RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 509 794**
(A n'utiliser que pour les commandes de reproduction).

A1

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

(21) **N° 81 24603**

(54) **Disposition de conduits d'admission et de balayage dans les moteurs à combustion interne à deux temps.**

(51) Classification internationale (Int. Cl.³). **F 02 B 75/02, 33/04, 33/30.**

(22) Date de dépôt..... 31 décembre 1981.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée : *DD, 6 avril 1981, n° WP F 02 B/229 021.*

(41) Date de la mise à la disposition du public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 3 du 21-1-1983.

(71) Déposant : Société dite : VEB MOTORRADWERK ZSCHOPAU. — DD.

(72) Invention de : Werner Hoffmann et Franz Wolf.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Bonnet-Thirion et G. Foldés,
95, bd Beaumarchais, 75003 Paris.

L'invention concerne un moteur à combustion interne à deux temps à balayage par mélange comportant un conduit d'admission commandé par le piston, un conduit d'échappement et des conduits de balayage, le conduit d'admission étant divisé en un ou plusieurs conduits partiels et étant dirigé vers la cavité intérieure du piston, ainsi qu'une disposition de conduits de balayage qui présente des fenêtres de conduit de balayage dans le cylindre en dessous de la tige du piston ou est guidé par une fenêtre de piston dans la tige du piston.

Il est connu, par le DE-AS 1 012 116, de faire passer le courant d'admission servant à alimenter la pompe de carter de vilebrequin à travers une fenêtre d'admission du cylindre en face de laquelle est placée dans une position déterminée une fenêtre de logement prévue dans le piston de sorte que l'écoulement d'admission s'effectue vers la cavité intérieure du piston. Le détournement de l'écoulement d'admission vers la partie supérieure de la cavité intérieure du piston s'effectue en passant par une paroi transversale prévue à l'intérieur du piston et qui s'étend jusque dans la région du pied de bielle. Dans cette construction, les inconvénients sont la plus grande masse du piston, le long parcours d'écoulement à l'intérieur du piston ainsi que la déviation brusque.

En outre, par le DE-AS 802 733, il est connu de prévoir, dans un moteur à combustion interne à deux temps, des fenêtres latérales de piston plus haute à travers lesquelles doit s'effectuer en outre l'entrée dans le carter de vilebrequin lorsque, dans le processus de balayage, il apparaît des conditions de dépression dans la chambre de vilebrequin. L'admission est ici commandée par des membranes en plaques disposées derrière les fenêtres du piston et qui, en cas de dépression dans le carter de vilebrequin, peuvent se mouvoir dans le sens de l'ouverture, vers l'intérieur du piston. Cette disposition n'entre en action que dans le cas spécial décrit de sorte qu'une petite partie seulement du mélange est conduite obligatoirement à travers la cavité intérieure du piston.

Dans une autre exécution selon le brevet DE 748 335, il est connu de diriger l'écoulement d'admission vers la cavité intérieure du piston, par une fenêtre du piston, en le guidant tangentiellement sur la paroi intérieure du piston. Cette dis-

position n'entre en action que pendant peu de temps et lorsqu'il passe de petites quantités de mélange, pour le refroidissement du piston.

En outre, par le brevet DD 15 215, il est connu de diviser le conduit d'aspiration d'un moteur à combustion interne à deux temps, avant l'entrée dans la chambre à dépression de la pompe de balayage de chambre de vilebrequin, en deux conduits partiels qui sont commandés tous deux par l'arête inférieure du piston. Ceux-ci sont dirigés de telle sorte que par l'un des conduits partiels, le mélange frais entrant est dirigé sous le piston et que par l'autre conduit partiel, il est dirigé directement dans la cavité de vilebequin. Par suite, une part notable du carburant se dépose dans la cavité de vilebrequin, elle est soustraite pendant peu de temps au mélange et lui est à nouveau ajoutée très irrégulièrement.

