

12 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 02.10.92.

30 Priorité :

43 Date de la mise à disposition du public de la demande : 10.02.95 Bulletin 95/06.

56 Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Ce dernier n'a pas été établi à la date de publication de la demande.*

60 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

71 Demandeur(s) : FRANCOIS Yves-Marie, Michel, Robert — FR.

72 Inventeur(s) : FRANCOIS Yves-Marie, Michel, Robert.

73 Titulaire(s) :

74 Mandataire :

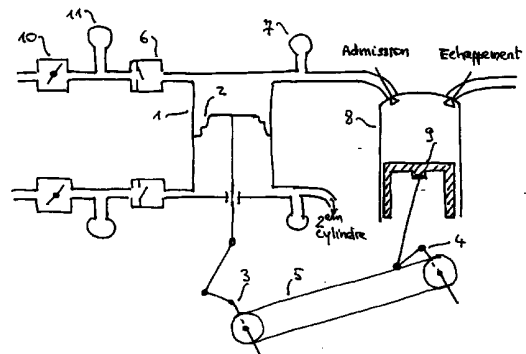
54 Dispositif d'alimentation d'un moteur à explosion.

57 Dispositif pour alimenter, ou suralimenter, en gaz neufs et selon une pression cyclique, un moteur à explosion du type 2 temps.

Ce dispositif est constitué principalement d'une pompe (1) à mouvement alternatif entraînée par le moteur à travers un système bielle-manivelle (3) ou équivalent et fonctionnant au même régime (nombre de cycles par unité de temps) que le moteur mais dont le calage angulaire est en avance d'environ 90° par rapport au cycle du piston moteur.

Cette pompe permet de réaliser avec une très bonne efficacité un balayage partiel du cylindre moteur, sous pression faible, puis un remplissage complémentaire sous pression croissante.

Il est particulièrement adapté, en pompe double, à l'alimentation d'une paire de cylindres de moteur 2 temps.



FR 2 708 668 - A1



DISPOSITIF D'ALIMENTATION D'UN MOTEUR A EXPLOSION

-1-

La présente invention concerne un dispositif pour alimenter ou suralimenter en gaz neufs un moteur à explosion. Sans préjudice des autres applications possibles (moteur à 4 temps...), il est particulièrement adapté pour la (sur)alimentation des  
5 moteurs 2 temps, munis d'orifices d'admission à commande indépendante de celle des orifices d'échappement, (à allumage commandé ou du type diesel, à carburateur ou à injection d'essence...). Le dispositif selon l'invention permet le fonctionnement du moteur suivant un cycle optimisé, sans ajout d'huile au carburant,  
10 et d'obtenir des performances en puissance, couple d'entraînement, consommation de carburant et propreté (antipollution) meilleures que celles des moteurs 4 temps suralimentés ou non, tout en conservant les avantages propres au moteur 2 temps : plus simple, compact, moins coûteux.

15 Le moteur 2 temps, comparé au moteur 4 temps, a une "puissance spécifique" (puissance par unité de volume de cylindrée) théoriquement double car il a un temps moteur sur deux au lieu de un sur quatre. Cependant, dans la pratique, les performances du moteur 2 temps traditionnel sont pénalisées du fait que le  
20 remplissage en gaz neufs du cylindre se fait dans des conditions mal maîtrisées, ce qui conduit à :

- une puissance spécifique non pas double mais environ 1,5 fois celle du moteur 4 temps
- une "consommation spécifique" (consommation par unité  
25 de puissance) plus élevée
- une perte de gaz neufs carburés par l'échappement.

En outre le moteur 2 temps traditionnel nécessite l'ajout d'huile au carburant pour lubrifier le carter/vilebrequin (utilisé comme pompe d'alimentation en gaz neufs), augmentant sa pollu-  
30 tion . La pompe intégrée au moteur a une cylindrée imposée (égale à celle du moteur) et un calage imposé (cycle décalé de 180° par rapport au cycle moteur) ce qui ne permet pas d'optimiser

le réglage du balayage des gaz brûlés par les gaz neufs, ou du remplissage complémentaire éventuel (après fermeture des orifices d'échappement).

