

BREVET D'INVENTION.

V. — Machines.

8. — MOTEURS DIVERS.

N° 446.205

Moteur à explosions à deux temps.

M. LÉON DUFOUR résidant en Suisse.

Demandé le 15 juin 1912.

Délivré le 26 septembre 1912. — Publié le 29 novembre 1912.

L'objet de la présente invention est un moteur à explosions à deux temps du type dit à piston différentiel, c'est-à-dire dans lequel l'aspiration et la compression préalable des gaz, nécessaire au cycle à deux temps, sont effectuées par un piston annulaire, solidaire du piston moteur auquel il est concentrique, et de diamètre plus grand que ce piston moteur. Dans tous les moteurs de ce type actuellement connus, le piston annulaire est placé au-dessous du piston moteur, quand le moteur est du système vertical en usage pour les automobiles; en d'autres termes, le piston annulaire est placé entre le piston moteur et l'arbre-manivelle; ce piston annulaire, dont la face supérieure seule est active, aspire les gaz frais lorsque le piston moteur descend et effectue sa course motrice; c. à d. pendant le temps de l'explosion. Le piston annulaire comprime ensuite les gaz frais pendant que le piston moteur remonte et comprime sa propre charge de gaz. De sorte que le piston annulaire ne peut aspirer et refouler les gaz que pour un cylindre voisin, dont la manivelle sera décalée de 180 degrés, et non pour son propre cylindre. Il résulte de ce fait de nombreux inconvénients, qu'il est inutile de décrire ici en détail, mais dont le principal est de nécessiter un organe spécial pour distribuer les gaz frais à l'entrée ou à la sortie du piston annulaire.

Le but de la présente invention est précisé-

ment d'éviter ces inconvénients. L'invention consiste en effet à placer le piston annulaire non plus en dessous, mais au-dessus du piston moteur, dans un moteur du type vertical usuel. Le piston moteur sera donc placé entre le piston annulaire et l'arbre manivelle. Le piston annulaire aspirera et refoulera les gaz frais par sa face inférieure, de sorte qu'il aspirera quand le piston moteur remontera en comprimant sa charge de gaz, et il refoulera quand le piston moteur descendra pendant l'explosion. De la sorte, dans chaque cylindre du moteur, le piston annulaire fournira la charge de gaz frais à son propre piston moteur, et non plus au piston voisin. On pourra dès lors facilement se passer de toute espèce d'organe distributeur spécial, la distribution des gaz s'effectuant facilement à travers des orifices judicieusement percés dans les pistons eux-mêmes.

A titre d'exemple, on donne ici deux formes d'exécution de ce nouveau moteur, les fig. 1 à 4 représentant un moteur du type vertical généralement adopté pour les automobiles et la fig. 5 représentant un moteur rotatif pour l'aviation.

La fig. 1 représente une coupe transversale d'un cylindre du moteur vertical, dans lequel le piston différentiel se trouve au point mort supérieur. La fig. 2 représente la même coupe transversale, mais au moment où le piston se trouve au point mort inférieur. La fig. 3 est

une coupe horizontale à travers ce cylindre et le cylindre immédiatement voisin.

Dans ces figures, 1 est le piston différentiel, comprenant une partie annulaire de grand diamètre, et une partie centrale, ces deux parties étant concentriques l'une à l'autre et solidaires l'une de l'autre. 2 est le cylindre, muni comme à l'ordinaire d'une chambre d'eau de refroidissement 8. 3 est la bielle reliant le piston 1 à l'arbre-manivelle ou vilebrequin 4. La culasse rapportée 5, comportant une chambre d'eau 9, ferme le cylindre 2 à sa partie supérieure, en constituant, avec le piston 1, la chambre d'explosion 6. 11 représente le tube de sortie d'eau, qui plonge au fond de la culasse afin d'obtenir une meilleure circulation de l'eau de refroidissement. L'eau passe de la chambre 8 du cylindre à la chambre 9 de la culasse au moyen des canaux 10, visibles dans la fig 3, et qui sont placés entre les deux cylindres immédiatement voisins. D'ailleurs cette circulation d'eau pourrait aussi bien être disposée autrement, sans que rien soit changé au principe de l'invention. On n'a représenté ici que la solution qui paraît le plus favorable. La partie annulaire de grand diamètre du piston 1 se meut dans une partie du cylindre 2 de diamètre correspondant. L'espace 7 au-dessous du piston annulaire formera la chambre d'aspiration et de compression de ce piston annulaire, lequel a pour mission de servir de pompe alimentaire au piston moteur proprement dit, comme dans les moteurs à deux temps usuels. 16 est le canal d'aspiration des gaz frais, venant du carburateur, et 17 représente les canaux d'échappement des gaz brûlés vers l'extérieur. Dans la partie cylindrique du piston 1 qui relie la partie annulaire de ce piston à sa partie centrale, sont percés les orifices de distribution 13 et 14, les orifices 13 servant à l'admission des gaz frais et les orifices 14 à la sortie des gaz brûlés. Enfin 15 représente la bougie d'allumage, qui pourrait tout aussi bien être placée au fond de la culasse 5.