Il est aussi connu, par le brevet DD 14 726, de prévoir dans le cylindre plusieurs orifices d'aspiration commandés par le piston et qui doivent être placés aussi près que possible des orifices d'échappement du cylindre de travail pour assurer ainsi un refroidissement des orifices d'échappement par l'air frais aspiré ou le mélange carburant-air. Etant donné cette disposition proche des orifices d'échappement du cylindre, les conduits d'aspiration prennent une inclinaison dirigée vers la cavité intérieure du cylindre. Etant donné que la place est limitée dans le cylindre, aux moins deux orifices d'aspiration se trouve face à face, de sorte qu'aux vitesses de rotation usuelles du moteur en service, ces écoulements d'aspiration se refoulent mutuellement et qu'une disposition dirigée du carburant entraîné par l'air n'est plus possible dans le piston.

L'invention a pour but de diminuer la consommation de carburant et l'émission de polluants ainsi que la charge thermique dans les moteurs à combustion interne à deux temps. En particulier, le carburant amené dans le mélange doit, le plus possible, parvenir à l'intérieur du piston de façon telle qu'il ne se dépose pas sous forme de réserve mais soit rapidement conduit, à l'état bien préparé, aux temps de fonctionnement suivants et qu'en même temps, on obtienne un refroidissement efficace du piston.

L'invention vise à réaliser, dans un moteur à combustion interne à deux temps de l'espèce définie plus haut, une direction telle du mélange qu'il n'arrive pratiquement pas de carburant sous forme liquide ni sous forme de mélange au carter de vilebrequin, mais qu'il soit dirigé directement vers la cavité intérieure du piston de façon que l'on obtienne une préparation avantageuse du mélange et un refroidissement du piston sous la dépendance de la charge.

Dans les moteurs à deux temps classiques à balayage par mélange, le carburant contenu dans le mélange arrive pratiquement en totalité au carter de vilebrequin par le conduit d'admission dirigé vers ce carter, il s'applique contre la paroi de celui-ci et est ainsi soustrait au mélange. Par turbulence et vaporisation, ce carburant n'est à nouveau ramené au mélange que très irrégulièrement. Par suite, il se produit des variations notables de la qualité du mélange qui arrive à la chambre de combustion, bien que le carburateur en lui-même assure une amenée uniforme du mélange.

Selon l'invention, ce problème est résolu par le fait que le conduit d'admission, à l'endroit de sa fenêtre menant au cylindre, présente de manière en elle-même connue une disposition ascendante relativement à l'axe de symétrie du cylindre, en direction du point mort haut, de telle sorte que, lorsque la fenêtre du conduit d'admission s'ouvre, la direction que présente le bas du conduit d'admission dans le plan de la fenêtre atteint le côté intérieur opposé de la jupe de piston par dessous le pied de bielle. Quand le piston se trouve au point mort haut, au moins les deux tiers de la projection de l'aire de section du conduit d'admission sur la paroi opposée, dans cette direction, sont dirigés vers le côté intérieur de la jupe de piston. Grâce à cette caractéristique, le carburant est empêché en grande partie d'atteindre le carter de vilebrequin et reste essentiellement dans la région de la cavité intérieure du piston. En cet endroit, le mélange de carburant et d'air assure un abaissement notable de la température du piston et des fractions liquides de mélange sous forme de gouttelettes qui proviennent du tuyau d'aspiration se vaporisent encore de sorte que la préparation du mélange est améliorée. De façon connue, à l'intérieur du conduit d'admission

peuvent être disposées des parois de guidage situées dans la direction d'écoulement et la direction de montée et qui s'étendent de préférence dans la moitié inférieure du conduit d'admission jusqu'à la fenêtre de celui-ci. Les parois de guidage sont disposées de telle sorte qu'en certaines parties, elles divisent le conduit d'admission en plusieurs conduits partiels de même sens qui sont libérés successivement lors de la montée du piston. Par suite, on peut obtenir une stabilisation supplémentaire du jet de mélange frais dirigé vers la cavité intérieure du piston par la direction ascendante du conduit d'admission.

Selon un autre mode d'exécution de l'invention, au bord inférieur du piston, sur le côté intérieur de la jupe de piston opposé au conduit d'admission, peut être prévu de façon connue un biseau dont l'angle α est de préférence inférieur à 45°. Grâce au biseau, le carburant qui est encore arrivé sur la paroi du cylindre est transporté vers l'intérieur du piston lors de la descente et ainsi, maintenu à l'écart de la cavité de vilebrequin.

