

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 08.06.00.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 14.12.01 Bulletin 01/50.

56 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

71 Demandeur(s) : BRETEGNIER MICHEL — FR.

72 Inventeur(s) : BRETEGNIER MICHEL.

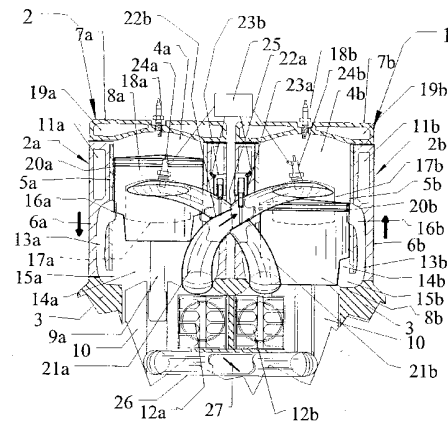
73 Titulaire(s) :

74 Mandataire(s) : CABINET CHAILLOT.

54 PERFECTIONNEMENTS AUX MOTEURS A DEUX TEMPS.

57 Ce moteur à deux temps comporte au moins un bloc-
cylindre (2) composé de deux cylindres (2a, 2b) dans les-
quels se déplacent des pistons (8a, 8b) fonctionnant avec
un déphasage de 180° pour un tour de maneton du vilebre-
quin, chaque cylindre (2a, 2b) comportant des dispositifs
d'admission (12a, 12b), de transfert (13a, 13b) et d'échap-
pement (17a, 17b).

Il est caractérisé par le fait qu'aux cylindres (2a, 2b),
sont associés des dispositifs (21a, 21b), pour permettre de
souffler au-dessus d'un piston en montée des gaz issus du
dessus de l'autre piston alors en descente, lesdits disposi-
tifs assurant ainsi un transfert interactif d'air apporté pour
l'injection ou de gaz air + combustible servant à l'insufflation
juste avant la compression, des moyens étant prévus pour
assurer au début et à la fin de ces périodes d'injection ou
d'insufflation respectivement l'ouverture et la fermeture de
chacun de ces dispositifs de transfert interactif.



PERFECTIONNEMENTS AUX MOTEURS À DEUX TEMPS.

La présente invention concerne les moteurs à deux temps et porte sur des perfectionnements apportés à ces moteurs permettant d'en améliorer le rendement et/ou les performances, et/ou de diminuer les émissions de gaz nocifs.

Un moteur à deux temps comporte des cylindres dans chacun desquels est monté un dispositif piston-bielle dont le mouvement rectiligne alternatif est transformé en un mouvement de rotation grâce à un vilebrequin, chaque cylindre comportant des dispositifs d'admission, de transfert et d'échappement. Le fonctionnement d'un moteur à deux temps traditionnel peut être décrit avec référence à un diagramme théorique de fonctionnement, tel que celui représenté sur la Figure 2' du dessin annexé, sur lequel les arcs de cercle successifs décrivent, pour un piston et pour un tour de maneton du vilebrequin, de l'intérieur vers l'extérieur :

- la période d'ouverture de l'admission (A) ;
- la période d'activité des gaz sous le piston : précompression (P) puis transfert (T) ; et
- la période d'activité des gaz au-dessus du piston (autrement dit dans la chambre de combustion) : détente (D), échappement (E) et compression (C).

Supposons le piston au point mort haut (P.M.H.): le bas moteur est alors rempli par des gaz frais (combustible + air) et le clapet d'admission n'est pas encore fermé. On a provoqué l'allumage alors que le piston avait presque terminé sa montée (avance à l'allumage) de telle sorte que l'explosion se produit alors que le piston amorce sa descente après le P.M.H.

Lors de la descente du piston, il se produit d'abord une détente des gaz dans la chambre de combustion (D), et les gaz qui se situent sous le piston sont précomprimés (P) car l'admission s'est refermée (retard à la fermeture d'admission). La détente des gaz a lieu jusqu'à ce que le piston découvre la lumière d'échappement, les gaz brûlés s'échappant alors dans

l'atmosphère (échappement E). En poursuivant sa course vers le bas, le piston démasque les transferts ; les gaz précomprimés sous le piston (précompression P) sont alors transférés (transfert T) au-dessus du piston. La chambre
5 de combustion est remplie par les gaz brûlés par la combustion qui vient d'avoir lieu, auxquels se mélangent les gaz frais arrivant sous pression par les transferts.

A ce moment, une partie des gaz frais s'échappe par la lumière d'échappement en même temps que les gaz
10 brûlés. Autrement dit, l'ouverture des transferts s'effectue alors que le moteur est dans sa phase d'échappement. Cette perte de gaz frais représente un inconvénient car elle conduit à une perte de rendement ainsi qu'à une pollution de l'atmosphère par des gaz non
15 brûlés.

Si l'on se réfère à la Figure 2', on peut voir que les gaz frais commencent à se mélanger aux gaz d'échappement environ 45° avant le P.M.B., et que ce mélange se poursuit pour couvrir au total environ 135°
20 jusqu'à ce que la lumière d'échappement se referme, ce qui correspond au début de la compression (C).

Arrivé au point mort bas (P.M.B.), le piston remonte, l'admission étant toujours fermée. En remontant, une dépression est créée sous le piston dans la mesure où
25 l'admission n'est pas encore ouverte (retard à l'ouverture d'admission), puis lorsque celle-ci s'ouvre, les gaz frais sont aspirés sous l'effet de la dépression préalablement provoquée. Parallèlement, lorsque le piston vient fermer la lumière d'échappement, il commence à comprimer les gaz
30 par sa face supérieure (compression C).

Bien que des agencements particuliers aussi bien des transferts que de l'échappement aient été proposés et utilisés pour pallier l'inconvénient de perte de gaz
35 frais, l'on n'est pas parvenu à résoudre complètement ce problème.

Par ailleurs, lorsque l'on veut diminuer le régime moteur (par exemple, dans le cas d'un motorcycle lorsque l'on doit ralentir), on diminue le passage de l'air à l'admission, ce qui a pour effet de freiner la

remontée du piston en créant une dépression néfaste sous ce dernier.

La présente invention apporte également un remède à cet inconvénient.

5 A cet effet, il est prévu, conformément à la présente invention, dans un bloc-moteur à deux cylindres, de souffler au-dessus d'un piston en montée des gaz issus du dessous de l'autre piston (lequel descend), les gaz amenés par un tel transfert dit interactif servant à
10 l'injection dans le cas où ces gaz sont constitués par un mélange gaz + combustible (moteur à carburateur ou à injection indirecte) ou à l'insufflation d'air pour la combustion (moteur à injection directe ou semi-directe), la phase d'injection correspondant dans ce cas à
15 l'insufflation. On voit donc que les gaz injectés arrivent de façon très favorable juste avant la compression, contrairement aux moteurs à deux temps traditionnels dans lesquels l'insufflation active se fait en fin de descente des pistons, depuis l'ouverture des
20 transferts jusqu'au P.M.B. (sur 45° environ avant le P.M.B. si l'on regarde la Figure 2'). On voit donc bien que la présente invention permet de diminuer fortement le temps de brassage des gaz frais (air ou air + combustible) avec les gaz brûlés, ce qui a pour conséquence d'augmenter
25 le rendement des moteurs à deux temps.

Par ailleurs, la présente invention offre les avantages complémentaires que le transfert interactif favorise la descente du piston sous lequel les gaz sont prélevés et que, dans le cas où ces gaz sont constitués
30 uniquement par de l'air (cas du moteur à injection directe), l'air seul arrivant par les transferts (transferts classiques) va permettre de chasser les gaz brûlés et de nettoyer le cylindre correspondant, ce qui n'était pas possible dans le cas du moteur traditionnel à
35 carburateur ou du moteur à injection indirecte ou semi-directe, car les transferts véhiculaient de l'air et du combustible.

La présente invention a donc pour objet un moteur à deux temps comportant au moins un bloc-cylindre

composé de deux cylindres dans lesquels se déplacent des pistons fonctionnant avec un déphasage de 180° pour un tour de maneton du vilebrequin, chaque cylindre comportant des dispositifs d'admission, de transfert et d'échappement, caractérisé par le fait qu'aux cylindres, sont associés des dispositifs pour permettre de souffler au-dessus d'un piston en montée des gaz issus du dessous de l'autre piston alors en descente, lesdits dispositifs assurant ainsi un transfert interactif d'air apporté pour l'injection ou de gaz air + combustible servant à l'insufflation juste avant la compression, des moyens étant prévus pour assurer au début et à la fin de ces périodes d'injection ou d'insufflation respectivement l'ouverture et la fermeture de chacun de ces dispositifs de transfert interactif.

Chaque dispositif de transfert interactif peut être réalisé sous la forme d'un conduit partant d'un bas cylindre ou du bas moteur d'un cylindre et débouchant dans l'autre cylindre, lesdits conduits étant indépendants l'un de l'autre ou étant associés entre eux, en étant alors avantageusement agencés pour pouvoir communiquer entre eux en partie haute pour faire passer des gaz brûlés d'au-dessus du piston descendant au-dessus du piston montant, afin de faire passer et récupérer un pourcentage de gaz brûlés et un surplus de pression.

Conformément à une première variante, l'écoulement de l'air ou de l'air + combustible dans les transferts interactifs est commandé par des clapets ; ceux-ci peuvent être actionnés par des électro-aimants ou des moyens mécaniques, ou par pression-dépression, les clapets s'ouvrant alors lorsque des ouvertures pratiquées dans les pistons viennent en regard des lumières d'entrée des transferts interactifs.