L'ajout d'une suralimentation par compresseur (entraîné  
5 par le moteur ou par une turbine alimentée par les gaz brûlés) générant une pression constante à l'intérieur du cycle moteur, ne permet pas de doser séparément le balayage et le remplissage complémentaire éventuel. La suralimentation par turbocompresseur ne fonctionne pas aux faibles régimes de rotation du moteur  
10 et a un temps de réponse lors de la mise en marche. Le prélèvement d'énergie se fait avec un rendement (dans la turbine) médiocre.

Il résulte de tout cela que le moteur 2 temps traditionnel est réservé à des applications limitées (notamment motorisation de petits véhicules à 2 roues).

15 Le dispositif selon l'invention permet de remédier à ces inconvénients. C'est une alimentation volumétrique à pression cyclique (variable à l'intérieur du cycle moteur), associée à un moteur 2 temps et permettant d'optimiser le balayage et le remplissage complémentaire.

20 Il comporte selon une première caractéristique un système d'aspiration et de précompression des gaz neufs, composé de :

- une pompe à air à membrane ou à piston, entraînée directement, ou à travers un dispositif approprié, par le vilebrequin moteur, fonctionnant au même régime (nombre de cycles par unité  
25 de temps), mue d'un mouvement alternatif comme le piston moteur mais dont le calage par rapport au cycle du moteur peut être choisi (par exemple, en avance de 90°) ainsi que sa cylindrée (par exemple plus grande).

- associée à un clapet anti-retour sur l'alimentation  
30 de la pompe , et à une capacité (volume) sur la liaison entre la sortie de la pompe et l'admission du moteur.

Ce système d'aspiration/précompression est associé à une définition optimisée du cycle moteur et des séquences d'admission/échappement, caractérisée par l'enchaînement suivant :

	admission	échappement
1. vidage partiel, par mise à la pression atmosphérique	fermée	ouvert
2. balayage partiel, sous 5 <u>pression faible</u>	ouverte	"
3. remplissage complémentaire, sous <u>pression croissante</u>	"	fermé
4. compression complémen- taire	fermée	"
10 5. explosion	"	"
6. détente	"	"

L'emploi du dispositif selon l'invention, en association avec ce cycle optimisé, permet :

15 - de faire travailler le piston (pendant la détente des gaz brûlés) sur une course plus grande que celle de la compression, d'accroître le rendement et diminuer la consommation spécifique

- de maîtriser et doser séparément les taux de balayage et remplissage, sans perte de gaz neufs par l'échappement

20 - de maîtriser l'énergie consommée :

. la pression générée est cyclique, variable tout au long du cycle pour s'adapter à la valeur juste nécessaire pour assurer le balayage (pression faible) puis le remplissage complémentaire (pression croissante), donc avec le minimum de perte d'énergie

25 au transfert

. seul est consommé, en énergie prélevée, le volume effectivement transféré. A faible charge, une partie importante du volume précomprimé par la pompe n'est pas transféré, et restitue son énergie lors du cycle suivant de la pompe.

Un autre avantage du dispositif selon l'invention est le maintien aux faibles charges d'une proportion de gaz brûlés mélangés aux gaz neufs, élevant ainsi la température du mélange et facilitant la combustion notamment à froid, et procurant plusieurs  
5 combustions successives d'une partie des gaz (antipollution).

Une variante possible est d'introduire une restriction variable à l'entrée de la pompe pour moduler la quantité de gaz neufs transférés dans le moteur.

Une autre variante possible est d'introduire une capacité entre  
10 la restriction et le clapet anti-retour, pour améliorer le fonctionnement de la pompe.

Une autre variante possible est de faire varier le calage angulaire de la pompe en fonction du régime moteur (accroître à haut régime l'avance de phase de la pompe par rapport au piston  
15 moteur) pour s'accommoder de temps de transfert réduits et maintenir un remplissage optimum à haut régime.

