

BREVET D'INVENTION.

Gr. 5. — Cl. 8.

N° 889.665



Procédé d'alimentation d'un moteur à explosion à deux temps à distribution par le piston et dispositif pour sa mise en œuvre.

M. LÉON DUFOR résidant en Suisse.

Demandé le 7 février 1942, à 10^h 35^m, à Lyon.

Délivré le 11 octobre 1943. — Publié le 17 janvier 1944.

(Demande de brevet déposée en Suisse le 17 février 1941. — Déclaration du déposant.)

On sait que la principale cause du rendement peu satisfaisant des moteurs à explosion à deux temps à distribution par le piston est le mauvais remplissage des cylindres avec les gaz d'alimentation.

L'alimentation d'un tel moteur en gaz frais, que ces gaz frais soient de l'air carburé provenant du carburateur, ou qu'ils soient de l'air comburant pur (moteur à explosion à injection de combustible dans la culasse), ne peut se faire que pendant le temps très court pendant lequel le piston découvre la ou les lumières d'entrée de ces gaz, dites « ouvertures de transfert ». Ces gaz d'alimentation doivent donc posséder une grande vitesse d'entrée pour que pendant ce temps très court le volume de gaz de la cylindrée puisse passer à travers cette ouverture relativement petite.

Jusqu'à ce jour, on a cherché à améliorer le remplissage des cylindres au moyen de dispositifs ayant pour but d'utiliser cette grande vitesse d'entrée des gaz d'alimentation dans le cylindre pour balayer les gaz brûlés et pousser ceux-ci à s'échapper aussi complètement que possible par la ou les lumières d'échappement.

Les divers dispositifs de balayage d'un moteur à explosion à deux temps à distribution par le piston ainsi proposés jusqu'à pré-

sent, ne tiennent pas suffisamment compte des conditions pratiques dans lesquelles soit l'admission des gaz d'alimentation dans le cylindre, soit l'échappement des gaz brûlés se produisent. En effet, d'une part, l'échappement commence à un moment où les gaz de combustion ont encore une pression suffisante pour s'échapper d'eux-mêmes avec une grande vitesse dans l'atmosphère. Ils n'ont donc nullement besoin d'être balayés pour quitter le cylindre, pourvu qu'une quantité équivalente de gaz d'alimentation frais vienne les remplacer. Certains constructeurs l'ont bien reconnu, puisqu'il existe des moteurs dans lesquels l'aspiration des gaz frais est réalisée uniquement par la dépression se formant dans le cylindre en raison de la sortie des gaz d'échappement.

D'autre part, le calcul comme l'expérience montrent que la vitesse d'entrée des gaz d'alimentation dans le cylindre est beaucoup trop considérable par rapport au temps disponible pour qu'ils se bornent à parcourir le trajet séparant l'ouverture de transfert de l'ouverture d'échappement en passant par la culasse. Ils arrivent au contraire à l'ouverture d'échappement bien avant l'obturation de celle-ci par le piston et ils s'échappent avec les gaz brûlés. Cette fuite des gaz d'alimentation n'a pu être réduite que dans de

Prix du fascicule : 15 francs.

faibles proportions par les nombreux moyens préconisés jusqu'à ce jour, soit pour allonger le trajet des gaz frais dans le cylindre à une valeur maxima (balayage inversé, Umkehrspülung), soit pour ralentir leur allure et les accumuler dans la partie supérieure du cylindre. Pour obtenir en particulier ce dernier résultat, on a cherché à ménager dans la culasse du cylindre des poches de formes diverses dans lesquelles le jet de gaz frais est lancé, dans le but d'y créer un tourbillon destiné à empêcher ces gaz de continuer leur chemin vers l'ouverture de sortie. De tels dispositifs ne permettent pas d'atteindre entièrement le but recherché, car si les gaz arrivant les premiers dans la poche de la culasse s'y accumulent et forment en effet un tourbillon, ceux qui suivent ne peuvent plus y pénétrer ni donc y être retenus. Car la capacité de la poche est beaucoup trop petite pour contenir tous les gaz d'alimentation, puisque la capacité de toute la culasse quand le piston est au point mort haut, n'est que de l'ordre de grandeur du quart ou du cinquième de la cylindrée. De sorte que les gaz qui suivent les premiers entrés, rencontrant une poche déjà pleine de gaz tourbillonnants, rebondissent contre ceux-ci et arrivent à l'ouverture d'échappement avant qu'elle soit obstruée par le piston.