Le fonctionnement de ce moteur s'explique de lui-même à l'inspection des figures :

Dans la fig. 1, l'espace 7 sous le piston annulaire est rempli de gaz frais, venant du carburateur par l'ouverture 16. La chambre d'explosion 6 est remplie de gaz frais qui ont été comprimés par le piston moteur, c'est-à-

dire par la partie centrale du piston différentiel 1 pendant sa course précédente de bas en haut. À ce moment l'étincelle de la bougie 15 enflamme le mélange gazeux, qui explose et se détend. Le piston moteur descend en effectuant sa course active et en transmettant son effort à l'arbre-manivelle. En même temps le piston annulaire descend aussi, et dès qu'il a recouvert l'orifice d'admission 16, il comprime dans l'espace 7 les nouveaux gaz frais. Un peu avant que le piston 1 arrive au bas de sa course, les ouvertures 14 de ce piston se présentent en face des ouvertures 17 du cylindre. Les gaz brûlés s'échappent aussitôt par ces ouvertures, et la pression baisse dans l'espace 6 presque jusqu'à la pression atmosphérique. A ce moment (toujours un peu avant le point mort inférieur), les ouvertures 13 du piston 1, arrivant au-dessous de la culasse 5, donnent libre passage aux gaz frais comprimés dans l'espace 7. Ces gaz pénètrent dans le haut de la chambre 6, et remplissent cette chambre tout en chassant devant eux par les ouvertures 14 et 17 les gaz brûlés qui restaient dans cette chambre 6.

Pendant ce temps le piston 1 atteint et dépasse son point mort inférieur; il remonte, et les ouvertures 13 sont fermées les premières par la culasse 5. Puis les ouvertures 14 sont fermées à leur tour par la paroi du cylindre 2. La partie annulaire du piston 1, en remontant, crée au-dessous d'elle un certain vide, jusqu'au moment où l'ouverture 16 se trouve découverte. Les gaz venant du carburateur sont alors vivement aspirés par ce vide à travers l'ouverture 16 et ils viennent remplir la chambre 7. La partie centrale du piston 1, en remontant, a comprimé les gaz frais dans la chambre 6, et quand le piston arrive à son point mort supérieur, tout se trouve prêt pour une nouvelle explosion.

L'on remarquera que la partie inférieure de la culasse 5 porte des segments qui assurent l'étanchéité de la chambre d'explosion 6. De même le piston 1 porte des segments de part et d'autre des ouvertures 14, pour le même but. La partie annulaire du piston 1 pourrait aussi comporter des segments d'étanchéité. L'on remarquera également que la partie cylindrique inférieure du piston 1 est assez longue pour masquer encore les orifices 17 quand le piston est en haut de sa course, et

cela pour empêcher que l'intérieur du carter ou bâti 12 du moteur ne se trouve en communication avec les canaux de sortie des gaz 17. Enfin la bougie 15 est placée en face d'une des ouvertures 14, et elle allume le mélange à travers cette ouverture. Les ouvertures 14, 17, 13, et même 16 sont autant que possible disposées tout autour du piston et du cylindre, pour améliorer l'entrée et la sortie des gaz. Des rainures 19, bien visibles sur la fig. 3, empêchent une compression inutile sur la face supérieure du piston annulaire, pendant la partie de sa course avoisinant le point mort supérieur. Ces rainures pourraient être remplacées par des canaux ou des trous faisant communiquer la partie supérieure du cylindre 2 avec le carburateur, ou simplement avec l'air extérieur. Aucun de ces petits détails n'est indispensable en lui-même au fonctionnement du système, et l'on pourrait imaginer beaucoup d'autres dispositions du moteur réalisant différemment le principe de l'invention revendiquée ici.