En outre, sur le côté intérieur de la jupe de piston qui est opposé au conduit d'admission peuvent être prévues des surfaces d'interception formées de rainures ou de gorges, dirigées transversalement à l'axe du cylindre et faisant avec cet axe un angle de préférence droit et avantageusement, entre les surfaces d'interception superposées sont prévues des surfaces de guidage tournées vers l'intérieur du piston. Par les surfaces d'interception, le carburant accumulé par l'écoulement d'admission est retenu sur la jupe du piston et lorsque le mouvement du piston s'inverse au point mort haut, le carburant est entraîné par les surfaces de guidage, de la jupe du piston vers l'intérieur du piston et ajouté au mélange. Dans la jupe du piston peut aussi être prévue de façon connue une échancrure partant du bord inférieur et exécutée de manière à libérer la fenêtre du conduit d'admission dans la région du point mort haut.

Selon un autre mode d'exécution, dans le cylindre s'avance un profil de guidage solidaire du carter de vilebrequin et dont le contour prolonge le conduit d'admission à l'intérieur de la cavité intérieure du piston.

En outre, il est possible que l'échancrure destinée au conduit d'admission, sur la jupe du piston, soit disposée si haut qu'elle puisse être exécutée sous forme de fenêtre et que le bord inférieur soit muni d'un profil directeur qui, lorsque le conduit d'admission est recouvert, est conçu de manière à prolonger le contour intérieur de celui-ci.

Dans un autre mode d'exécution est prévu un conduit de balayage se raccordant au conduit d'admission et dont la section d'afflux mène dans le cylindre juste au dessus du piston et qui est commandé de manière en elle-même connue par une valve. De manière en elle-même connue, dans la fenêtre du conduit d'admission peut être prévu un filet dirigé suivant l'axe longitudinal du cylindre et disposé, dans le sens d'écoulement, avant le côté étroit de la bielle.

Le conduit d'admission peut aussi, de façon connue, présenter une forme courbe en direction de l'intérieur du piston.

On expliquera des exemples d'exécution de l'invention à propos des dessins sur lesquels :

- la figure 1 est une coupe longitudinale d'un moteur à combustion interne à deux temps, transversalement à l'axe du vilebrequin, comportant un conduit d'admission raccordé haut et sous forme raide, dirigé vers la cavité intérieure du piston, avec parois de guidage, échancrure pour la fenêtre du canal d'admission et biseau au bord inférieur du piston ;
- la figure 2 est une vue analogue à la figure 1, avec une fenêtre de piston dans la jupe du piston et un orifice d'admission supplémentaire partant du conduit d'admission et dans lequel est disposée une valve commandant automatiquement;
- la figure 3 est une vue analogue à la figure 1 avec un profil de guidage par exemple disposé sur un montant et relié au carter de vilebrequin et des surfaces d'interception et surfaces de guidage disposées transversalement à l'axe longitudinal du cylindre, du côté intérieur de la jupe de piston, le conduit d'admission étant courbé en direction de la cavité intérieure du piston ;
- la figure 4 est une vue analogue à la figure 1 avec une fenêtre de piston située dans la jupe du piston, pour le conduit d'admission, et un profil directeur ainsi qu'un filet disposé dans la fenêtre du conduit d'admission dans la direc-

tion de l'axe longitudinal du cylindre.

