

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

①1 N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

**2 629 518**

②1 N° d'enregistrement national :

**88 04308**

⑤1 Int Cl<sup>4</sup> : F 02 F 1/42; F 01 L 1/44; F 02 B 29/00.

⑫

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 31 mars 1988.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la  
demande : BOPI « Brevets » n° 40 du 6 octobre 1989.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux appa-  
rentés :

⑦1 Demandeur(s) : *Renaud KERBRAT et Société dite :  
CLAEYS-LUCK INTERNATIONAL S.A. — FR.*

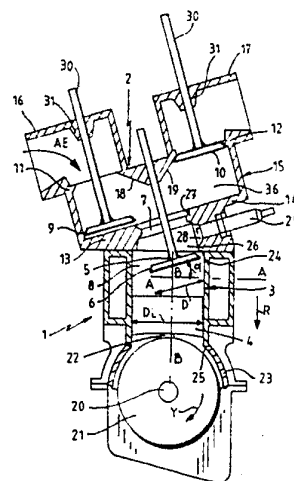
⑦2 Inventeur(s) : Renaud Kerbrat.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : Bureau D.A. Casalonga-Josse.

⑤4 Moteur à combustion interne et culasse pour un tel moteur.

⑤7 Moteur à combustion interne pourvu d'une culasse 2 et de cylindres 3 équipés chacun d'un piston 4 relié par un système bielle-manivelle 22 à un arbre moteur 20, ainsi que de soupapes d'admission d'un mélange de carburant et d'air et d'échappement de gaz brûlés, caractérisé en ce que chaque cylindre 3 est muni d'au moins une soupape 6 servant à la fois de soupape d'admission et d'échappement, et en ce que la culasse 2 est munie d'au moins un obturateur 9, 10; 37 d'admission et/ou d'échappement, l'obturateur 2 étant, de préférence, constitué d'une soupape d'admission 9 et d'une soupape d'échappement 10.



MOTEUR A COMBUSTION INTERNE ET CULASSE POUR UN TEL  
MOTEUR.

---

La présente invention est relative à un moteur à combustion interne pourvu d'une culasse et de cylindres équipés chacun d'un piston agissant sur un arbre moteur, ainsi que de soupapes d'admission d'un  
5 mélange de carburant et d'air et d'échappement de gaz brûlés.

On connaît de tels moteurs par exemple, des moteurs à explosion classiques à quatre temps.

10

Ces moteurs connus nécessitent l'utilisation d'une soupape d'admission et d'une soupape d'échappement prévues à une extrémité de chaque cylindre opposée à l'extrémité livrant passage à une bielle d'un système  
15 bielle-manivelle. Etant donné que lesdites soupapes sont montées côte à côte à une extrémité de chaque cylindre, leur diamètre est forcément limité.

Etant donné que le coefficient de remplissage  
20 d'un cylindre est, en partie, fonction de la différence entre le diamètre intérieur du cylindre et le diamètre de la soupape d'admission, ce coefficient est voisin de 30 à 40 % pour les moteurs de type connu.

25 De plus, des soupapes de diamètre limité freinent tant l'admission que l'échappement de gaz dans les cylindres.

La présente invention a pour objet un moteur à explosion permettant une admission maximum en un minimum de temps, c'est-à-dire permettant à un volume important d'un mélange air-carburant d'être admis en un minimum de temps dans un cylindre, de sorte que ledit  
5 moteur présente un gain de puissance important par rapport aux moteurs classiques, ce gain pouvant atteindre 35 à 40 %.

10 La présente invention a également pour objet une culasse permettant une admission et un échappement rapides de gaz dans les cylindres.

Le moteur, selon la présente invention, qui  
15 est du type décrit dans le premier paragraphe du présent mémoire est essentiellement caractérisé en ce que chaque cylindre est muni d'au moins une soupape servant à la fois de soupape d'admission et d'échappement, et en ce que la culasse est munie d'au moins un  
20 obturateur d'admission et/ou d'échappement.

Selon une particularité du moteur suivant l'invention, chaque cylindre est muni d'une seule soupape servant à la fois de soupape d'admission et de  
25 soupape d'échappement, cette soupape ayant avantageusement un diamètre supérieur à 50 % du diamètre intérieur du cylindre et, de préférence, un diamètre d'environ 80 % du diamètre intérieur du cylindre.

30 Selon une autre particularité du moteur suivant l'invention, l'obturateur est constitué d'une soupape d'admission et d'une soupape d'échappement, ces soupapes d'admission et d'échappement de la culasse ayant avantageusement un diamètre sensiblement égal à  
35 celui de la soupape d'admission et d'échappement de

chaque cylindre.

Selon un détail du moteur suivant l'invention, la culasse de chaque cylindre présente une chambre  
5 unique d'admission et d'échappement, cette chambre présentant avantageusement un déflecteur dirigeant le mélange de carburant et d'air vers le cylindre ainsi que, de préférence, un déflecteur favorisant l'échappement des gaz brulés hors de la culasse.