Le système proposé est particulièrement intéressant pour le moteur 2 temps à 2 cylindres, avec pompe double, qui comparé au moteur 4 temps à 4 cylindres suralimenté ou non, est :

- 20 - plus compact
- plus léger
- moins cher à produire
- même équilibrage du vilebrequin (même nombre de temps moteur par tour de vilebrequin, c'est à dire 2)
- 25 - puissance spécifique élevée
- couple disponible élevé même à bas régime, alimentation surcompressée disponible en permanence, sans temps de réponse
- consommation réduite, renforcée par :
  - . meilleure combustion à froid,
  - 30 . faible inertie thermique,
- donc avantage en cas de démarrages fréquents.
- meilleure antipollution (combustions successives)

Les dessins annexés illustrent un mode de réalisation de l'invention :

- 35 - la figure 1 représente en coupe le dispositif suivant l'invention,
- la figure 2 représente le diagramme des cycles moteur

et pompe.

En référence à ces dessins, le dispositif comporte une pompe à air (1) avec une membrane (2) mue par un dispositif bielle/manivelle (3) entraîné directement par le vilebrequin 5 moteur (4) ou à travers une courroie crantée (5) ou un dispositif approprié. Un clapet anti-retour (6) est disposé à l'entrée de la pompe. La cylindrée V1 de la pompe, le volume V2 de la capacité (7) interposée entre la sortie de la pompe et l'entrée 10 du cylindre moteur (8), et le calage de la pompe par rapport au cycle du piston moteur (9) sont choisis pour optimiser l'alimentation du moteur de cylindrée V3.

Une restriction variable (10) est interposée devant le clapet d'entrée de la pompe, pour créer une perte de charge variable et moduler la quantité de gaz neufs aspirés par la pompe.

15 Une capacité (11) est interposée entre la restriction variable (10) et le clapet anti-retour (6) pour optimiser le fonctionnement de la pompe. Cet ensemble restriction (10), capacité (11), clapet anti-retour (6), pompe (1) et capacité (7) peut être doublé pour alimenter 2 cylindres moteur.

20 PHASE 1 : Avant d'arriver au point mort bas du piston moteur l'orifice d'échappement s'ouvre, permettant le vidage partiel des gaz brûlés par mise à la pression atmosphérique.

PHASE 2 : En arrivant au point mort bas du piston moteur l'orifice d'admission s'ouvre, permettant le balayage des gaz 25 brûlés, restés dans le cylindre moteur (8), par les gaz neufs. La membrane (2) de la pompe est à mi-course. L'ampleur du balayage dépend de l'ouverture de la restriction (10).

PHASE 3 : A partir d'une remontée partielle du piston moteur (9), l'orifice d'échappement se ferme. 30 La membrane (2) s'approche de sa course maximum, et fournit une pression croissante au cylindre moteur (8) pour compléter son remplissage. La pression dans le cylindre (8) s'accroît doublement du fait de la diminution de volume des gaz dans le

cylindre (8) et du fait du remplissage complémentaire. L'ampleur du remplissage complémentaire dépend de l'ouverture de la restriction (10).

PHASE 4 : A environ mi-course du piston moteur (9), l'orifice d'admission se ferme.

Le piston moteur (9) poursuit sa compression jusqu'au point mort haut.

La pompe commence son cycle d'aspiration, le clapet anti-retour (6) s'ouvre lorsque la pression dans la pompe redevient inférieure à la pression en amont du clapet.

PHASE 5 : Explosion des gaz dans le cylindre moteur (8).

PHASE 6 : Détente des gaz dans le cylindre moteur (8), la pompe termine sa course dans le sens aspiration. Le clapet anti-retour (6) se ferme lorsque la pompe inverse son mouvement pour amorcer la précompression des gaz.

REVENDICATIONS

-7-

1. Dispositif pour alimenter ou suralimenter en gaz neufs et selon une pression cyclique, (c'est à dire variable à l'intérieur du cycle moteur), un moteur à explosion, notamment du type 2 temps et muni d'orifices d'admission à commande indépendante de celles des orifices d'échappement (à allumage commandé ou du type diesel, à carburateur ou à injection d'essence...) dispositif caractérisé en ce qu'il comporte :

- une pompe à air (1) à membrane (2), extérieure au carter vilebrequin, mue par un dispositif bielle/manivelle (3) entraîné directement par le vilebrequin moteur ou à travers une courroie crantée ou un dispositif approprié, fonctionnant au même régime (nombre de cycles par unité de temps) que le moteur, mue d'un mouvement alternatif comme le piston moteur, mais dont le calage par rapport au cycle du moteur peut être choisi, (par exemple en avance de 90°) ainsi que sa cylindrée (par exemple plus grande).