Dans l'exemple décrit, les gaz frais arrivent dans l'espace annulaire 7 par le haut, en sortent par le bas, pénètrent de là dans le haut de la chambre d'explosion 6 et en sortent par le bas. Les gaz parcourent ainsi le cylindre du haut en bas, toujours dans la même direction, ce qui est avantageux à tous les égards. Mais cela n'est nullement indispensable au fonctionnement du moteur. L'on peut disposer un moteur répondant bien au principe de l'invention décrite dans ce brevet, et dans lequel les gaz entreraient à la partie inférieure de la chambre d'explosion et sortiraient par la partie supérieure. La fig. 4 représente schématiquement une coupe transversale à travers le cylindre d'un moteur de ce genre. Le cylindre 26 est disposé comme précédemment, mais avec cette différence que des canaux 50 font communiquer l'espace 30 sous le piston annulaire avec des ouvertures 31, disposées dans la paroi du cylindre, vers le bas de ce cylindre. Des ouvertures 21 dans la paroi du piston différentiel 20 correspondent aux ouvertures 31, et permettent aux gaz frais comprimés par le piston annulaire de pénétrer dans la partie inférieure de la chambre d'explosion 33, bien entendu après que d'autres ouvertures 22 de ce même piston, en arrivant en face des ouvertures 29 du cy-

lindre, ont permis aux gaz brûlés de se détendre et de s'échapper dans l'atmosphère. L'aspiration des nouveaux gaz frais venant du carburateur à travers les ouvertures 28 est effectuée par le piston annulaire exactement comme dans le cas précédent. Lorsque le piston 20 est à son point mort supérieur, l'une des ouvertures 21 se trouve en regard de la bougie 27 et l'inflammation du mélange gazeux comprimé peut avoir lieu. Le cylindre 26 comporte une chambre d'eau 32 et une culasse rapportée 23, comme dans l'exemple précédent.

La fig. 5 représente une coupe transversale à travers les cylindres et le bâti d'un moteur d'aviation du type rotatif. Dans ce type de moteur, l'arbre-manivelle est fixe, et ce sont les cylindres disposés en étoile autour d'un bâti commun centré sur cet arbre qui effectuent le mouvement de rotation. Les pistons et les bielles tournent également, mais autour d'un autre centre formé par le maneton de l'arbre-manivelle. Il résulte de cette double rotation un mouvement relatif entre les pistons et les cylindres, mouvement qui est en réalité causé par la combustion des gaz et qui provoque précisément le mouvement de rotation des cylindres et des pistons autour de leurs centres respectifs. Dans ce genre de moteur, il est avantageux de faire arriver dans le bâti central ou carter les gaz frais venant du carburateur. De ce carter, les gaz passent alors dans les cylindres. C'est pourquoi le moteur représenté schématiquement à la fig. 5 est du même type que le moteur de la fig. 4, c'est-à-dire que les gaz frais refoulés par le piston annulaire pénètrent dans l'extrémité du cylindre moteur proche de l'arbre-manivelle, et s'échappent par l'extrémité opposée de ce cylindre. Dans la fig. 5, 36 est le cylindre, fixé sur un bâti 43 commun à tous les cylindres du moteur, et centré autour de l'arbre-manivelle 44. 33 est le piston différentiel, réuni par la bielle 46 au maneton 45 de l'arbre-manivelle. 40 est la culasse, portant la bougie 41; il n'y a pas de chambre d'eau ni au cylindre ni à la culasse, parce que dans ce genre de moteurs rotatifs le refroidissement par l'air suffit. La partie annulaire du piston différentiel aspire les gaz frais venus du carburateur dans le carter 43, à travers les orifices 37, qui sont découverts par le piston lorsque

ce piston approche de son point mort supérieur. Quand ce piston redescend, la partie annulaire comprime ces gaz frais dans l'espace 39, puis lorsque le piston approche du point mort inférieur, les orifices d'échappement 34 viennent en regard des canaux 38 pratiqués dans le cylindre, et les gaz brûlés s'échappent dans l'atmosphère; le piston descendant encore un peu, les orifices 35 viennent en face des orifices 37 et les gaz frais comprimés par le piston annulaire pénètrent dans le cylindre en chassant devant eux le reste des gaz brûlés qui continuent à sortir par les orifices 34 et les canaux 38. Autant que possible, ces orifices et canaux seront répartis tout autour de la circonférence du cylindre et du piston. Quand le piston remonte, les orifices 35 sont obturés les premiers par la paroi du cylindre, puis les orifices 34 sont également obturés. A partir de ce point, le piston comprime sa charge dans l'espace 47, jusqu'au point mort supérieur où l'allumage a lieu. Pendant ce temps, les orifices 37 étant également obturés par la partie inférieure du piston, la partie annulaire de ce piston crée en remontant un vide relatif dans l'espace 39, jusqu'au moment où les orifices 37 étant de nouveau découverts, une nouvelle charge de gaz frais, aspirés par ce vide, pénètre du carter dans l'espace 39 en passant par les orifices 37, et le cycle recommence de nouveau. Pour que le piston annulaire ne travaille que par sa face inférieure, qu'il ne comprime pas inutilement de l'air ou des gaz au-dessus de lui, on a ménagé des ouvertures appropriées 42 dans la culasse du cylindre.