Conformément à une seconde variante, l'écoulement de l'air ou de l'air + combustible dans les transferts interactifs est gouverné par un disque rotatif présentant une ouverture susceptible de venir tour à tour en regard des lumières d'entrée des transferts interactifs.

Dans le moteur à deux temps selon l'invention, l'admission s'effectue de façon classique par clapets ou par déplacement d'un disque rotatif découvrant des lumières d'admission, ce disque pouvant également
5 comporter l'ouverture susceptible de venir en regard des lumières d'entrée des transferts interactifs dans le mode de réalisation qui prévoit une telle ouverture.

Le moteur selon l'invention comporte par ailleurs avantageusement des moyens de décharge, pour
10 limiter les pressions à la descente des pistons et les dépressions à la remontée des pistons.

Les moyens de décharge peuvent être constitués de diverses façons :

- par des canaux de décharge sortant de chaque cylindre
15 ou du bas moteur associé à celui-ci, ces canaux pouvant être reliés entre eux avec interposition d'un clapet de réglage du débit ou être indépendants, un clapet de réglage du débit étant disposé sur chacun d'eux, la décharge pouvant être commandée par mise en regards
20 d'une ouverture pratiquée dans le piston avec le canal de décharge associé, les canaux de décharge indépendants pouvant être reliés à des dispositifs externes d'utilisation d'air comprimé, ou encore
- lorsque l'admission s'effectue par un disque rotatif,
25 par une ouverture de décharge pratiquée dans ledit disque rotatif, ou encore
- par les transferts interactifs, la décharge pouvant alors être commandée par mise en regard d'une ouverture
30 pratiquée dans le piston avec la partie haute du canal de transfert interactif et s'effectuant directement d'un cylindre dans l'autre, une décharge supplémentaire pouvant dans ce dernier cas être obtenue si les canaux de transfert interactifs coopèrent en partie basse avec un disque rotatif servant à l'admission, ce dernier
35 comportant une partie d'ouverture susceptible de venir en regard des ouvertures d'admission, permettant alors une décharge d'un cylindre dans l'autre par la pipe d'admission.

L'homme du métier pourra aussi combiner plusieurs de ces moyens de décharge.

Le moteur selon l'invention est par ailleurs à carburateur ou à injection indirecte ou directe ou semi-
5 directe.

Pour mieux illustrer l'objet de la présente invention, on va en décrire ci-après, à titre indicatif et non limitatif, plusieurs modes de réalisation, en référence au dessin annexé.

10 Sur ce dessin,

- la Figure 1 est une vue en coupe schématique selon un plan longitudinal moyen d'un moteur à deux temps conforme à un premier mode de réalisation de la présente invention ;
- 15 • les Figures 2 et 2' sont des diagrammes théoriques de fonctionnement respectivement d'un moteur selon l'invention à injection directe ou semi-directe et d'un moteur à deux temps traditionnel, la comparaison étant faite sur 360° d'un tour de maneton du vilebrequin ;
- 20 • les Figures 3A à 3D sont des illustrations schématiques de phases successives (respectivement à 0° , 45° , 90° et 135° d'un tour de maneton) du fonctionnement d'un moteur à deux temps conforme à un second mode de réalisation de la présente invention, le moteur étant
25 représenté en coupe selon un plan longitudinal moyen ;
- la Figure 4 est une vue analogue à la Figure 1 d'un moteur à deux temps conforme à un troisième mode de réalisation de la présente invention ;
- la Figure 5 est une vue de dessus du moteur de la
30 Figure 4, sans les culasses ;
- la Figure 6 est un diagramme théorique de fonctionnement d'un moteur selon l'invention à carburateur (tel que celui des Figures 4 et 5) ou à injection indirecte ; sur ce diagramme, on a noté
35 l'interaction entre piston descendant (A) et piston montant (B) ;
- les Figures 7A à 7H sont des illustrations schématiques de phases successives (respectivement à 0° , 45° , 90° ,

135°, 180°, 235°, 270° et 315° d'un tour de maneton) du fonctionnement d'un moteur à deux temps conforme à un quatrième mode de réalisation de la présente invention ;

- 5 • les Figures 8 à 10 sont des vues analogues à la Figure 1 de moteurs à deux temps conformes respectivement à un cinquième, un sixième et un septième mode de réalisation de la présente invention ; et
- 10 • la Figure 11 est un diagramme théorique de fonctionnement d'un moteur selon l'une des Figures 8 à 10.

Si l'on se réfère à la Figure 1, on peut voir que l'on a représenté par 1 dans son ensemble un moteur à deux temps comprenant de façon traditionnelle un bloc-
 15 cylindre 2 à deux cylindres 2a, 2b montés sur le carter 3 du vilebrequin (carter du moteur). Dans chaque cylindre 2a, 2b, la combustion du mélange gazeux (air et combustible) s'effectue dans une chambre respectivement
 20 4a, 4b délimitée latéralement, par la chemise intérieure 5a, 5b de l'enveloppe cylindrique 6a, 6b de chaque cylindre 2a, 2b, en haut, par la culasse respectivement 7a, 7b, et en bas, par le piston 8a, 8b lorsqu'il vient de fermer la lumière d'échappement. Chaque piston 8a, 8b
 25 porte une bielle 9a, 9b coopérant de façon classique avec le vilebrequin, dont l'extrémité visible sur le dessin est représentée par le chiffre de référence 10.

Par ailleurs, de façon classique, en regard de la chambre de combustion associée 4a, 4b, la paroi de chaque enveloppe cylindrique 6a, 6b comporte un circuit
 30 d'eau de refroidissement respectivement 11a, 11b. (Ce refroidissement pourrait être réalisé de toute autre manière connue : par ailettes, etc.) Egalement, à chaque cylindre 2a, 2b, sont associés, de façon classique :

- 35 • une lumière d'admission 12a, 12b, laquelle est une admission par clapets dans l'exemple représenté ;
- des canaux de transfert (ou transferts) 13a, 13b, pratiqués dans la paroi de l'enveloppe 6a, 6b, parallèlement à celle-ci, dans la région inférieure

14a, 14b du cylindre 2a, 2b ; les transferts 13a, 13b comportent une entrée 15a, 15b au voisinage de la liaison du bloc-cylindre 2a, 2b avec le carter 3, et une sortie 16a, 16b située juste au-dessus du piston
5 8a, 8b lorsque ce dernier est dans sa position basse ;
et

- une lumière d'échappement 17a, 17b.

Il va de soi que les lumières d'admission pourraient revêtir n'importe quelle autre forme connue et
10 être disposées de toute autre manière connue et que les canaux de transfert pourraient revêtir n'importe quelle forme connue.

L'allumage s'effectue par une bougie 18a, 18b montée dans la culasse respectivement 7a, 7b, dont la
15 paroi inclut également un circuit de refroidissement 19a, 19b.

Sur la Figure 1, on a également représenté les pistons 8a, 8b avec leurs segments 20a, 20b qui permettent le contact étanche des pistons 8a, 8b avec la chemise
20 intérieure 5b, 6b des cylindres 2a, 2b.

Conformément à la présente invention, les deux cylindres 2a, 2b sont susceptibles d'être mis en communication, dans les conditions qui seront décrites ci-après, par des tubulures 21a, 21b, dites de transfert
25 interactif, chacune d'elles partant de la région 14a, 14b d'un cylindre 2a, 2b et débouchant dans l'autre cylindre respectivement 2b, 2a au-dessus du piston correspondant 8b, 8a en position de P.M.B. de ce dernier, et dans la région de la paroi de l'enveloppe 6a, 6b opposée à la
30 lumière d'échappement respectivement 17b, 17a. Dans l'exemple représenté, la bordure supérieure de l'orifice par lequel la tubulure 21a, 21b de transfert interactif débouche dans la partie haute du cylindre respectivement 2b, 2a se trouve légèrement au-dessous de la bordure
35 supérieure de la lumière d'échappement, respectivement 17b, 17a.

Par ailleurs, dans le mode de réalisation représenté, il y a intersection des deux transferts interactifs 21a, 21b au-dessus des deux clapets 22a, 22b

disposés pour commander l'écoulement de fluide dans ces transferts interactifs respectivement 21a, 21b. Dans le mode de réalisation illustré, ces clapets 22a, 22b sont représentés sous la forme de volets articulés, chacun d'eux étant commandé par un électro-aimant respectivement 23a, 23b.

Il va de soi que les transferts interactifs pourraient revêtir toute autre forme, géométrie ou dimensionnement, dès l'instant où leur fonction, qui sera décrite ci-après, sera assurée. De la même façon, la disposition et la commande des clapets 22a, 22b qui ont été représentées ne sont que des exemples parmi toutes les possibilités qui sont à la portée de l'homme du métier.

Par ailleurs, conformément à ce mode de réalisation, l'injection de combustible est une injection dite semi-directe par des injecteurs 24a, 24b associés aux cylindres respectivement 2a, 2b, et disposés dans les chambres de combustion respectivement 4a, 4b pour permettre l'injection de combustible à la sortie des transferts 21a, 21b. Une telle disposition est préférée.

Un boîtier de gestion électronique 25 est symbolisé sur la Figure 1 pour la commande des électro-aimants 23a, 23b et des injecteurs 24a, 24b.

Enfin, il est prévu une tubulure de décharge 26 faisant communiquer entre eux les bas-moteurs avec interposition, sur le trajet de fluide, d'un clapet commandé 27 sur le trajet de ladite tubulure 26, en son centre. Ce clapet 27 a pour fonction de limiter la décharge comme cela sera décrit ci-après. Il peut être commandé par une pédale, une poignée, un accélérateur, etc. suivant le dispositif actionné par le moteur, ou encore il peut être géré par le boîtier électronique.