La présente invention représente un principe nouveau consistante à :

a. Employer la capacité du cylindre lui-même pour y accumuler pratiquement tous les gaz d'alimentation sous forme d'un tourbillon ;

b. Absorber la force vive de ces gaz d'alimentation dans ce tourbillon lui-même, de façon que ces gaz n'aient plus tendance à rebondir vers l'ouverture d'échappement.

Ce nouveau principe d'alimentation peut donc être appelé « alimentation par tourbillon » (Wirbelspeisung).

Le procédé qui fait l'objet de l'invention consiste donc à alimenter un moteur à explosion à deux temps, à distribution commandée par le piston, en dirigeant les gaz d'alimentation de bas en haut le long d'une paroi du cylindre selon un des nombreux procédés connus, et se distingue de ceux-ci par le fait qu'on inverse l'orientation du courant ascendant et le dirige en un courant

descendant le long et assez près du courant ascendant, pour que ces deux courants juxtaposés et de directions opposées donnent naissance à des tourbillons ne contenant que de faibles quantités de gaz brûlés et qui évoluent dans la capacité du cylindre en absorbant en eux-mêmes l'énergie cinétique des gaz d'alimentation, de manière à retenir pratiquement la totalité de ces gaz dans la capacité du cylindre en les empêchant de rebondir et d'atteindre l'ouverture d'échappement avant sa fermeture.

Le dispositif pour la mise en œuvre du procédé comporte des moyens connus pour diriger les gaz d'alimentation de bas en haut le long d'une paroi du cylindre, et se distingue des dispositifs connus par le fait que la culasse comporte un guide qui renverse l'orientation du courant ascendant d'environ 180°, le long et assez près du courant ascendant, pour créer à l'intérieur de la capacité du cylindre deux courants juxtaposés et de direction opposées donnant naissance à des tourbillons ne contenant que de faibles quantités de gaz brûlés et qui absorbent l'énergie cinétique des gaz d'alimentation.

Le profil du guide inversant la direction des gaz dans la culasse peut se terminer par une paroi à profil rectiligne tangente à la courbure du profil et située à une distance de la paroi du cylindre opposée à celle qui est léchée par les gaz ascendants d'environ 1/5 à 1/2 du diamètre du cylindre.

Cette paroi à profil rectiligne terminant le profil du guide, peut être légèrement inclinée par rapport à l'axe du cylindre vers le courant ascendant de gaz d'alimentation.

L'inclinaison de la surface terminant le guide peut être comprise entre 5° et 15° par rapport à l'axe du cylindre.

La face de la culasse fermant le cylindre peut former un angle presque droit avec la partie terminale droite du guide et peut être parallèle à la face supérieure du piston qui, au point mort haut, arrive très près d'elle.

L'angle entre la paroi terminale du guide et cette face de la culasse peut être abattu ou arrondi.

Le profil du guide suivant une section transversale au courant du gaz peut être incurvé, le maximum de profondeur du guide pouvant se trouver dans son plan médian.

Le guide peut présenter un profil à rayons de courbure dégressifs à partir de la paroi du cylindre léchée par les gaz ascendants.

5 Le dessin annexé représente, schématiquement et à titre d'exemples, quelques formes d'exécution de l'objet de l'invention.

La fig. 1 montre en coupe une forme d'exécution d'un cylindre alimenté selon l'invention.

10 La fig. 2 montre le piston au point mort haut.

La fig. 3 montre en coupe une deuxième forme d'exécution.

15 La fig. 4 est une vue de la culasse à plus petite échelle.

La fig. 5 montre en coupe une troisième forme d'exécution.

20 La fig. 6 est une vue de la culasse à plus petite échelle.

Les fig. 1 à 6 du dessin montrent une partie d'un moteur alimenté selon le procédé objet de l'invention. Celui-ci comporte, à l'instar des moteurs connus : un piston 1,

25 un cylindre 2 et une culasse 3. Dans les parois du cylindre sont ménagées des ouvertures d'admission 4 (transfert) et d'échappement 5. Comme dans la plupart des moteurs à deux temps connus, les gaz frais admis

30 dans le cylindre sont guidés le long de l'une de ses parois. A cet effet, on peut prévoir un dispositif selon la fig. 1, comportant une ouverture d'admission 4 opposée à l'ouverture d'échappement 5, et un nez 6 prévu sur

