimension permet une fuite d'autant plus faible que le régime du moteur augmente produisant ainsi une relative suralimentation.
- 20
- 25

2484019