On va maintenant décrire le fonctionnement du moteur 1 de la Figure 1 avec référence au schéma de la Figure 2 (ce schéma illustre un moteur avec ses réglages et les durées des phases et leurs points de départ et d'achèvement seraient modifiés si l'on utilisait d'autres réglages ; de telles modifications apparaîtront à l'évidence à l'homme du métier) ; si l'on considère le

mouvement du seul piston 8a (le mouvement du piston 8b est déphasé de 180° par rapport à celui du piston 8a), on peut voir que la succession des phases de détente (D), d'échappement (E) et de compression (C) qui se produisent dans la chambre de combustion 4a, au-dessus du piston 8a, est la même que dans le fonctionnement du moteur à deux temps classique, décrit avec référence à la Figure 2'. Concernant l'admission A (air seulement dans le présent cas et non plus air + combustible), le retard à la fermeture d'admission (RFA) et le retard à l'ouverture d'admission (ROA) sont moins importants que dans le cas du moteur à deux temps classique. En revanche, un arc de cercle supplémentaire symbolisant le temps d'injection (I) est représenté. Egalement, la succession des phases actives de l'air sous le piston 8a devient : précompression (P), transfert interactif (T_i), nouvelle précompression (P') et transfert (T).

Par souci de commodité, on se référera dans ce qui suit aux angles 0° , 45° , 90° et 135° pour décrire plus précisément les phénomènes.

A 0° , l'admission 12a va se fermer (retard à la fermeture) ; le piston 8a est au P.M.H. et l'air arrive encore sous le piston 8a ; les transferts interactifs 21a et 21b sont fermés.

Le piston 8a descend ; les gaz au-dessus de lui se détendent (D) et l'air sous le piston est précomprimé (phase P). Pendant ce temps, le piston 8b remonte en aspirant l'air admis par la lumière d'admission 12b qui s'ouvre.

A 45° environ, on ouvre le transfert interactif 21a par le clapet 22b ce qui provoque le transvasement ou transfert (T_i) au-dessus du piston 8b d'air se trouvant sous le piston 8a. On provoque l'injection (I) de combustible au-dessus du piston 8b. En même temps, le piston 8a est soulagé dans sa descente.

A 90° environ, l'échappement 17a s'ouvre. L'air est de nouveau précomprimé (P') sous le piston 8a car le transfert interactif 21a se ferme par obstruction par le piston 8b de son ouverture d'arrivée dans le cylindre 2b.

Cette précompression (P') a lieu jusqu'à l'ouverture des transferts 13a (à 135° environ).

Les transferts 13a s'ouvrent alors. L'échappement se poursuit au-dessus du piston 8a. L'air et l'air seul arrivant par les transferts 13a va permettre de chasser les gaz brûlés et de nettoyer le cylindre 2a, ce qui n'était pas possible dans le cas du moteur traditionnel car les transferts véhiculaient de l'air et du combustible.

10 Dans un moteur traditionnel, l'insufflation active de gaz frais se fait en fin de descente des pistons, depuis l'ouverture des transferts jusqu'au P.M.B. Contrairement à cela, selon l'invention, on réalise l'injection plus tard à la remontée du piston, avant la
15 compression, ce qui a pour avantage, par rapport au moteur traditionnel, de diminuer le temps de brassage avec les gaz brûlés.

Pour régler le régime moteur, on peut agir sur les temps d'ouverture des clapets 22a, 22b commandés par
20 les électro-aimants 23a, 23b, sur les temps d'injection et sur le système de décharge 26-27. Lorsque l'on veut agir sur le système de décharge, on ouvre davantage la communication entre les cylindres 2a, 2b par l'intermédiaire du clapet 27 lorsque l'on veut diminuer le
25 régime, et inversement.

Lorsque l'on diminue le régime, on diminue la pression sous le piston 8a dans la mesure où, pour limiter la quantité d'air à transférer par le canal 21a ainsi que pour décharger les transferts 13a, on fait passer
30 davantage d'air par le canal 26. Parallèlement, on soulage le piston 8b à la remontée. Ce principe permet de prévoir des admissions 12a, 12b de plus forte section que dans l'art antérieur, ces plus fortes sections ayant pour avantage que la remontée des pistons sera moins gênée.
35 Dans l'art antérieur, les plus petites sections sont dues au fonctionnement des carburateurs.

Conformément à une variante du dispositif de la Figure 1, on prévoit que les lumières par lesquelles les transferts interactifs 21a, 21b débouchent dans les

cylindres 2a, 2b, ainsi que les lumières d'échappement 17a et 17b, s'ouvrent par leurs pistons respectifs 8a, 8b avant 90°, pour qu'il y ait communication entre ces transferts, clapet 22a fermé et clapet 22b fermé. On
5 pourra ainsi faire passer des gaz brûlés d'au-dessus d'un piston descendant au-dessus d'un piston montant. Autrement dit, on récupère des gaz brûlés et de la pression sur le piston montant, augmentant aussi la phase d'injection sur ce piston.

10

Si l'on se réfère maintenant aux Figures 3A à 3D, on peut voir que l'on a représenté un moteur 100 conforme à un second mode de réalisation de l'invention. Les mêmes chiffres de référence que sur la Figure 1 ont
15 été utilisés pour désigner les mêmes éléments de base du moteur, dont la description ne sera pas reprise. Quant aux éléments qui sont différents et qui désignent un aménagement de la présente invention, ils ont été repérés par des chiffres de référence de la série de 100. (Le
20 même principe de notation sera utilisé par la suite pour les autres modes de réalisation représentés.)

Le moteur 100 est également un moteur à injection semi-directe.

L'admission d'air s'effectue par un disque
25 rotatif classique 130 monté sur un axe relié au vilebrequin, le disque 130 étant agencé de façon à pouvoir découvrir tour à tour les lumières d'admission 112a et 112b associées respectivement aux cylindres 2a et 2b. Les transferts interactifs 121a, 121b sont montés sensiblement
30 comme sur le moteur 1 de la Figure 1, mais ils sont ici indépendants. A chacun d'eux est associé un clapet d'ouverture 122b, 122a commandé par un électro-aimant 123b, 123a.

Par ailleurs, les pistons 8a, 8b présentent
35 chacun une ouverture latérale 128a, 128b dans leur jupe.

Egalement un canal de décharge 126 est prévu reliant les cylindres 2a et 2b à l'opposé des échappements 17a, 17b, de façon à mettre ces derniers en communication

par l'intermédiaire des ouvertures 128a, 128b pratiquées dans les pistons 8a, 8b.

Les différents états du moteur 100 à environ 0°, 45°, 90° et 135° vont maintenant être décrits avec
5 référence aux Figures respectivement 3A à 3D. (On peut également se reporter à la Figure 6 qui sera décrite ci-après, le temps de décharge Dc étant légèrement plus court et la précompression P' n'ayant pas lieu dans le cas du moteur 100).

10 A 0° (Figure 3A), l'admission 112a est sur le point de se fermer complètement et l'admission 112b est sur le point de s'ouvrir. L'espace sous le piston 8a est rempli d'air. Le piston 8a est au P.M.H., et le piston 8b, au P.M.B.

15 Après explosion, le piston 8a commence à descendre avec détente (D) du mélange air-combustible au-dessus de lui. L'air sous le piston 8a est précomprimé (P). Le piston 8b remonte en aspirant l'air par l'admission 112b qui commence à s'ouvrir.

20 A 45°, on va ouvrir le clapet 122b pour provoquer le transfert interactif (Ti) de l'air sous le piston 8a au-dessus du piston 8b par le transfert interactif 121a. On provoque l'injection (I) de combustible au-dessus du piston 8b. En même temps, le
25 piston 8a est soulagé dans sa descente.

La décharge de l'air sous le piston 8a commence du fait que les lumières 128a, 128b arrivent en regard de la tubulure 126. Cette décharge aura plus ou moins lieu en fonction de l'ouverture du clapet 127. Pour un moteur
30 à plein régime, le clapet 127 est fermé et la décharge n'a pas lieu, offrant alors un meilleur remplissage de la chambre de combustion.

A 90°, le piston 8a poursuit sa descente, démasquant la lumière d'échappement 17a et commençant à
35 réaliser l'échappement.

En fonction du régime et en tout cas à la fermeture du transfert interactif par obstruction par le piston 8b de l'ouverture d'arrivée de la tubulure 121a

dans le cylindre 2**b**, on arrête l'injection (I) et on ferme le clapet 122**b**.

La décharge (Dc) se poursuit toujours en fonction du régime moteur choisi.

5 A 135°, le piston 8**a** poursuit toujours sa descente et les transferts 13**a** commencent à se démasquer, permettant l'introduction d'air au-dessus du piston. La décharge par le canal 126 se poursuit dans les conditions ci-dessus jusqu'au moment où la lumière 128**b** du piston 8**b**
10 n'est plus en communication avec la tubulure 126.

On peut envisager une décharge supplémentaire en ne refermant pas le clapet 122**b**.

On peut également prévoir dans le disque 130, une ouverture de décharge analogue à l'ouverture 432 qui
15 sera décrite ci-après avec référence à la Figure 8.

Ce mode de réalisation (moteur 100) est globalement fonctionnellement équivalent au précédent ; la différence est que la décharge s'effectue par l'intermédiaire de la lumière du piston, ce qui permet de
20 placer avantageusement la phase de décharge au moment opportun.