10

Dans une forme de réalisation du moteur suivant l'invention, la soupape d'admission et d'échappement de chaque cylindre présente une  
15 inclinaison favorisant l'admission et l'échappement hors du cylindre, cette inclinaison étant inférieure ou égale à 90°, et de préférence, d'environ 15° avec une surface perpendiculaire à l'axe du cylindre.

D'autres particularités et détails du moteur  
20 suivant l'invention et de la culasse suivant l'invention ressortiront de la description détaillée de formes de réalisation données à titre d'exemples et représentées schématiquement aux dessins ci-annexés.

25

Dans ces dessins :

- la figure 1 est une vue en coupe d'une partie d'un  
moteur suivant l'invention, lors de la phase  
d'admission d'un mélange air-carburant dans un  
30 cylindre ;
- la figure 2 est une vue similaire à celle de la  
figure 1, lors de la phase de compression du  
mélange air-carburant dans le cylindre ;

35

- la figure 3 est une vue similaire à celle représentée à la figure 1, lors de la phase d'explosion du mélange air-carburant dans le cylindre ;
- 5 - la figure 4 est une vue similaire à celle représentée à la figure 1, lors de la phase d'échappement des gaz brulés du cylindre ;
- 10 - la figure 5 est une vue similaire à celle représentée à la figure 1, lors de la fin de la phase d'échappement ;
- les figures 6 à 8 sont des vues en perspective  
15 similaires à celles des figures 1, 2 et 4 si ce n'est que le moteur est muni d'une turbine et d'un compresseur, et
- les figures 9 à 11 sont des vues en perspective  
20 similaires à celle de la figure 1 d'une autre forme de réalisation d'un moteur suivant l'invention, en particulier d'une autre forme de réalisation de culasse suivant l'invention.

25 Dans ces figures, les mêmes notations de référence désignent des éléments identiques.

La figure 1 montre en coupe une partie d'un moteur à combustion interne désigné dans son ensemble  
30 par la notation de référence 1. Ce moteur 1 est pourvu d'une culasse 2 et de cylindres 3 (un seul cylindre étant représenté sur les dessins) équipés chacun d'un piston 4 ainsi que d'une soupape 5 d'admission d'un mélange de carburant et d'air et d'échappement de gaz  
35 brulés ou de combustion.

Chaque cylindre 3 est muni d'au moins une et, de préférence, d'une seule soupape 5 servant à la fois de soupape d'admission et d'échappement. Cette soupape 5 qui peut avoir une forme quelconque a, de préférence, la forme d'un disque 6 ayant un diamètre D supérieur à 50 % du diamètre intérieur Di du cylindre 3.

Le disque 6 a, de préférence, un diamètre D d'environ 80 % du diamètre intérieur Di du cylindre 3, la surface de passage 7 entre la culasse 2 et le cylindre 3 étant sensiblement égale à la surface de passage 8 entre le disque 6 et le cylindre 3.

La culasse 2 est munie d'une soupape d'admission 9 et d'une soupape d'échappement 10, ces soupapes pouvant respectivement prendre appui sur un siège 11, 12 de la culasse 2 ou sur une face interne 13, 14 de ladite culasse 2. Cette culasse 2 présente une chambre unique 15 s'étendant entre les sièges 11 et 12 des soupapes 9 et 10, cette chambre 15 étant connectée respectivement au conduit d'admission 16 au voisinage du siège 11 et au conduit d'échappement 17 au voisinage du siège 12. Le conduit 15 présente entre les deux sièges 11 et 12, d'une part, un déflecteur 18 destiné à diriger le mélange de carburant et d'air ou de l'air vers la surface de passage 7 entre la culasse 2 et le cylindre 3 et, d'autre part, un déflecteur 19 favorisant l'échappement des gaz brûlés provenant du cylindre 3 hors de la culasse 2.

30

Le piston 1 est relié, de manière connue en soi, à un arbre moteur 20 muni d'un volant 21 par un système bielle-manivelle 22. Une partie de cet arbre 20 et ce système 22 sont logés dans une chambre 23.

35

La soupape unique 6 d'admission et d'échappement de chaque cylindre 3 présente une inclinaison de manière à favoriser l'admission d'un mélange d'air et de carburant dans le cylindre 3 et l'échappement des gaz brûlés hors du cylindre 3. Dans la forme de réalisation représentée aux figures 1 à 5 la soupape d'admission et échappement 6 fait un angle  $\alpha$  d'environ  $15^\circ$  avec une surface A-A perpendiculaire à l'axe B-B du cylindre 3.

Pour faciliter l'admission et l'échappement de gaz dans le cylindre, la soupape peut également être excentrée par rapport à l'axe du cylindre.

Chaque cylindre 3 communique au voisinage d'une (24) de ses extrémités 24, 25 avec une chambre de compression 26 reliant le cylindre 3 à la chambre 15. Cette chambre de compression 26 est munie d'un siège 27 pour la soupape unique d'admission et d'échappement 6 du cylindre 3 et d'un orifice 28 livrant passage à une bougie 29 ou à un injecteur.