Les figures 1 à 5, représentent trois formes d'exécution données ici à titre d'exemple. Bien entendu, on pourra exécuter le moteur faisant l'objet de l'invention sous toute autre forme. On pourra notamment l'exécuter avec 1, 2, 3,

4 cylindres, ou plus. On pourra employer ce moteur, non seulement pour la locomotion automobile et l'aviation, mais pour la marine et les canots automobiles, et comme moteur industriel. Le type à 1 cylindre serait particulièrement indiqué pour les moteurs industriels d faible puissance destinés à la petite industrie et à l'agriculture. En un mot, ce nouveau moteur pourra être construit sous toutes les formes et employé à tous les usages pour lesquels actuellement l'on emploie les moteurs à explosion à 4 temps.

## RÉSUMÉ.

L'invention concerne un moteur à explosions du cycle à deux temps et du système dit à piston différentiel, c'est-à-dire dans lequel l'aspiration et la compression préalables sont effectuées par un piston annulaire concentrique au piston moteur et solidaire de ce piston moteur. L'invention consiste à disposer ce piston annulaire au-dessus du piston moteur, à l'opposé de l'arbre-manivelle, de façon que le piston annulaire aspire les gaz frais quand il remonte, pendant que le piston moteur comprime sa charge, et que le piston annulaire comprime ces gaz quand il redescend, c'est-à-dire pendant que le piston moteur descend sous l'action de la combustion de sa charge de gaz. L'on réalisera de cette manière un moteur extrêmement simple dans lequel tout organe de distribution spécial sera supprimé, la distribution des gaz dans le moteur étant effectuée par des orifices judicieusement percés dans les parois mêmes du piston différentiel et du cylindre, comme il est expliqué ci-dessus, dans la description détaillée de l'invention.

L. DUFOUR.

Par procuration :

L. GARDET.

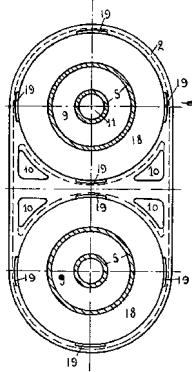
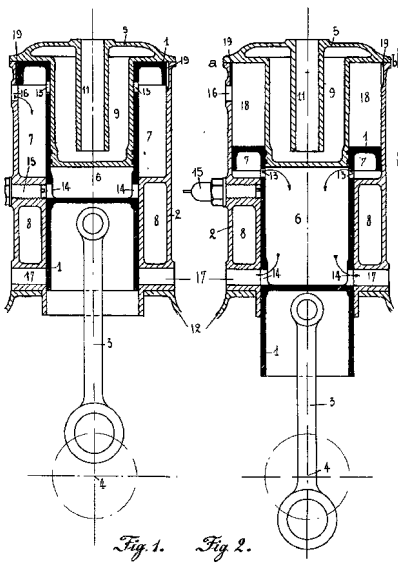


Fig. 3.

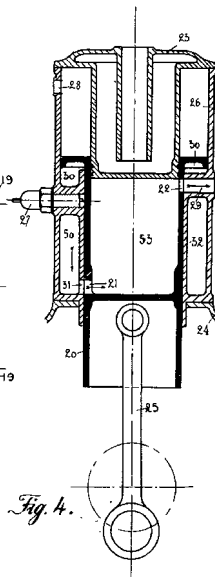


Fig. 4.

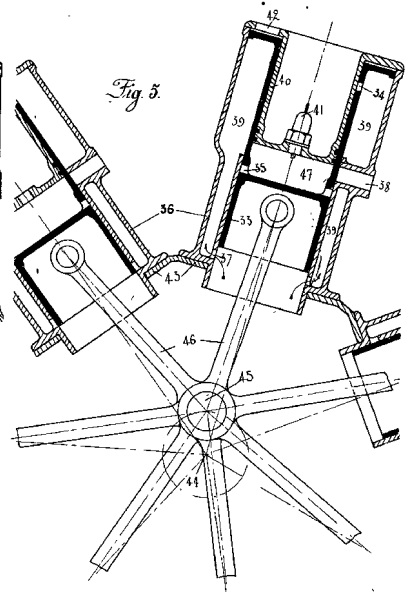


Fig. 5.