Un autre avantage intéressant de ce mode de réalisation est de permettre de nombreux réglages de régime et de décharge, car l'on peut agir à la fois sur
25 les temps d'injection, les temps de fermeture des clapets 122**a**, 122**b**, de leur position le long des canaux 121**a**, 121**b**, et le réglage du clapet 127.

Si l'on se réfère aux Figures 4 et 5, on peut
30 voir que l'on a représenté par 200 dans son ensemble un moteur à deux temps conforme à un troisième mode de réalisation de l'invention. Le moteur 200 est un moteur à carburateur ou à injection indirecte, les gaz air + combustible étant admis par la pipe d'admission 231 que
35 l'on peut voir sur la Figure 5. Cette pipe 231 se divise en deux branches, alimentant chacune une ouverture d'admission 212**a**, 212**b**, le passage étant commandé par le disque rotatif 230. La pipe 231 est reliée à des conduits internes d'admission alimentant chaque cylindre, ces

conduits internes étant dédoublés, formant la partie précitée 212a, 212b et une partie 221a₁, 221b₁. Les parties 221a₁ et 221b₁ sont les lumières d'entrée des canaux de transfert 221a, 221b, le disque rotatif 230
5 présentant une lumière 232 permettant leur ouverture.

Les canaux de transfert interactif 221a, 221b débouchent dans les cylindres 2b, 2a de la même façon que dans les moteurs 1 et 100. Les pistons 8a et 8b comportent chacun une ouverture 228a, 228b analogue aux
10 ouvertures 128a, 128b des pistons du moteur 100.

On se réfèrera à la Figure 6 pour décrire le fonctionnement du moteur 200, en insistant sur les particularités de l'invention sans reprendre dans le
15 détail les phases de travail classiques :

A 0°, l'admission 212a finit de se fermer et l'admission 212b va s'ouvrir. Le piston 8a est au P.M.H. et le piston 8b au P.M.B. L'espace sous le piston 8a est rempli par les gaz (air + combustible). Les ouvertures
20 221a₁ et 221b₁ sont fermées.

Après explosion entraînant la détente de gaz, le piston 8a commence à descendre. Les gaz sous le piston 8a subissent une précompression (P) après que la lumière d'admission 212a se soit fermée. Le piston 8b aspire des
25 gaz d'admission par la lumière 212b qui s'est ouverte.

A 45° environ, la lumière 221a₁ s'ouvre, ce qui provoque le transfert interactif (Ti) des gaz qui sont situés sous le piston 8a et qui sont transférés au-dessus du piston 8b. La précompression s'arrête à l'ouverture de
30 la lumière 221a₁.

Ce transfert interactif insuffle les gaz dans le cylindre 2b. Le cylindre 2b reçoit les gaz jusqu'à ce que le piston 8b ferme la lumière du canal 221a.

A 90° environ, le transfert interactif (Ti) cesse. L'échappement (E) de la chambre de combustion commence. Les gaz sous le piston 8a subissent une nouvelle précompression (P'), jusqu'à ce que la lumière 228b passe en regard de l'ouverture par laquelle le canal 221a débouche dans le cylindre 2b. A ce moment, il se
35

produit une décharge dans le cylindre 2b par le canal 221a. Le transfert T par les canaux de transfert 213a commence. Du fait de la décharge, à leurs ouvertures, les transferts 213a seront soulagés. Ce moteur 200 permet une
5 amélioration des performances dans la mesure où l'on a ajouté au transfert normal un temps d'insufflation avant compression.

Ceci est très important dans le cas d'un moteur à carburateur ou à injection indirecte.

10 A 180°, le piston 8a est au P.M.B., le piston 8b, au P.M.H., et la décharge (Dc) s'arrête par fermeture de la lumière 221a₁.

A 225°, le piston 8a remonte ; l'échappement (E) et le transfert (T) se poursuivent ; l'injection de
15 combustible (I) et l'admission d'air (A) sont mises en service. Le transfert (T) va se fermer.

A 270° environ, l'injection (I) est stoppée, l'échappement (E) va se fermer, et la compression (C) qui a commencé se poursuit jusqu'au P.M.H.

20

Si l'on se réfère aux Figures 7A à 7H, on voit que l'on a représenté un moteur 300 conforme au quatrième mode de réalisation de la présente invention. Le moteur 300 diffère du moteur 200 par le fait que l'ouverture de
25 décharge 332 (qui correspond à l'ouverture 232 du moteur 200) présente un agrandissement radial 332' dans sa partie centrale en direction de la bordure du disque 330.

Le fonctionnement de ce moteur 300 est illustré sur les Figures 7A à 7H qui correspondent aux positions
30 respectivement à 0°, 45°, 90°, 135°, 180°, 225°, 270° et 315°. La description est la même que celle qui a été faite pour le moteur 200, excepté que la décharge s'effectuera également par la pipe d'admission (Figure 7D). Du fait des différences de pression, les gaz sont
35 aspirés par le cylindre du piston montant et ne repartent donc pas au carburateur. Si l'on recherche l'économie, on déchargera au maximum.

Si l'on se réfère maintenant à la Figure 8, on peut voir que l'on a désigné par 400 dans son ensemble un moteur réalisé conformément à un cinquième mode de réalisation et qui diffère du second mode de réalisation par le fait que les canaux de transfert interactif 421a et 421b sont placés de manière à pouvoir être ouverts et fermés par l'ouverture 428a, 428b de la jupe du piston. Le transfert interactif (Ti) commencera lorsque l'ouverture 428a sera en regard de l'ouverture 421a₁ et la pression créée dans le transfert 421a₁ ouvrira le clapet associé (lequel, dans ce mode de réalisation, n'est plus commandé par un électro-aimant mais par pression et dépression).

On pourra faire en sorte que les lumières par lesquelles les transferts interactifs 421a, 421b débouchent dans les cylindres 2a, 2b soient dimensionnées de telle sorte qu'il y ait communication entre ces transferts 421a, 421b, comme cela a été expliqué avec référence au premier mode de réalisation (Figure 1) et pour les mêmes raisons.

La décharge s'effectue uniquement par la lumière 432 du disque rotatif, lumière qui joue le même rôle que la lumière 332' du précédent mode de réalisation.

Si l'on se réfère à la Figure 9, on voit que l'on a désigné par 500 dans son ensemble un moteur conforme à un sixième mode de réalisation de la présente invention, lequel diffère du moteur 1 par le fait que l'admission s'effectue par un disque rotatif 530 ; que les canaux de transfert interactif 21a, 21b sont indépendants; et que les canaux de décharge 526a, 526b sont séparés, chacun d'eux pouvant être relié à un filtre à air ou à tout autre dispositif utilisant de l'air comprimé.

Si l'on se réfère à la Figure 10, on voit que l'on a désigné par 600 dans son ensemble un moteur conforme à un septième mode de réalisation de la présente invention, lequel diffère de celui de la Figure 8 par le fait que le volet de distribution 630 ne comporte pas de

lumière de décharge, la décharge s'effectuant par des canaux 626a, 626b indépendants et que les transferts interactifs sont indépendants.

5 Il est bien entendu que les modes de réalisation qui viennent d'être décrits ont été donnés à titre indicatif et non limitatif, et que des modifications peuvent être apportées sans que l'on s'écarte pour autant du cadre de la présente invention ; c'est ainsi notamment
10 que l'on adaptera les réglages au type de moteur recherché; que l'on pourra prévoir avantageusement des valves d'échappement ; que les commandes des clapets par électro-aimants pourront être remplacées par des moyens mécaniques ou autres ; que l'admission du dispositif
15 conforme au quatrième mode de réalisation (Figure 4) pourrait être à clapets comme celui de la Figure 1, les canaux de transfert interactif (utiles également pour la décharge Dc) étant commandés par un système de type disque rotatif, tel que celui décrit avec référence aux Figures
20 4, 8, 9 et 10.

REVENDEICATIONS

1 - Moteur à deux temps comportant au moins un bloc-cylindre (2) composé de deux cylindres (2a, 2b) dans
5 lesquels se déplacent des pistons (8a, 8b) fonctionnant avec un déphasage de 180° pour un tour de maneton du vilebrequin, chaque cylindre (2a, 2b) comportant des dispositifs d'admission (12a, 12b; 112a, 112b ; 212a, 212b; 312a, 312b ; 412a, 412b ; 512a, 512b ; 612a, 612b),
10 de transfert (13a, 13b) et d'échappement (17a, 17b), caractérisé par le fait qu'aux cylindres (2a, 2b), sont associés des dispositifs (21a, 21b ; 121a, 121b ; 221a, 221b ; 321a, 321b ; 421a, 421b ; 621a), pour permettre de souffler au-dessus d'un piston en montée des gaz issus du
15 dessous de l'autre piston alors en descente, lesdits dispositifs assurant ainsi un transfert interactif d'air apporté pour l'injection ou de gaz air + combustible servant à l'insufflation juste avant la compression, des moyens étant prévus pour assurer au début et à la fin de
20 ces périodes d'injection ou d'insufflation respectivement l'ouverture et la fermeture de chacun de ces dispositifs de transfert interactif.

2 - Moteur à deux temps selon la revendication 1, caractérisé par le fait que chaque dispositif de
25 transfert interactif est réalisé sous la forme d'un conduit partant d'un bas cylindre ou du bas moteur d'un cylindre et débouchant dans l'autre cylindre, lesdits conduits étant indépendants l'un de l'autre ou étant associés entre eux, en étant alors avantageusement agencés
30 pour pouvoir communiquer entre eux en partie haute pour faire passer des gaz brûlés d'au-dessus du piston descendant au-dessus du piston montant, afin de faire passer et récupérer un pourcentage de gaz brûlés et un surplus de pression.