Un moteur à combustion interne à deux temps de l'espèce définie plus haut comprend dans le cas le plus simple un cylindre 1, un piston 2 disposé de façon mobile dans celui-ci, un carter de vilebrequin 3 et un vilebrequin 4 monté dans celui-ci et relié au piston 2 par une bielle 5. Le cylindre 1 présente un conduit d'échappement 17, un conduit d'admission 10 et des conduits de balayage 14 et il est fermé vers le haut par une culasse 6. Le conduit d'admission 10 est raccordé au cylindre 1 si haut et avec une inclinaison telle que même lorsque le piston 2 se trouve au voisinage du point mort haut, le prolongement imaginaire du conduit d'admission 10 est encore dirigé vers le côté intérieur de la jupe ou tige de piston 24 par dessous le pied de bielle 29. Etant donné la hauteur à laquelle se raccorde le conduit d'admission 10, au bord inférieur du piston peut être prévue une échancrure 23 destinée à la fenêtre 18 du conduit d'admission. Si l'inclinaison du conduit d'admission 10 est limitée par des données de construction, il est possible de donner au conduit d'admission 10, avant la fenêtre 18, une courbure telle que l'on obtienne l'inclinaison nécessaire ou d'agrandir le côté intérieur de la jupe de piston 24 qui est opposé à la fenêtre 18, en prolongeant la jupe de piston 24 vers le bas. Avantageusement, au bord inférieur de la jupe de piston 24, opposé au conduit d'admission 10, peut être disposé un biseau 25 devenant plus mince vers le cylindre 1. Il fait avec le côté intérieur du cylindre 1 un angle α qui est de préférence plus petit que 45°. Dans le conduit d'admission 10, on peut avantageusement disposer, de préférence dans la moitié inférieure du conduit d'admission 10, des parois de guidage 11 qui arrivent jusqu'au cylindre 1 et divisent le conduit d'admission 10 en plusieurs conduits partiels. Grâce à un filet 16 prévu dans le conduit d'admission 10, on peut éviter l'engagement élastique des segments lorsque la largeur de la fenêtre 18 du conduit d'admission est trop grande et en même temps, diviser le courant de mélange frais et lui faire éviter la bielle 5. Pour la liaison de la cavité intérieure du carter de vilebrequin 3 avec la cavité intérieure du cylindre 1, lorsque le piston se trouve au voisinage du point mort haut, on a prévu

des conduits de balayage 14 qui sont alimentés par des fenêtres 21 de la jupe de piston 24 ou par des échancrures 22 du bord inférieur du piston et des fenêtres 15 des canaux de balayage. Pour prolonger vers l'intérieur du cylindre le contour inférieur du conduit d'admission 10, un profil de guidage 31 solidaire du carter de vilebrequin 3 peut être disposé entre la région de mouvement du piston 2 et la bielle 5. Le profil de guidage 31 peut par exemple être formé sur un montant 32. Si la tige de piston 23 est assez longue pour que son extrémité inférieure dépasse encore la fenêtre 18 du conduit d'admission quand le piston 2 est au point mort haut, on peut, au moyen d'un filet 19 de la jupe de piston 24, donner à l'échancrure 23 la forme d'une fenêtre de piston. Sur ce filet 19 peut être disposé un profil directeur 20 qui participe au mouvement du piston 2 et qui, au point mort haut, prolonge le bord inférieur du conduit d'admission 10 à l'intérieur de la cavité 28 du piston et ferme en même temps celle-ci partiellement vis-à-vis de la cavité intérieure du carter de vilebrequin 3. Ce profil directeur 20 peut avoir la grandeur permise par les conditions de mouvage et la marge de mouvement de la bielle 5. Au dessus du conduit d'admission 10 peut être disposé par exemple, comme valve 13, un ressort à membrane en plaque qui, lorsque le piston 2 est au voisinage du point mort haut, peut libérer un conduit de balayage supplémentaire 12 menant directement au cylindre 1.

Le moteur à combustion interne à deux temps décrit fonctionne comme suit : Lorsque le piston 2 monte, le conduit d'admission 10 est libéré. L'écoulement qui intervient entraîne le carburant, conformément à la direction ascendante du conduit d'admission 10, sous le pied de bielle 29, vers la paroi opposée de la jupe de piston 24. Le carburant qui s'est accumulé à la fenêtre 18 du conduit d'admission pendant le temps de fermeture est aussi entraîné et déposé de façon dirigée. Par suite des hautes températures de la jupe de piston 24, il se produit une bonne préparation du mélange par vaporisation de carburant et donc en même temps un refroidissement du piston 2 sous la dépendance de la charge.