- associé à un clapet anti-retour (6) sur l'alimentation de la pompe et à une capacité (7) interposée sur la liaison entre la sortie de la pompe et l'alimentation du moteur, et, dont le volume V2 peut être choisi.

2. Dispositif selon revendication 1 caractérisé en ce que la membrane de la pompe est remplacée par un piston ou un élément mobile délimitant un volume variable.

3. Dispositif selon la revendication 1 ou la revendication 2 caractérisé en ce qu'il comporte une restriction variable (10) à l'entrée du clapet anti-retour et de la pompe pour moduler la quantité de gaz neufs aspirés par la pompe et transférés dans le moteur.

4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications



précédentes caractérisé en ce que le calage angulaire de la pompe par rapport au cycle moteur est modulé en fonction du régime de rotation du moteur.

5        5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte une capacité (11) entre la restriction variable (10) et le clapet anti-retour (6).

10       6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce qu'il comporte une pompe double, alimentant un moteur 2 temps à 2 cylindres ou une paire de cylindres de moteur 2 temps comportant plus de 2 cylindres.

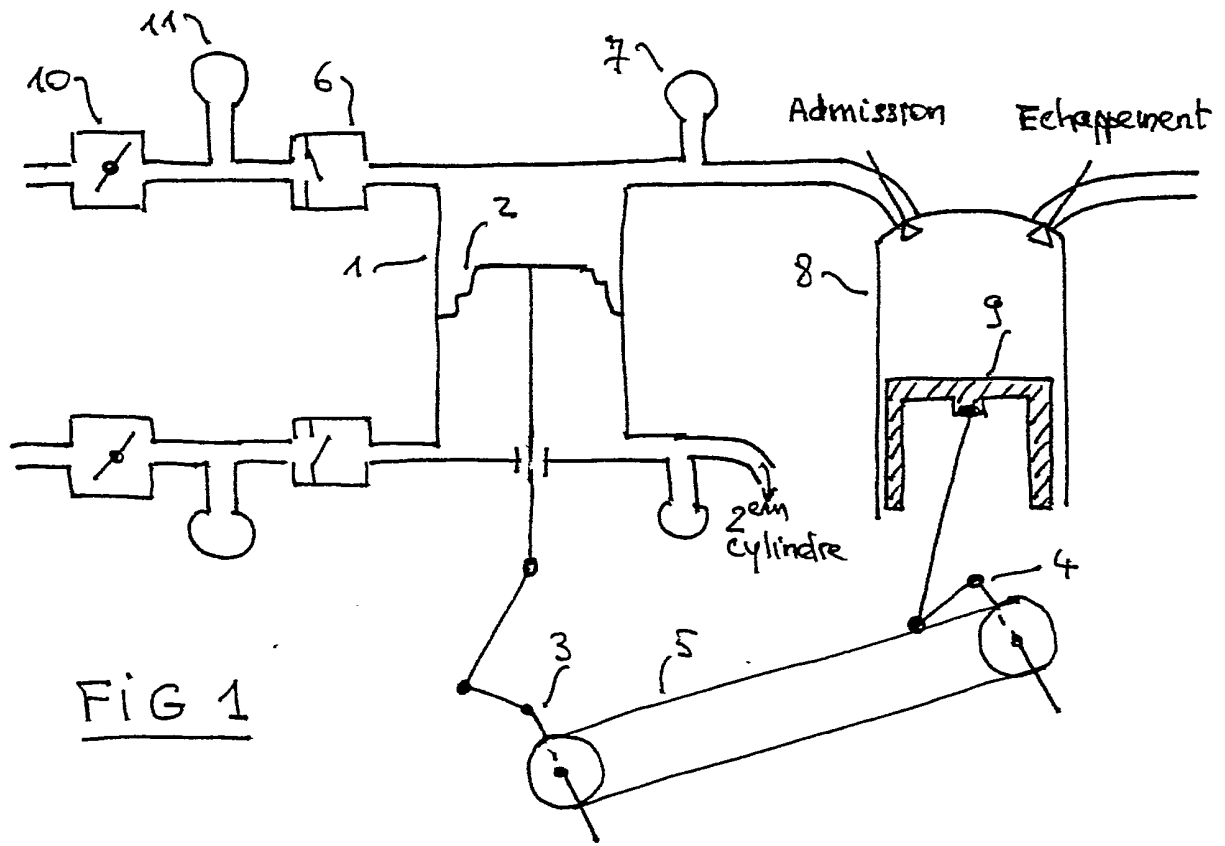


FIG 1

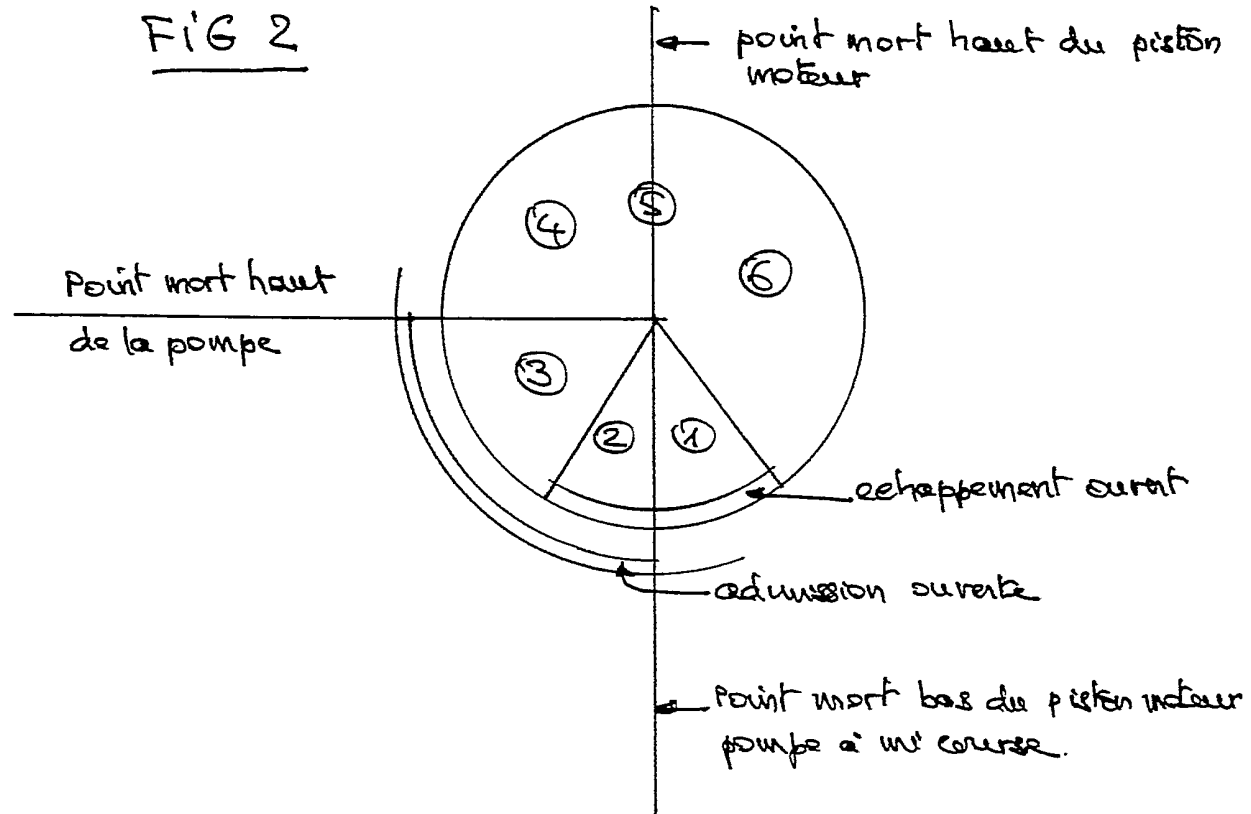


FIG 2