35 3 - Moteur à deux temps selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé par le fait que l'écoulement de l'air ou de l'air + combustible dans les transferts interactifs est commandé par des clapets (22a, 22b ; 122a, 122b ; 422a, 422b ; 622a, 622b), ces derniers

étant actionnés par des électro-aimants (23a, 23b ; 123a, 123b) ou des moyens mécaniques, ou par pression-dépression, les clapets (622b, 622a) s'ouvrant alors lorsque des ouvertures (428a, 428b ; 628a, 628b) pratiquées dans les pistons (8a, 8b) viennent en regard des lumières d'entrée (421a₁, 421b₁ ; 621a₁, 621b₁) des transferts interactifs.

4 - Moteur à deux temps selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé par le fait que l'écoulement de l'air ou de l'air + combustible dans les transferts interactifs (221a, 221b ; 321a, 321b) est gouverné par un disque rotatif (230 ; 330) présentant une ouverture (232 ; 332) susceptible de venir tour à tour en regard des lumières d'entrée (221a₁, 221b₁ ; 321a₁, 321b₁) des transferts interactifs.

5 - Moteur à deux temps selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé par le fait que l'admission s'effectue par clapets (12a, 12b) ou par déplacement d'un disque rotatif (130 ; 230 ; 330 ; 430 ; 530 ; 630) découvrant des lumières d'admission, ce disque pouvant également comporter l'ouverture susceptible de venir en regard des lumières d'entrée des transferts interactifs dans le cas où une telle ouverture est prévue.

6 - Moteur à deux temps selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé par le fait qu'il comporte des moyens de décharge, pour limiter les pressions à la descente des pistons et les dépressions à la remontée des pistons.

7 - Moteur à deux temps selon la revendication 6, caractérisé par le fait que les moyens de décharge (26 ; 126 ; 526a, 526b ; 626a, 626b) sont constitués par des canaux de décharge sortant de chaque cylindre ou du bas moteur associé à celui-ci, ces canaux pouvant être reliés entre eux (26 ; 126) avec interposition d'un clapet de réglage du débit (27 ; 127) ou être indépendants, un clapet de réglage du débit (527a, 527b ; 627a, 627b) étant disposé sur chacun d'eux, la décharge pouvant être commandée par mise en regard d'une ouverture (128a, 128b ; 528a, 528b) pratiquée dans le piston (8a, 8b) avec le

canal de décharge associé (126 ; 526a, 526b), les canaux de décharge indépendants (526a, 526b ; 626a, 626b) pouvant être reliés à des dispositifs externes d'utilisation d'air comprimé.

5 8 - Moteur à deux temps selon la revendication 6, caractérisé par le fait que les moyens de décharge sont constitués, lorsque l'admission s'effectue par un disque rotatif, par une ouverture de décharge (432) pratiquée dans ledit disque rotatif (430).

10 9 - Moteur à deux temps selon la revendication 6, caractérisé par le fait que les moyens de décharge sont constitués par les transferts interactifs (221a, 221b ; 321a, 321b), la décharge pouvant alors être commandée par mise en regard d'une ouverture (228a, 228b ; 328a, 328b)
15 pratiquée dans le piston (8a, 8b) avec la partie haute du canal de transfert interactif et s'effectuant directement d'un cylindre dans l'autre, une décharge supplémentaire pouvant dans ce dernier cas être obtenue si les canaux de transfert interactifs coopèrent en partie basse avec un
20 disque rotatif servant à l'admission, ce dernier comportant une partie d'ouverture (332') susceptible de venir en regard des ouvertures d'admission, permettant alors une décharge d'un cylindre dans l'autre par la pipe d'admission (231).

25 10 - Moteur à deux temps selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé par le fait qu'il est à carburateur ou à injection indirecte ou directe ou semi-directe.