35 le piston 1 ou selon la fig. 3, une ouverture d'admission et deux ouvertures d'échappement, la face supérieure du piston étant façonnée de manière à diriger les gaz frais le long de la paroi du cylindre faisant face à

40 l'ouverture d'admission. On peut aussi prévoir un dispositif selon la fig. 5, comportant deux ouvertures d'admission 4 situées symétriquement à gauche et à droite d'une

ouverture d'échappement 5, les jets de gaz frais étant dirigés l'un contre l'autre dans

45 un angle tel qu'ils se réunissent en un courant ascendant longeant la paroi du cylindre opposée à l'ouverture d'échappement. Ces trois types d'admission ne sont indiqués

50 ici qu'à titre d'exemples, et il est évident que tout autre dispositif connu permettant d'obtenir un courant de gaz ascendant le long

d'une paroi du cylindre peut être utilisé en combinaison avec le procédé d'alimentation objet de l'invention.

55 Les gaz frais ainsi canalisés en un courant ascendant longeant une paroi du cylindre, pénètrent dans un guide 7 creusé dans la culasse 3. Ce guide est façonné de manière à renverser l'orientation du courant des

60 gaz frais d'environ 180°, et à diriger ce dernier de haut en bas immédiatement à côté du courant montant le long de la paroi du cylindre, c'est-à-dire juxtaposé à ce courant ascendant. Dans ce but, et à une distance de

65 la paroi opposée au courant ascendant comprise entre $1/5$ et $1/2$ du diamètre du cylindre, le profil du guide 7 se termine par une paroi droite 8 tangente à la courbure du profil et légèrement inclinée vers le courant

70 ascendant. De bons résultats ont été obtenus pour une inclinaison comprise entre 5 et 15° par rapport à l'axe du cylindre. En pratique, cette droite sera de préférence inclinée

75 de 7 à 8° par rapport à l'axe du cylindre. Les gaz sont donc dirigés de haut en bas, immédiatement à côté du courant des gaz

ascendants, afin de n'enfermer pratiquement aucune quantité de gaz brûlés entre ces deux courants de direction opposée.

80 Le courant des gaz descendant étant ainsi juxtaposé au courant des gaz ascendant, il se formera un violent tourbillonnement entre ces deux courants de gaz, comme il s'en produit nécessairement entre deux jets de fluides

85 juxtaposés et de directions opposées. Ce tourbillonnement se produira dans la capacité du cylindre déterminée par la paroi léchée par les gaz ascendants et par les parties

90 du piston et de la culasse adjacentes à cette paroi du cylindre. Ce tourbillonnement ne contiendra pratiquement que des gaz d'alimentation entrés par l'ouverture de transfert, et il absorbera en lui-même toute la vitesse, c'est-à-dire toute la force vive de ces

95 gaz d'alimentation. Ceux-ci n'auront donc plus aucune tendance à fuir par l'ouverture d'échappement en même temps que les gaz brûlés. Il est évidemment difficile, étant donné

les possibilités d'investigation actuellement à notre disposition, de connaître exactement la forme et la dimension du tourbillon

ainsi formé à l'intérieur du cylindre, et en particulier de savoir s'il se forme un seul

tourbillon de gaz entre les deux courants juxtaposés, comme indiqué aux fig. 1 et 5, ou, au contraire, si plusieurs tourbillons successifs sont créés, et se maintiennent au-dessus les uns des autres comme indiqué à la fig. 3. L'on ne peut non plus savoir si le tourbillon restera aplati comme l'indique la fig. 1, ou s'il se gonflera vers le bas comme l'indique la fig. 5. Mais ces détails ne jouent aucun rôle pour l'objet de l'invention, et le résultat désiré qui est de retenir dans le cylindre pratiquement tous les gaz frais admis, est atteint dans tous les cas.

Ce ou ces tourbillons continueront à tourner sur eux-mêmes pendant le temps très court de la course de compression. Pour augmenter encore leur vitesse de rotation au moment de l'allumage, on façonne la face inférieure *a* de la culasse, fermant le cylindre, parallèlement à la face supérieure *b* du piston. Cette face *a* de la culasse forme un angle *9* avec la paroi droite *8* terminant le guide 7. Pour éviter son échauffement, cet angle est abattu ou arrondi. Au moment où le piston atteint le point mort haut, un courant de gaz est chassé d'entre les faces *a* de la culasse et *b* du piston, et dirigé vers l'intérieur de la culasse dans le sens de la rotation du tourbillon, de sorte qu'il tend à augmenter encore la vitesse de rotation de celui-ci, ce qui est très favorable au bon rendement du moteur, comme il est connu. Dans le cas d'un piston ayant une forme selon la fig. 3, ce même phénomène se produit en addition entre les parties *c* du piston et *d* de la culasse.