Du côté intérieur de la jupe de piston 24, des rainures ou gorges transversales à l'axe longitudinal du cylindre peu-

vent former des surfaces d'interception 26 orientées vers la tête de piston et de préférence perpendiculaires à l'axe longitudinal du cylindre. Entre les surfaces d'interception 26 sont avantageusement disposées des surfaces de guidage 27 dirigées vers l'intérieur de la cavité 28 du piston et vers la tête de piston. Les surfaces d'interception arrêtent le carburant déposé par l'écoulement d'admission sur la tige de piston 24 et lorsque le mouvement du piston 2 s'inverse au point mort haut, ce carburant est écarté de la jupe de piston 24 par les surfaces de guidage, conduit dans la cavité intérieure 28 du piston et ajouté au mélange.

En disposant des parois de guidage 11, on peut former dans le conduit d'admission 10 des conduits partiels superposés qui sont ouvert et fermés successivement par le bord inférieur du piston. Par suite, on peut obtenir une amélioration en ce sens que lors de l'ouverture du conduit d'admission 10, il peut se constituer immédiatement un courant partiel très concentré de mélange frais, sortant du conduit partiel inférieur et dirigé vers le côté intérieur opposé de la tige de piston 24. Le courant de mélange frais venant du conduit partiel inférieur et entré dans la cavité intérieure 28 du piston stabilise les courants partiels qui affluent des conduits partiels ouverts ensuite et les amène également dans la cavité intérieure 28 du piston. Grâce au profil de guidage 31 ou au profil directeur 20, le guidage du mélange frais vers la paroi intérieure de la jupe de piston 24 peut encore être amélioré. Des fractions liquides de carburant arrivées tout de même sur le cylindre 1 peuvent être recueillies par le biseau 25 lors de la descente du piston 2 et être amenées dans la cavité intérieure 28 du piston. En vertu de l'inertie, le carburant est retenu en majeure partie, lors de la descente, dans la cavité intérieure 28 du piston de sorte que la quantité de carburant qui arrive dans le carter de vilebrequin 3 est fortement diminuée. Il s'ensuit que la majeure partie du carburant n'est plus emmagasinée temporairement en cet endroit mais conduite directement, par les conduits de balayage, aux temps de fonctionnement suivants. Par suite, outre une préparation améliorée du mélange, on obtient surtout aussi, d'un changement de charge à l'autre, une qualité plus uniforme du mélange

frais qui arrive dans la chambre de combustion. Avantageusement, lors du processus de balayage, le mélange est amené aux conduits de balayage 14 par des fenêtres 21 prévues dans le piston car ainsi, en face des fenêtres plus basses 15 du conduit de balayage, le guidage du mélange est entièrement assuré par le piston 2. Avec la disposition, représentée comme exemple, d'un conduit de balayage supplémentaire 12 commandé par une valve 13 ét conduisant au cylindre juste au dessus de la tête de piston, on peut, de manière en elle-même connue, tirer parti des processus dynamiques qui se déroulent dans le tuyau d'aspiration pour améliorer le processus de balayage.

REVENDICATIONS

1. Moteur à combustion interne à deux temps à balayage par mélange comportant un conduit d'admission commandé par le piston, un conduit d'échappement et des conduits de balayage, le conduit d'admission étant divisé en un ou plusieurs conduits partiels et étant dirigé vers la cavité intérieure du piston, ainsi qu'une disposition de conduits de balayage qui présente des fenêtres de conduit de balayage dans le cylindre en dessous de la tige du piston ou est guidé par une fenêtre de piston dans la tige du piston, moteur caractérisé par le fait que le conduit d'admission (10), à l'endroit de sa fenêtre (18) menant au cylindre (1), présente de manière en elle-même connue une disposition ascendante relativement à l'axe de symétrie du cylindre (1), en direction du point mort haut, de telle sorte que, lorsque la fenêtre (18) du conduit d'admission s'ouvre, la direction que présente le bas du conduit d'admission dans le plan de la fenêtre (18) atteint le côté intérieur opposé de la jupe de piston (24), par dessous le pied de bielle et que quand le piston (2) se trouve au point mort haut, au moins les deux tiers de la projection de l'aire de section du conduit d'admission (10) sur la paroi opposée, dans cette direction, sont dirigés vers le côté intérieur de la jupe de piston (24).