1/7

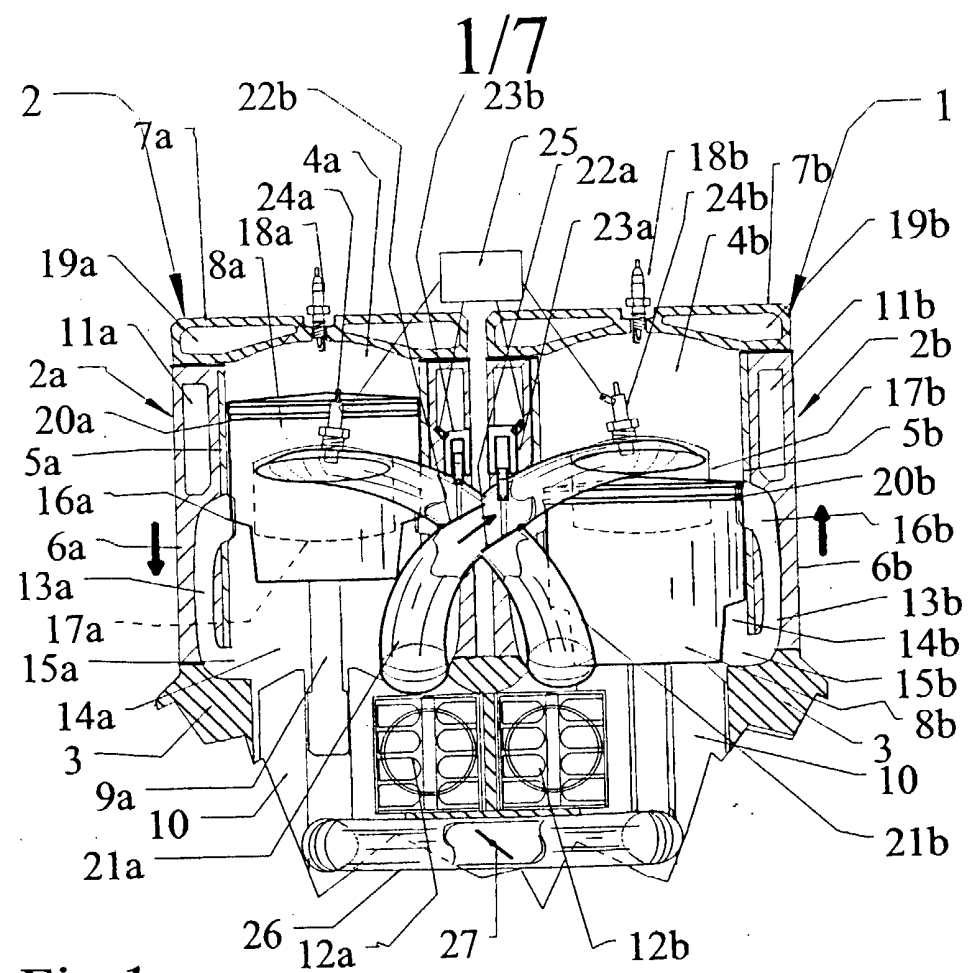


Fig. 1

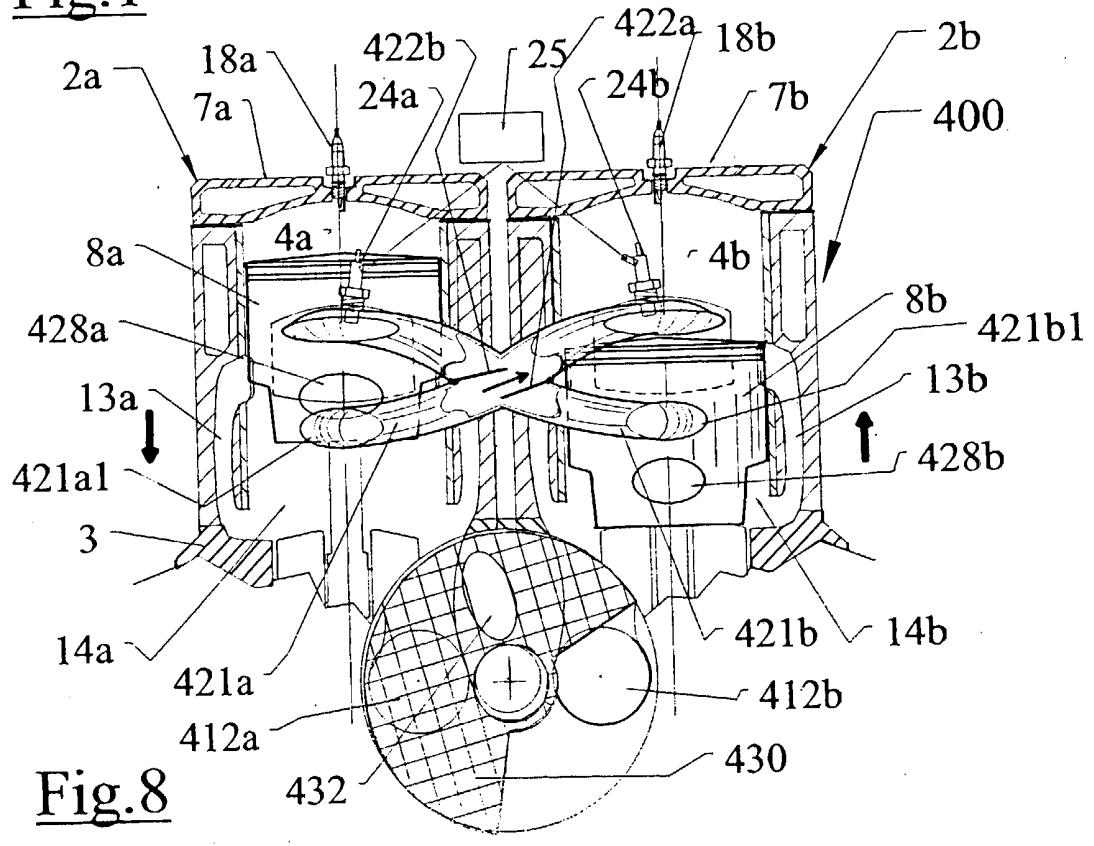
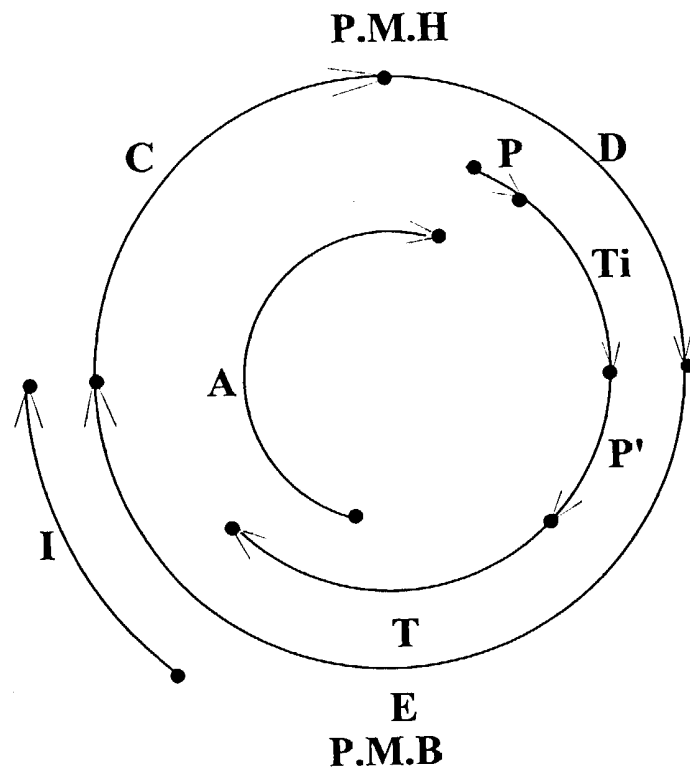
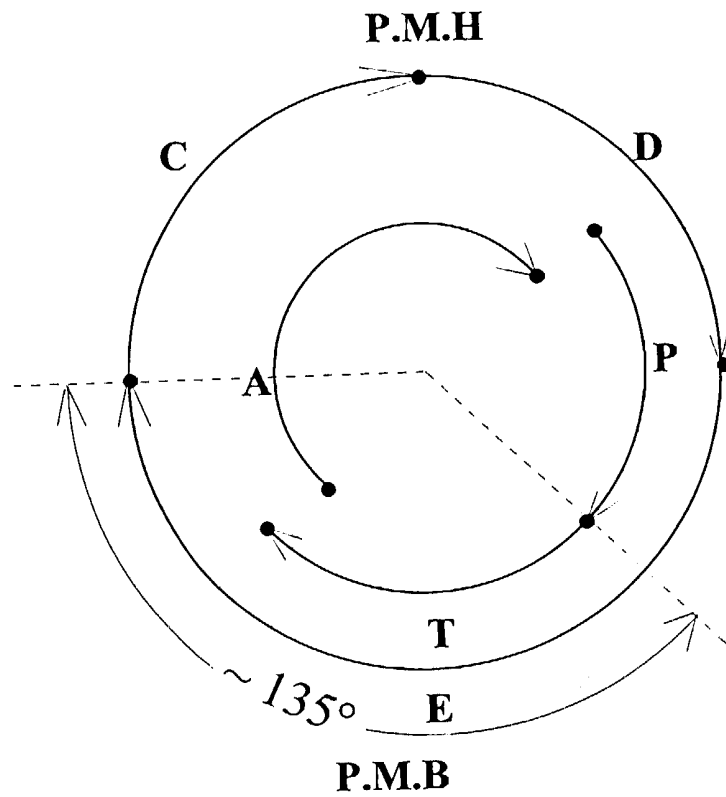


Fig. 8

2/7

Fig.2Fig.2'