Les soupapes 6, 9 et 10 sont munies chacune d'une tige 30 engagée en partie dans des guides 31 solidaires du conduit d'admission 16, de la culasse 2 ou du conduit d'échappement 17. Ces tiges 30 sont commandées par des dispositifs non représentés et connus en soi. De tels dispositifs peuvent être constitués d'arbre(s) à cames et/ou de culbuteurs.

La soupape 6 peut être déplacée d'une première position adjacente à son siège 27 à une seconde position adjacente à l'extrémité 24 du cylindre 3.

Les soupapes 6,9 et 10 ont, de préférence, des dimensions sensiblement identiques, c'est-à-dire ont, de préférence, un diamètre sensiblement identique.

5 Le mode de fonctionnement du moteur à quatre temps représenté aux figures 1 à 5 est le suivant :

La soupape unique d'admission et d'échappement 6 du cylindre 3 et la soupape d'admission  
10 9 de la culasse 2 sont éloignées de leurs sièges respectifs 27, 11, tandis que la soupape d'échappement 10 de la culasse 2 repose sur son siège 12. Ainsi, un mélange d'air et de carburant (flèche AE) amené par le conduit d'admission 16 à la culasse 2 peut être intro-  
15 duit dans le cylindre 3 lors du mouvement de recul ou d'aspiration (flèche R) du piston 4 dans ledit cylindre 3 (voir figure 1).

Lorsque ledit cylindre 3 est rempli à une  
20 valeur proche du maximum de mélange d'air et de carburant, c'est-à-dire lorsque le piston 4 est adjacent à l'extrémité 25 du cylindre 3, la soupape d'admission et d'échappement 6 du cylindre 3 est amenée sur son siège 27. Le cylindre 3 n'est alors plus en  
25 communication avec la culasse 2.

Le piston 4 est ensuite déplacé (flèche X) d'une position où il est adjacent à l'extrémité 25 du cylindre 3 vers une position où il est adjacent à  
30 l'extrémité 24 du cylindre 3 ou de la chambre de compression 26. Ce déplacement du piston 4 dans le cylindre 3 permet de comprimer le mélange d'air et de carburant (voir figure 2).

Lors de cette opération de compression du mélange d'air et d'essence dans le cylindre 3, la soupape d'échappement 10 de la culasse 2 est avantageusement éloignée de son siège 12, de manière à  
5 permettre le passage d'un courant d'air (flèche A) dans la culasse 2. Ce courant d'air permet entre autres de refroidir le culasse 2 et la soupape 6 du cylindre 3 (voir figure 2).

10 Lorsque le mélange d'air et de carburant est amené à exploser dans le cylindre 3, par exemple, grâce à une étincelle produite par la bougie 29, le piston 4 subit une poussée qui tend à l'amener (flèche R) au voisinage de l'extrémité 25 du cylindre 3. Lorsque  
15 cette explosion se produit, un courant d'air (flèche A) est avantageusement amené à passer dans la culasse 2 pour permettre un refroidissement de celle-ci, ainsi que la soupape 6 du cylindre 3 (voir figure 3).

20 Lorsque le piston 4 est proche de l'extrémité 25 du cylindre 3, c'est-à-dire qu'il est presque en fin de course, la soupape d'admission 9 de la culasse 2 est amenée sur son siège 11, de manière à interrompre toute communication entre, d'une part, le conduit d'admission  
25 16 et, d'autre part, la culasse 2, le conduit d'échappement 17 et le cylindre 3.

Dès que la soupape d'admission 9 de la culasse 2 a été amenée sur son siège 11, la soupape  
30 d'admission et d'échappement 6 du cylindre 3 est éloignée de son siège 27, de manière à mettre en communication le cylindre 3, la culasse 2 et le conduit d'échappement 17 (voir figure 4).

Le mouvement du piston 4 dans le cylindre 3 d'une première position adjacente à l'extrémité 25 de ce cylindre 3 vers une seconde position adjacente à l'extrémité 24 dudit cylindre 3 (flèche X) permet alors de chasser hors du cylindre 3 les gaz provenant de la combustion du mélange d'air et de carburant (flèche G) (voir figure 4).

Lorsque le piston 4 est proche de l'extrémité 24 du cylindre 3, la soupape 6 du cylindre 3, est, de façon avantageuse, amenée contre son siège 27, tandis que la soupape d'admission 9 de la culasse 2 est éloignée de son siège 11, de manière à permettre à un courant d'air (flèche A) de traverser la culasse 2. Ce courant d'air permet d'évacuer les gaz provenant de la combustion et de refroidir la culasse 2 et la soupape 6 du cylindre 3 (voir figure 5).

Enfin, la soupape d'échappement 10 de la culasse 2 est amenée sur son siège 12 et la soupape 6 du cylindre 3 est éloignée de son siège 27 de manière à permettre l'admission d'un mélange d'air et de carburant dans le cylindre 3 lors du mouvement de recul du piston 4 dans celui-ci (voir figure 1).

Le cycle d'admission, compression, explosion et échappement peut ainsi être répété.