2. Moteur selon la revendication 1, caractérisé par le fait que de manière en elle-même connue, à l'intérieur du conduit d'admission (10) sont disposées des parois de guidage (11) situées dans la direction d'écoulement et la direction de montée et qui s'étendent de préférence dans la moitié inférieure du conduit d'admission (10) jusqu'à la fenêtre (18) de celui-ci.

3. Moteur selon la revendication 1, caractérisé par le fait que de manière en elle-même connue est prévu, au bord inférieur du piston (2), sur le côté intérieur de la jupe de piston (24) opposé au conduit d'admission (10), un biseau (25) dont l'angle α est de préférence inférieur à 45°.

4. Moteur selon la revendication 1, caractérisé par le fait que sur le côté intérieur de la jupe de piston (24) qui est opposé au conduit d'admission (10) sont prévues des surfaces d'interception (26) formées de rainures ou de gorges, di-

rigées transversalement à l'axe longitudinal du cylindre et faisant avec cet axe un angle de préférence droit et qu'avantageusement, entre les surfaces d'interception (26) superposées sont prévues des surfaces de guidage coniques (27) tournées vers la cavité intérieure (28) du piston.

5. Moteur selon la revendication 1, caractérisé par le fait que de manière en elle-même connue, dans la jupe de piston (24) est prévue une échancrure (23) partant du bord inférieur et exécutée de manière à libérer la fenêtre (18) du conduit d'admission dans la région du point mort haut.

6. Moteur selon la revendication 1, caractérisé par le fait qu'au cylindre (1) est relié solidairement un profil de guidage (31) qui, s'engageant derrière la tige de piston (24) dans le sens d'écoulement du conduit d'admission (10), est disposé devant la bielle (5), son profil étant exécuté de manière à prolonger le contour inférieur du conduit d'admission (10).

7. Moteur selon la revendication 1, caractérisé par le fait que l'échancrure (23) destinée au conduit d'admission (10) est disposée, sur la jupe de piston (24), si haut qu'elle puisse être exécutée sous forme de fenêtre et que le bord inférieur de la fenêtre est muni d'un profil directeur (20) qui, lorsque le conduit d'admission (10) est recouvert, est conçu de manière à prolonger son contour inférieur.

8. Moteur selon la revendication 1, caractérisé par le fait qu'il comporte un conduit de balayage supplémentaire (12) se raccordant au conduit d'admission (10) et dont la section d'afflux mène dans le cylindre (1) juste au dessus du piston (2) et qui est commandé de manière en elle-même connue par une valve (13).

9. Moteur selon la revendication 1, caractérisé par le fait qu'au moyen d'un filet (16) en lui-même connu prévu dans la fenêtre (18) du conduit d'admission, situé dans la direction de l'axe longitudinal du cylindre et disposé, dans le sens d'écoulement, avant le côté étroit de la bielle (5), le conduit d'admission (10) est exécuté avec embouchure divisée.

10. Moteur selon la revendication 1, caractérisé par le fait que de manière en elle-même connue, le conduit d'admission (10) a une forme courbe en direction de la cavité intérieure (28) du piston.