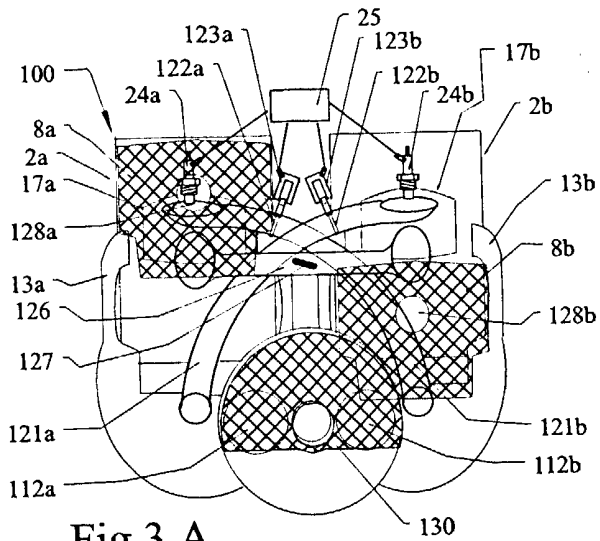


Fig.3 A

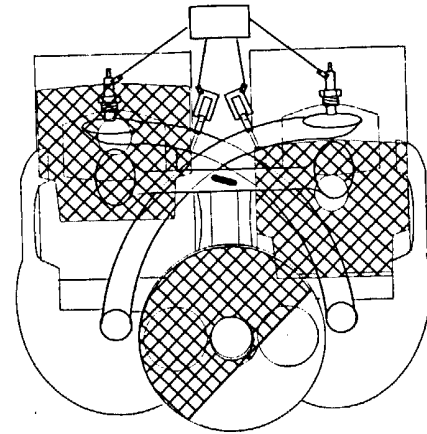


Fig.3 B

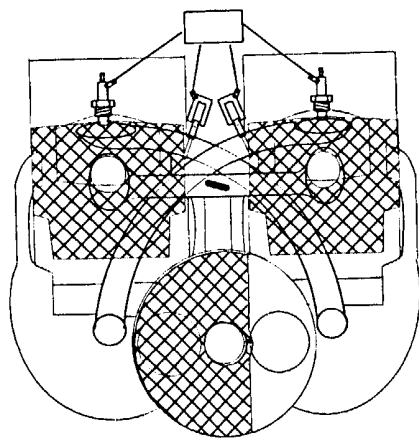


Fig.3 C

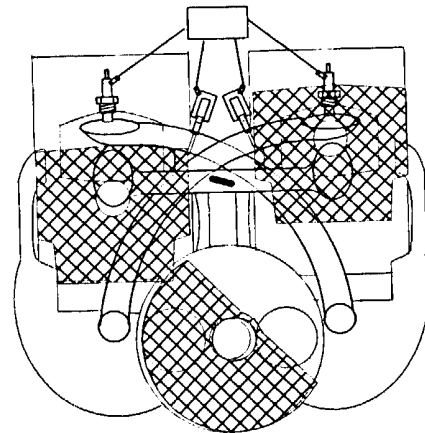
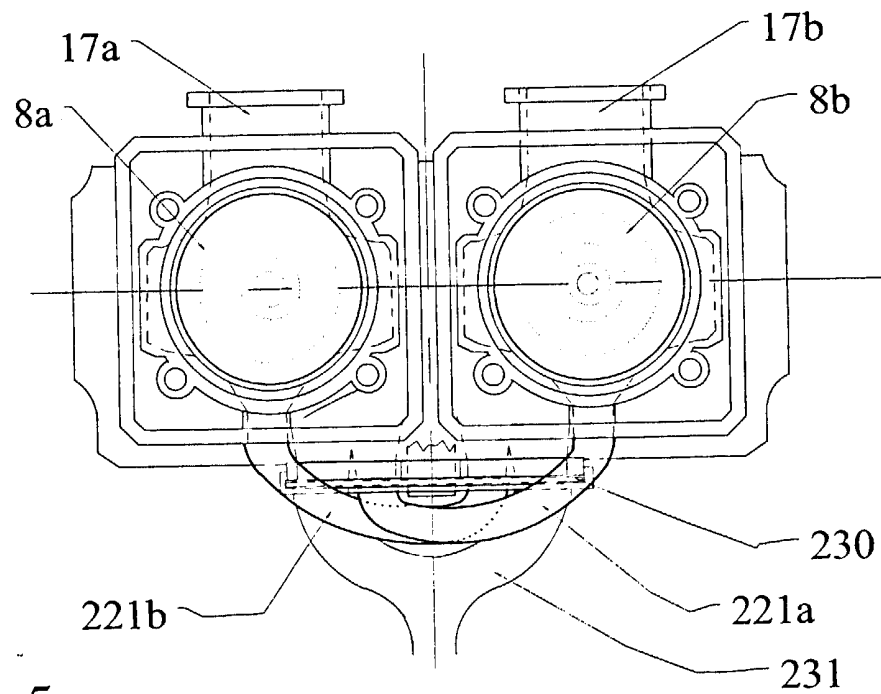
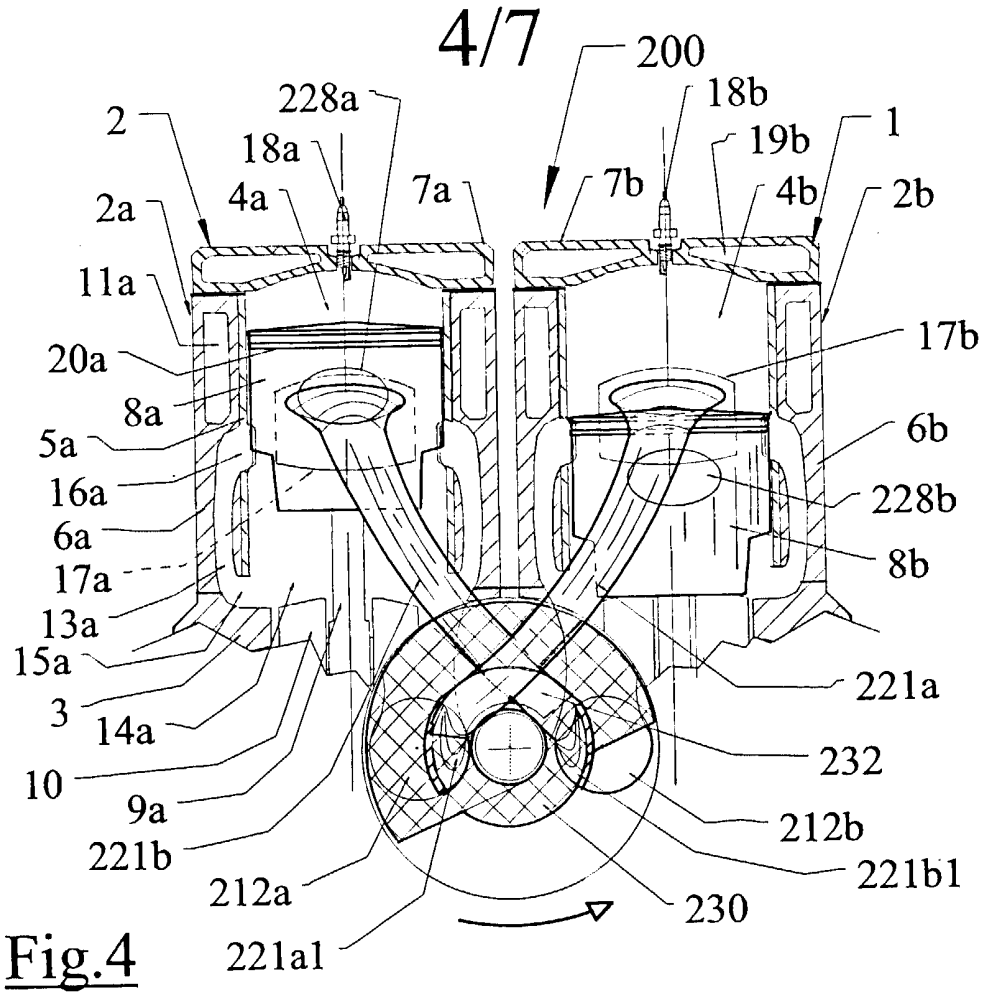
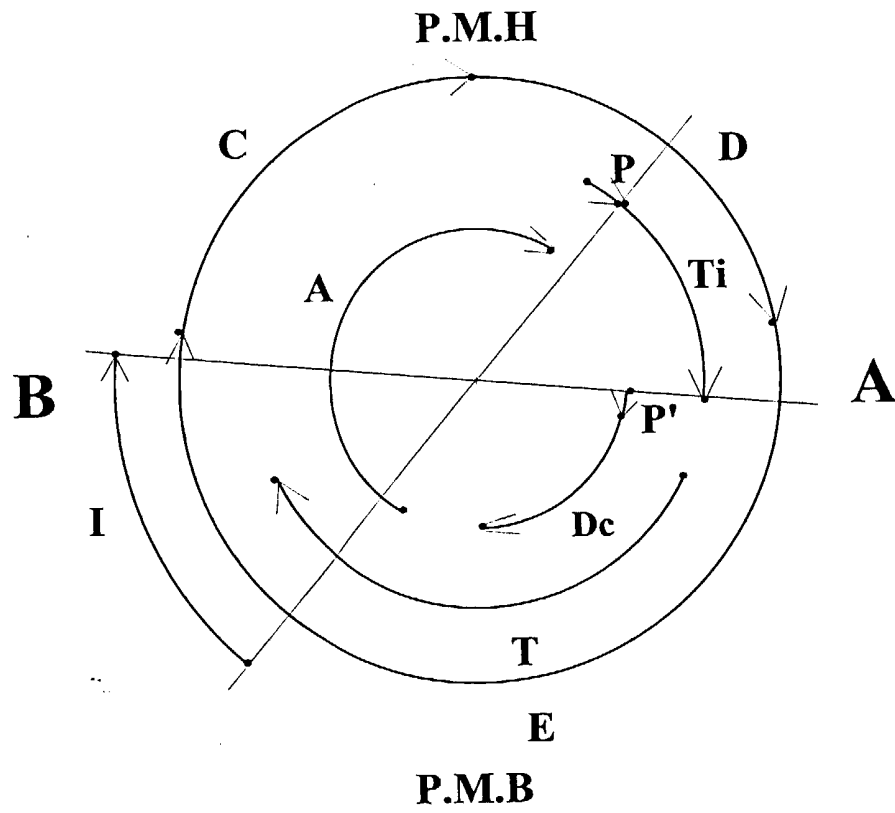
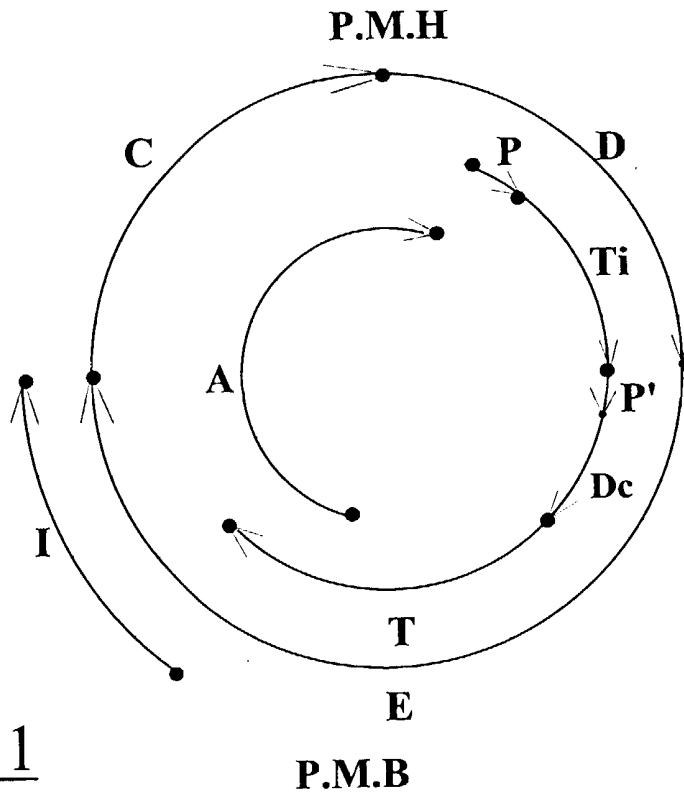