Du fait qu'une partie des gaz de combustion peut encore être présente dans la culasse 2, par exemple dans la partie 36 adjacente au siège 12 du piston d'échappement 10, une partie de ces gaz peut être aspirée dans le cylindre 3. Etant donné que ces gaz contiennent encore du carburant, cette aspiration permet de réduire la consommation en carburant du moteur ou

d'assurer le fonctionnement de celui-ci avec un mélange pauvre en carburant. Ainsi, la souplesse de fonctionnement de ce moteur à bas régime s'en trouve accrue.

5

Dans les figures 1 à 5, les mouvements du piston 4 dans le cylindre 3 entraînent la rotation de l'arbre moteur 20 dans le sens de la flèche Y grâce au système bielle-manivelle 22.

10

Les figures 6 à 8 représentent en perspective et partiellement en coupe un moteur similaire à celui représenté aux figures 1 à 5.

15

Ce moteur 1 est associé à une turbine 32 montée sur le conduit d'échappement 17. Cette turbine 32 est portée par un arbre 33. Cet arbre 33 entraîne un compresseur 34 monté dans le conduit d'admission 16.

20

Le moteur 1 peut également n'être associé qu'à un compresseur 34 monté dans le conduit d'admission 16. Dans ce cas, ce compresseur 34 peut être entraîné par l'arbre moteur 20.

25

Les soupapes d'admission 9 et d'échappement 10 de la culasse 2 et la soupape unique 6 du cylindre 3 peuvent être commandées par trois arbres à cames 35 agissant sur les tiges 30 desdites soupapes.

30

La figure 6 montre, comme décrit plus haut en référence à la figure 1, l'admission d'un mélange d'air et de carburant (flèche AE) dans le cylindre 3.

35

La figure 7 montre, comme décrit plus haut en référence à la figure 2, la compression du mélange d'air

et de carburant dans le cylindre 3 et le refroidissement de la culasse 2 par un courant d'air (flèche A) traversant celle-ci.

- 5                    La figure 8 montre, comme décrit plus haut en référence à la figure 4, l'échappement des gaz de combustion (flèche G) hors du cylindre 3.

- 10                   Le moteur suivant l'invention associé à une turbine et un compresseur présente l'avantage par rapport aux moteurs à turbo-compresseurs du type connu de ne plus nécessiter l'utilisation de soupapes de décharge pour éviter des surpressions trop importantes.

- 15                   Le moteur suivant l'invention représenté aux figures 6 à 8 permet de tirer parti de la surpression momentanée apparaissant dans le conduit d'admission 16 lors de la phase d'échappement des gaz de combustion hors du cylindre 3, puisque cette surpression créée par  
20 le compresseur 34 peut être utilisée pour la rotation de la turbine 32 et son refroidissement.

- Le fait que le compresseur 34 est relié, via le conduit d'admission 16, la culasse 2 et le  
25 conduit d'échappement 17, à la turbine 32 permet d'équilibrer la pression régnant dans ces conduits 16 et 17 et dans la culasse 2 et de refroidir la turbine 32.

- Les figures 9 à 11 représentent  
30 schématiquement une culasse 2 munie d'un seul obturateur permettant à la fois l'admission d'un mélange d'air et de carburant dans le cylindre 3, l'échappement des gaz de combustion hors du cylindre 3 et le passage d'un courant d'air à travers la culasse 2 pour le  
35 refroidissement de celle-ci et de la soupape d'admission

et d'échappement 6 du cylindre 3.

Dans ces figures 9 à 11, la culasse 2 ne diffère de celle représentée à la figure 1 que par le fait qu'un seul obturateur sous forme d'un volet 37 permet de remplir les fonctions des soupapes d'admission 9 et d'échappement 10 de la culasse 2.

Ce volet 37 en forme de plaque est porté par un arbre médian 38, dont l'axe D-D est situé dans un plan passant par l'axe E-E de la tige 30 de la soupape 6 du cylindre 3. Ce volet 37 peut dès lors pivoter (flèche Z) autour de l'axe D - D, de manière à être amené dans une position dans laquelle il permet l'admission (flèche AE) d'un mélange d'air et de carburant dans le cylindre 3 (figure 9) ou dans une position dans laquelle il permet l'échappement (flèche G) des gaz de combustion hors du cylindre 3 (figure 11) ou encore dans une position dans laquelle il permet le balayage de la culasse 2 par un courant d'air (flèche A) (figure 10).

Le moteur suivant l'invention peut être un moteur à quatre temps à explosion, tel qu'un moteur à essence à injection ou carburateur ou un moteur diesel.

Il va de soi que le moteur suivant l'invention peut être un moteur utilisant des carburants et comburants divers. On citera, à titre d'exemple, les carburants suivants : des gaz, tels que méthane et LPG, des liquides tels que les essences à indice d'octane variable contenant ou non du plomb et/ou de l'éthanol, ainsi que des carburants lourds.

Il est évident qu'au lieu d'une seule soupape d'admission et d'échappement 6, chaque cylindre 3 peut

comporter plusieurs soupapes 6 servant toutes à l'admission d'un mélange de carburant et d'air dans ce cylindre 3 et à l'expulsion des gaz brulés hors de ce cylindre 3.