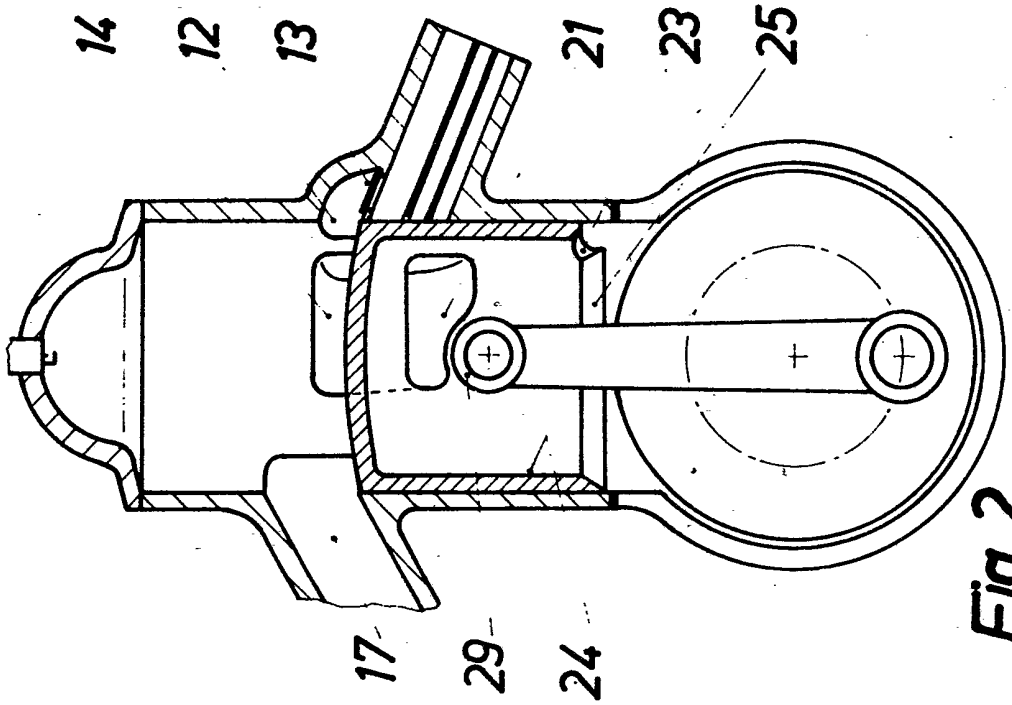


Fig. 2

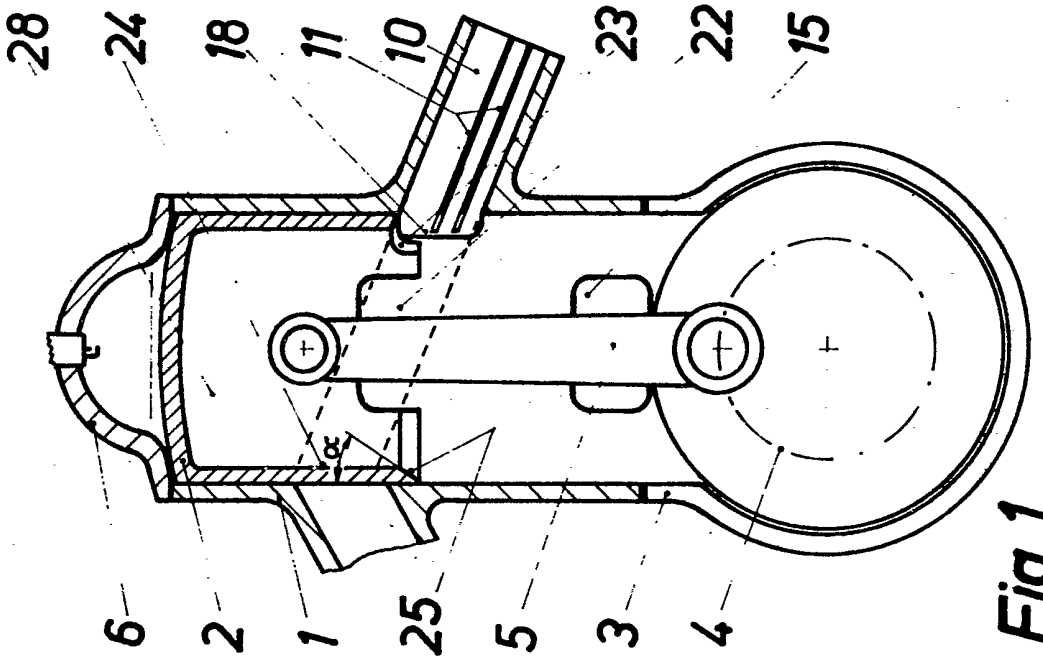


Fig. 1