Il est évident que le guide peut être cylindrique c'est-à-dire engendré par une génératrice droite comme représenté aux fig. 3 et 4, ou engendré par une génératrice incurvée avec centre de courbure situé vers l'intérieur du cylindre comme représenté aux fig. 5 et 6. Cette dernière forme du guide semble donner les meilleurs résultats, car le courant des gaz d'alimentation est probablement mieux maintenu dans le plan médian du cylindre, c'est-à-dire dans une zone de celui-ci dans laquelle les tourbillons peuvent probablement se former plus facilement.

Le profil du guide est de préférence un profil à rayons de courbures variables, comme représenté aux fig. 1, 3 et 5. Ainsi la

partie du guide 7 prolongeant la paroi du cylindre léchée par les gaz ascendants, présente de préférence un grand rayon de courbure, tandis que les parties du guide situées au-dessus du centre du cylindre présentent un profil dont les rayons de courbure diminuent progressivement jusqu'au point de tangence avec la paroi 8. Un guide dont le profil présente des rayons de courbure dégressifs conduit mieux le courant des gaz d'alimentation, et permet d'inverser plus facilement son orientation de 180°. En effet, les gaz d'alimentation entrant probablement légèrement en éventail dans le guide, il est alors avantageux, afin d'éviter le rebondissement de certaines parties du courant des gaz ascendants, que les parties du guide situées près de la paroi du cylindre léchée par les gaz ascendants, présentent un profil ayant un grand rayon de courbure.

RÉSUMÉ.

La présente invention a pour objet un procédé d'alimentation d'un moteur à deux temps à combustion interne, à distribution commandée par le piston, dans lequel on dirige les gaz d'alimentation de bas en haut le long d'une paroi du cylindre, et qui présente les particularités suivantes, prises séparément ou en combinaison :

a. On inverse l'orientation du courant ascendant et le dirige en un courant descendant le long et assez près du courant ascendant, pour que ces deux courants juxtaposés et de directions opposées donnent naissance à des tourbillons ne contenant que de faibles quantités de gaz brûlés et qui évoluent dans la capacité du cylindre en absorbant en eux-mêmes l'énergie cinétique des gaz d'alimentation, de manière à retenir pratiquement la totalité de ces gaz dans la capacité du cylindre en les empêchant de rebondir et d'atteindre l'ouverture d'échappement avant sa fermeture;

b. Le dispositif pour la mise en œuvre du procédé selon l'invention, dans lequel les gaz d'alimentation sont dirigés de bas en haut le long d'une paroi du cylindre, présente une culasse comportant un guide qui renverse l'orientation du courant ascendant d'environ 180°, le long et assez près du courant ascendant, pour créer à l'intérieur de la capacité

du cylindre deux courants juxtaposés et de direction opposées donnant naissance à des tourbillons ne contenant que de faibles quantités de gaz brûlés et qui absorbent l'énergie cinétique des gaz d'alimentation;

5 c. Le profil du guide inversant la direction des gaz dans la culasse se termine par une paroi à profil rectiligne tangente à la courbure du profil et située à une distance de la paroi du cylindre opposée à celle qui est léchée par les gaz ascendants d'environ 10 $1/5$ à $1/2$ du diamètre du cylindre;

d. Cette paroi à profil rectiligne terminant le profil du guide, est légèrement inclinée par rapport à l'axe du cylindre vers le courant ascendant de gaz d'alimentation;

15 e. L'inclinaison de la surface terminant le guide est comprise entre 5° et 15° par rapport à l'axe du cylindre;

f. La face de la culasse fermant le cylindre forme un angle presque droit avec la partie terminale droite du guide et est parallèle à la face supérieure du piston qui, au point mort haut, arrive très près d'elle;

g. L'angle entre la paroi terminale du guide et cette face de la culasse est abattu ou arrondi;

h. Le profil du guide suivant une section transversale au courant des gaz est incurvé, le maximum de profondeur du guide se trouvant dans son plan médian;

i. Le guide présente un profil à rayons de courbure dégressifs à partir de la paroi du cylindre léchée par les gaz ascendants.

LÉON DUFOUR.

Par procurator :

BLÉRY.