REVENDICATIONS

1. Moteur à combustion interne pourvu d'une culasse (2) et de cylindres (3) équipés chacun d'un piston (4) agissant sur un arbre moteur (20), ainsi que de soupapes d'admission d'un mélange de carburant et d'air et d'échappement de gaz brûlés, caractérisé en ce que chaque cylindre (3) est muni d'au moins une soupape (6) servant à la fois de soupape d'admission et d'échappement, et en ce que la culasse (2) est munie d'au moins un obturateur (9,10 ; 37) d'admission et/ou d'échappement.  
5  
10
2. Moteur suivant la revendication 1, caractérisé en ce que l'obturateur prévu dans la culasse (2) est constitué d'une soupape d'admission (9) et d'une soupape d'échappement (10).  
15
3. Moteur suivant la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que chaque cylindre (3) est muni d'une seule soupape (6) servant à la fois de soupape d'admission et de soupape d'échappement.  
20
4. Moteur suivant la revendication 3, caractérisé en ce que la soupape d'admission et d'échappement (6) de chaque cylindre (3) a un diamètre (D) supérieur à 50 % du diamètre intérieur (Di) du cylindre (3).  
25
5. Moteur suivant la revendication 4, caractérisé en ce que la soupape d'admission et d'échappement (6) de chaque cylindre (3) a un diamètre (D) d'environ 80 % du diamètre intérieur (Di) du cylindre (3).  
30

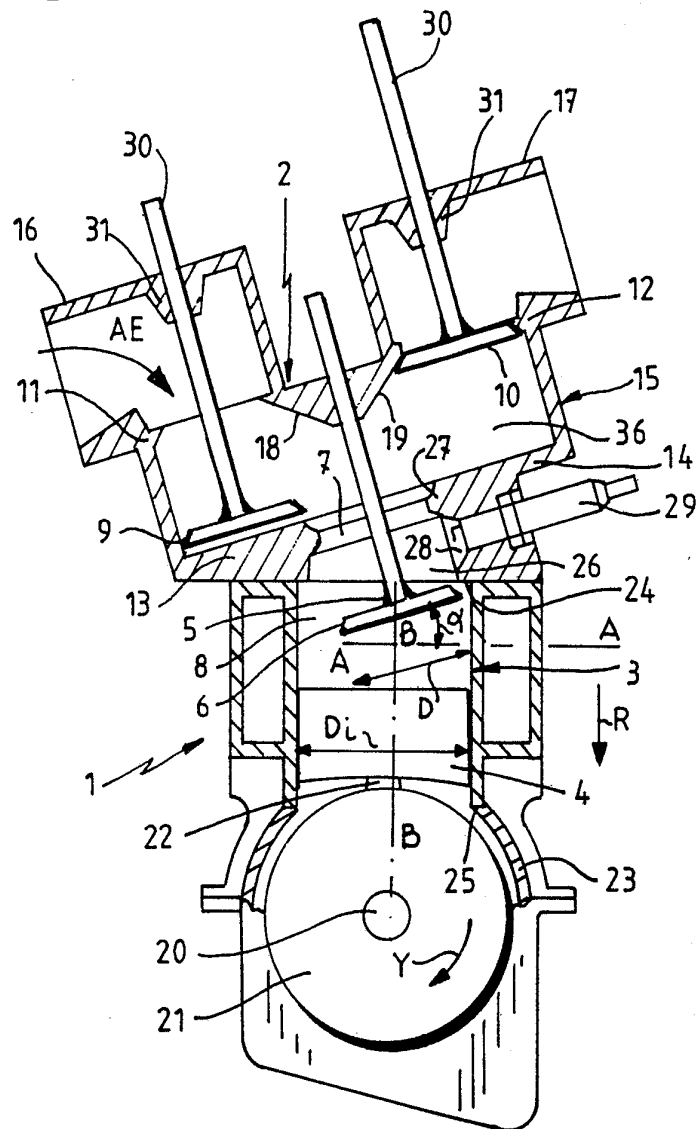
6. Moteur suivant l'une quelconque des revendications 2 à 5, caractérisé en ce que les soupapes d'admission et d'échappement (9, 10) de la culasse (2) ont un diamètre sensiblement égal à celui de la soupape d'admission et d'échappement (6) de chaque cylindre (3).
7. Moteur suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la culasse (2) de chaque cylindre (3) présente une chambre unique (15) d'admission et d'échappement.
8. Moteur suivant la revendication 7, caractérisé en ce que la chambre (15) de la culasse (2) présente un déflecteur (18) dirigeant le mélange de carburant et d'air vers le cylindre (3).
9. Moteur suivant l'une quelconque des revendications 7 et 8, caractérisé en ce que la chambre (15) de la culasse (2) présente un déflecteur (19) favorisant l'échappement des gaz brûlés hors de cette culasse (2).
10. Moteur suivant l'une quelconque des revendications 7 à 9, caractérisé en ce que la chambre (15) de la culasse (2) présente au voisinage d'une de ses extrémités un siège (11) pour la soupape d'admission (9) de cette culasse (2).
11. Moteur suivant l'une quelconque des revendications 7 à 10, caractérisé en ce que la chambre (15) de la culasse (2) présente au voisinage d'une de ses extrémités un siège (12) pour la soupape d'échappement (10) de cette culasse (2).