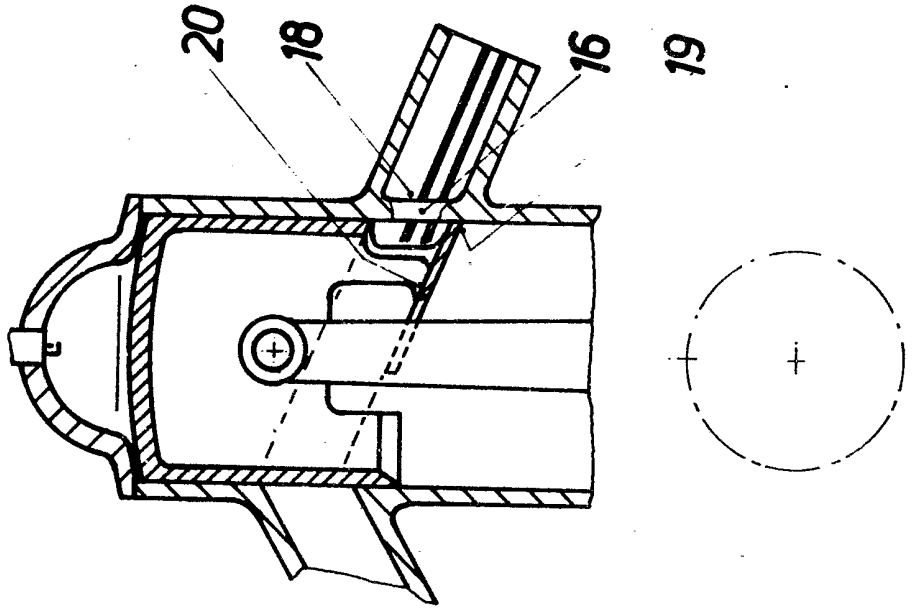


Fig. 4

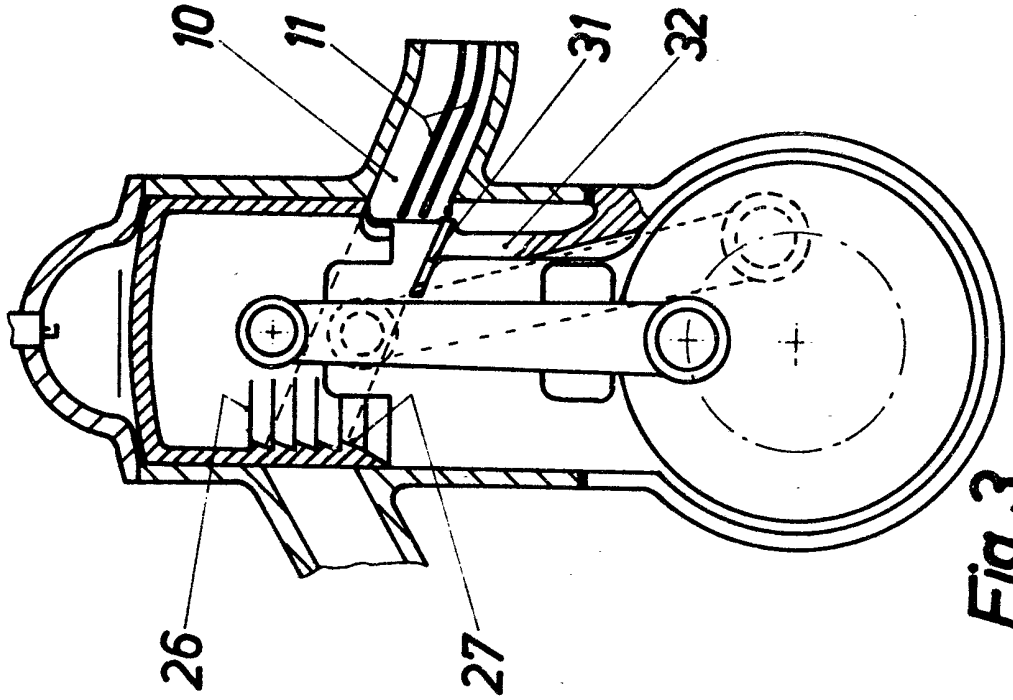


Fig. 3