Fig.3 D



5/7

Fig.6Fig.11

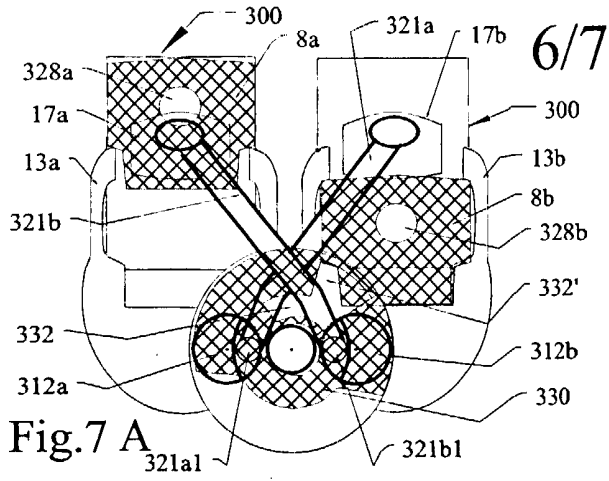


Fig. 7 A

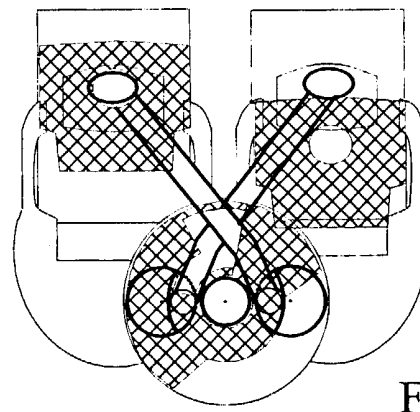


Fig. 7 B

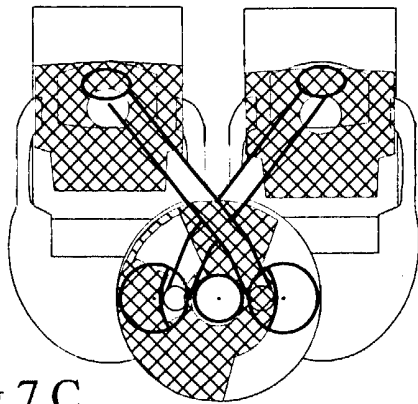


Fig. 7 C

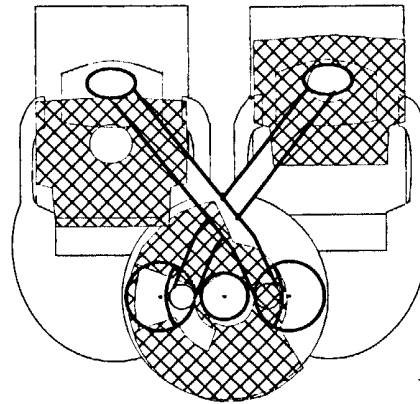


Fig. 7 D

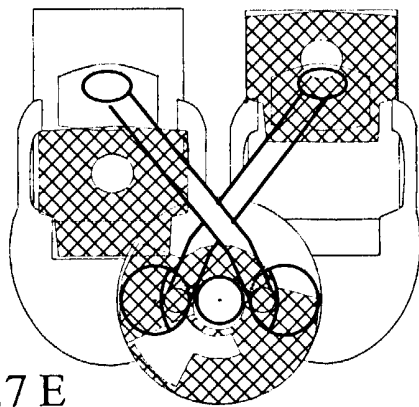


Fig. 7 E

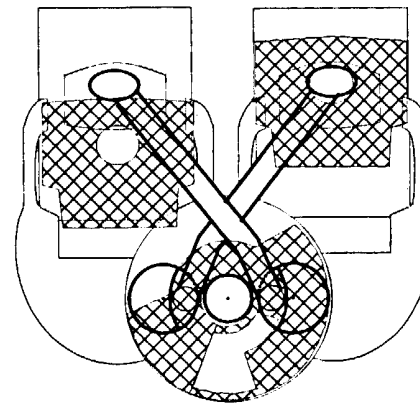


Fig. 7 F

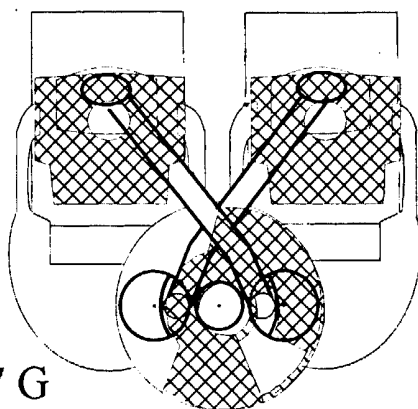


Fig. 7 G

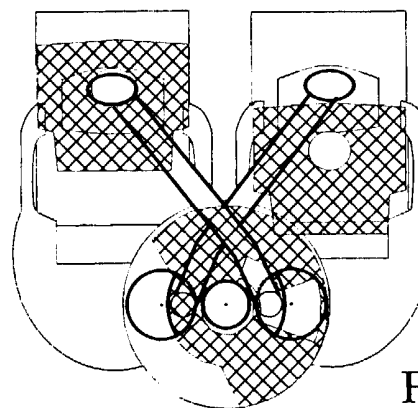
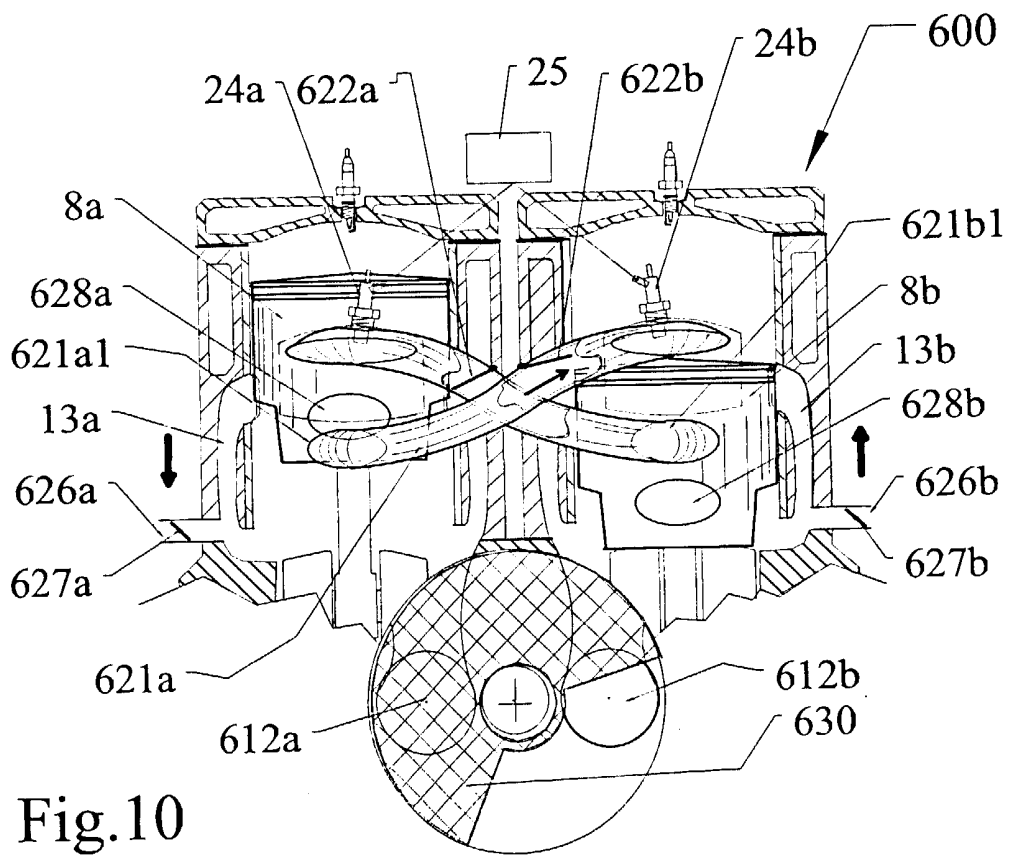
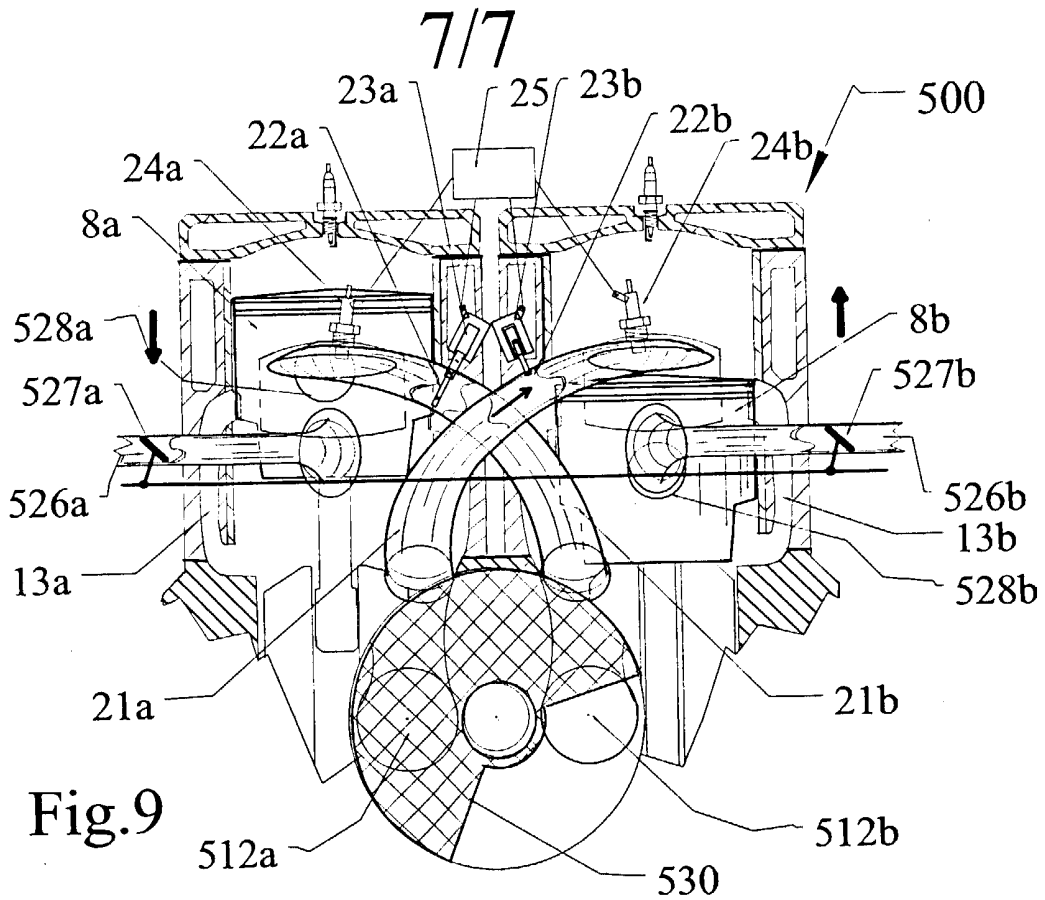


Fig. 7 H





**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

2810077

N° d'enregistrement
national

FA 588351
FR 0007331

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X A	US 5 105 775 A (MAISSANT JEAN-PIERRE) 21 avril 1992 (1992-04-21) * figures 1-15 * * abrégé * * colonne 11, ligne 26 - ligne 63 * ---	1,2,9,10 3-5,8	F02B75/02 F02B33/04 F02B33/44
A	US 4 813 387 A (PREVEDEL KURT ET AL) 21 mars 1989 (1989-03-21) * figure 1 * * abrégé * ---	1,3,4	
X	DE 41 15 537 A (WUERTH GUSTAV) 19 novembre 1992 (1992-11-19) * figure 1 * * abrégé * ---	1,2	
A	US RE21886 E (JOHNSON) * figure 1 * * page 2, colonne 2, ligne 29-53 * -----	1,4,5,8	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7)
			F02B F01L
		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
		16 janvier 2001	Wassenaar, G
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

1

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)