12. Moteur suivant l'une quelconque des revendications 7 à 11, caractérisé en ce que la soupape d'admission et d'échappement de chaque cylindre présente un siège (27) se trouvant dans une chambre de compression (26) de la culasse (2).
13. Moteur suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la soupape d'admission et d'échappement (6) de chaque cylindre (3) présente une inclinaison ( $\alpha$ ) favorisant l'admission et l'échappement hors du cylindre (3).
14. Moteur suivant la revendication 13, caractérisé en ce que la soupape d'admission et d'échappement (6) de chaque cylindre (3) fait un angle ( $\alpha$ ) inférieur ou égal à  $90^\circ$ , de préférence, d'environ  $15^\circ$  avec une surface (A-A) perpendiculaire à l'axe (B-B) du cylindre (3).
15. Moteur suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la soupape d'admission et d'échappement de chaque cylindre est excentrée par rapport à l'axe du cylindre.
16. Moteur suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les soupapes (6, 9, 10) présentent des sièges (11, 12, 27) situés dans des plans parallèles.
17. Moteur suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'une turbine (32) d'air ou de gaz est montée sur un conduit d'échappement (17) et entraîne

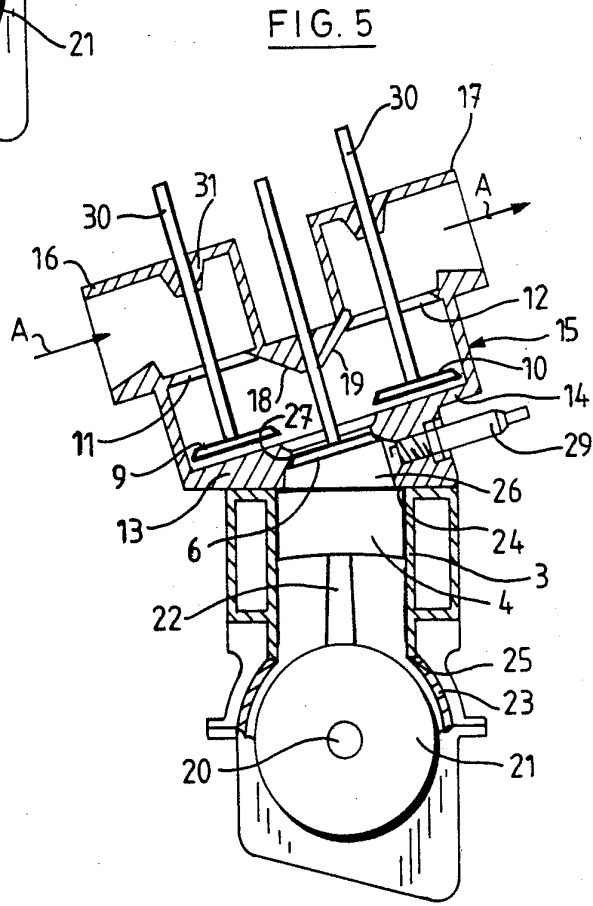
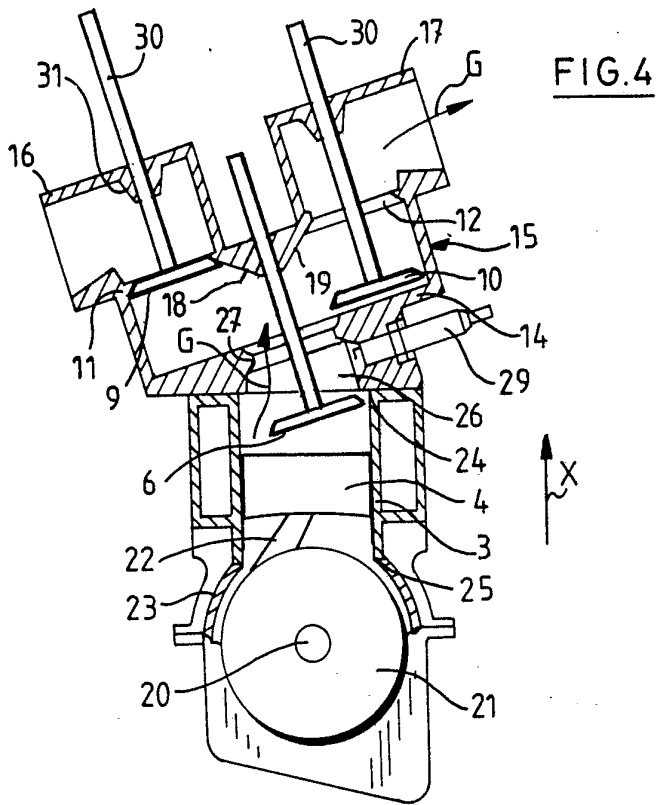
éventuellement un compresseur d'air (34) monté dans un conduit d'admission (16).

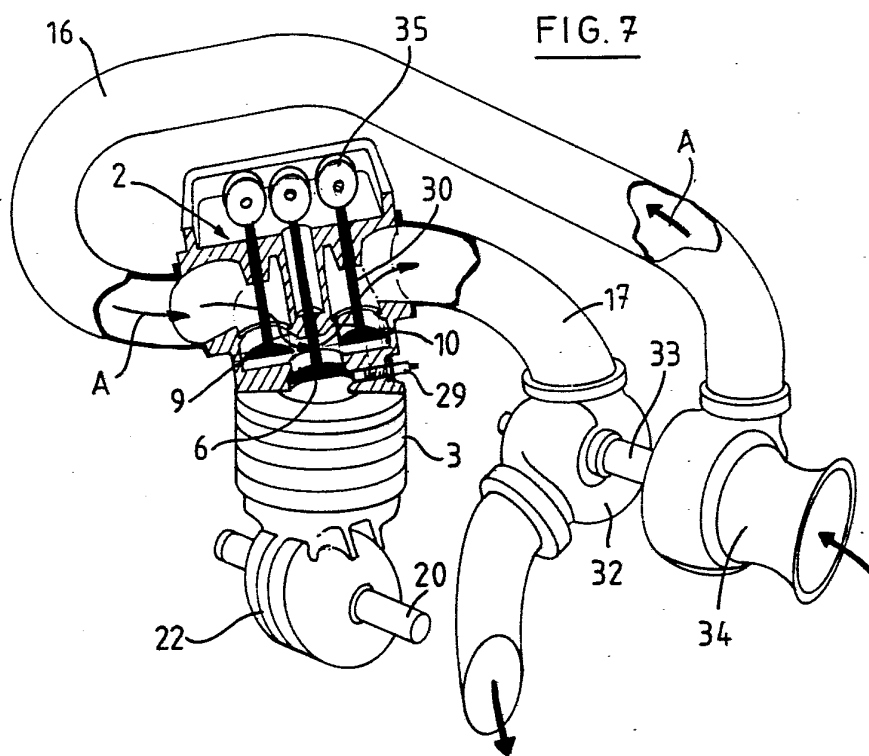
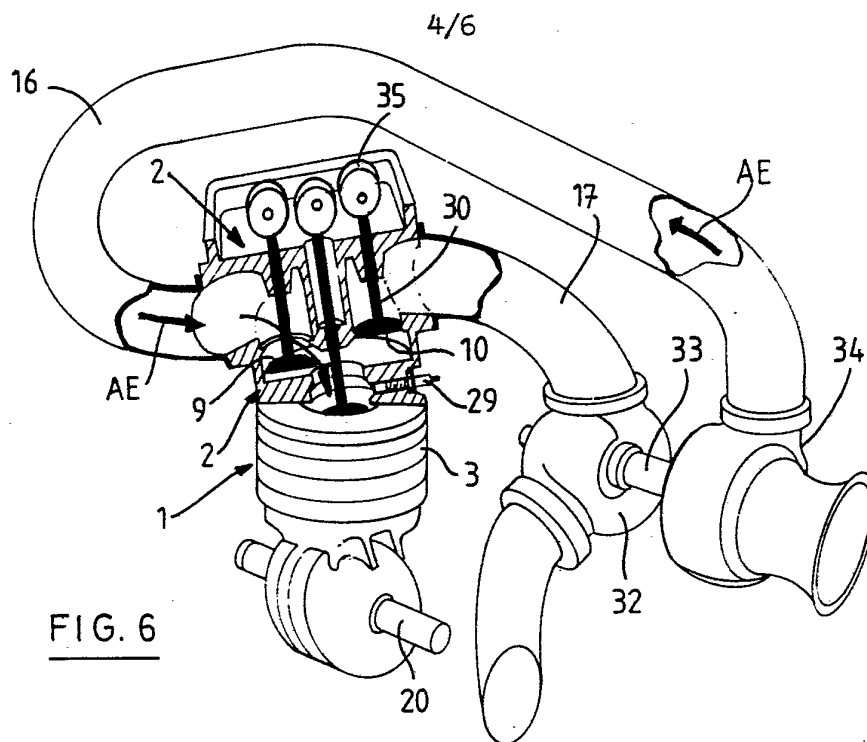
18. Moteur suivant l'une quelconque des  
5 revendications 1 à 16, caractérisé en ce qu'un compresseur d'air (34) est monté dans un conduit d'admission (16).
19. Culasse pour un moteur à combustion interne  
10 suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'elle est munie d'au moins un organe obturateur d'admission et/ou d'échappement (9,10 ; 37).
- 15 20. Culasse suivant la revendications 19, caractérisée en ce que l'obturateur est constitué d'une soupape d'admission (9) et d'une soupape d'échappement (10).

FIG. 1









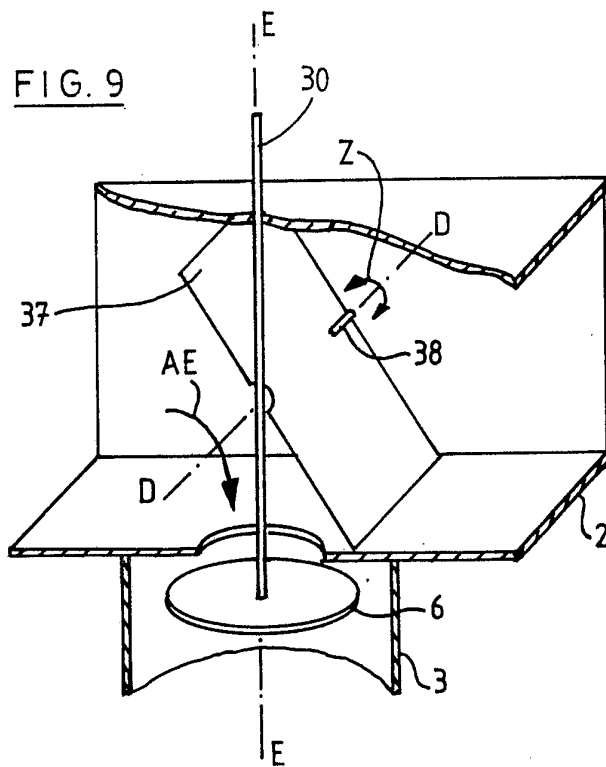
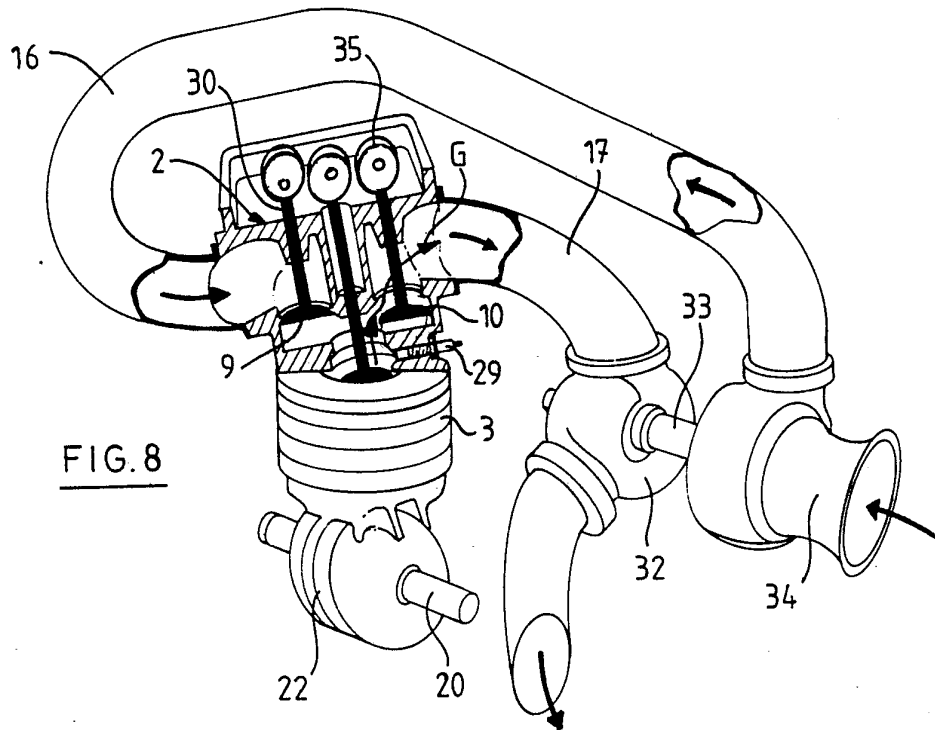


FIG. 10

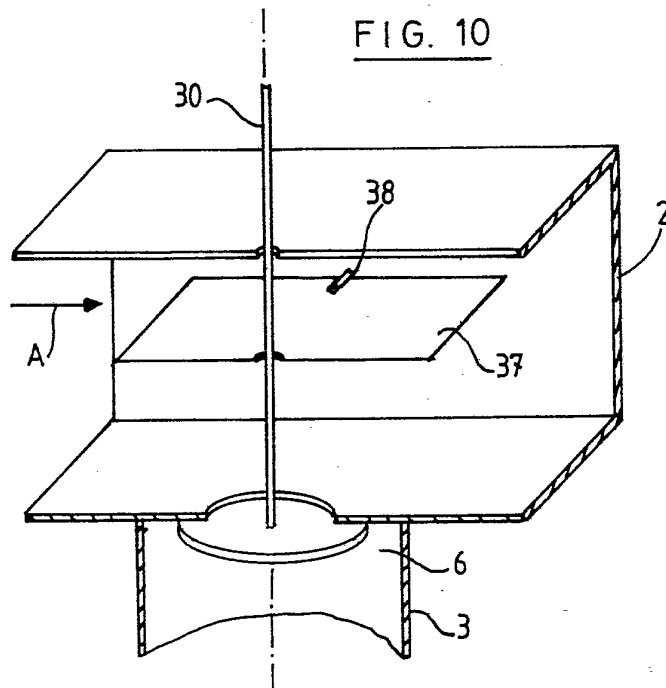


FIG. 11

