

12

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

21 Numéro de dépôt: 83401495.3

51 Int. Cl.³: **F 01 L 7/02**
F 16 K 5/04

22 Date de dépôt: 20.07.83

30 Priorité: 27.07.82 FR 8213071
27.07.82 FR 8213072

43 Date de publication de la demande:
15.02.84 Bulletin 84/7

84 Etats contractants désignés:
AT DE GB NL SE

71 Demandeur: **Negre, Guy**
Les Adrechs
F-83560 Vinon/Verdon(FR)

71 Demandeur: **ELF FRANCE Société Anonyme dite:**
Tour Aquitaine
F-92400 Courbevoie(FR)

72 Inventeur: **Negre, Guy**
Les Adrechs
F-83560 Vinon/Verdon(FR)

72 Inventeur: **Fayard, Jean-Claude**
15 bis rue Montbrilland
F-69003 Lyon(FR)

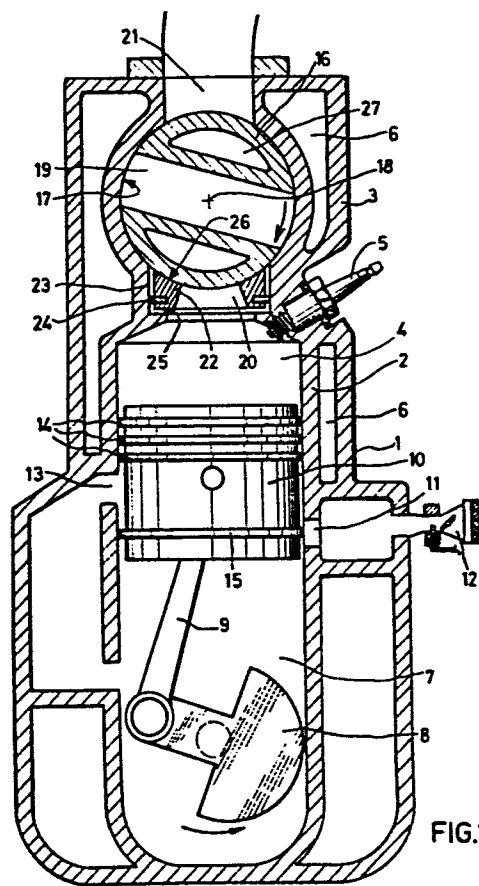
74 Mandataire: **Hirsch, Marc-Roger**
34 rue de Bassano
F-75008 Paris(FR)

54 Dispositif de contrôle d'un circuit de gaz d'une chambre de combustion et organe d'étanchéité pour sa mise en oeuvre.

57 Dispositif de contrôle de l'évacuation des gaz d'échappement ou de l'admission des gaz frais d'une chambre de combustion de moteur à combustion interne.

Un boisseau 16 effectue un mouvement tournant continu ou alternatif et synchronisé avec la rotation du moteur autour d'un axe parallèle à l'axe de rotation du moteur et débouche au niveau de son canal 19, d'un côté, sur un orifice 20 relié directement à la chambre de combustion 4 et, de l'autre côté, sur un orifice 21 relié à l'échappement des gaz brûlés vers l'extérieur.

Application au contrôle de l'échappement des moteurs à cycle deux temps.



DISPOSITIF DE CONTROLE D'UN CIRCUIT DE GAZ D'UNE CHAMBRE
DE COMBUSTION ET ORGANE D'ETANCHEITE POUR SA MISE EN OEUVRE

L'invention concerne un dispositif de contrôle d'un circuit de gaz,
5 en particulier pour l'évacuation des gaz d'échappement d'un moteur fonctionnant selon le cycle à deux temps ainsi qu'un moteur équipé de ce dispositif et qu'un organe d'étanchéité pour un boisseau rotatif en particulier pour contrôler l'échappement des moteurs à distribution rotative tels que les moteurs à combustion interne selon les cycles à deux ou quatre
10 temps à allumage commandé ou Diésel.

Dans les moteurs deux temps de type connu, l'échappement des gaz brûlés s'effectue au travers d'une lumière positionnée latéralement dans le cylindre et découverte par le piston lorsqu'il arrive au point mort bas.

Le positionnement rigide de cette lumière détermine un angle d'avance à l'ouverture égal à l'angle de retard à la fermeture de l'échappement de part et d'autre du point mort bas, ce qui entraîne des inconvénients bien connus pour ce type de moteur:

- difficulté de bien vider le cylindre de ses gaz brûlés et, notamment, de ceux contenus dans le haut du cylindre, la lumière d'échappement
20 étant positionnée dans le bas de ce cylindre;
- obligation de réaliser des systèmes d'échappement à contre-pression afin de ne pas évacuer trop de gaz frais à l'échappement;
- impossibilité de faire fonctionner correctement le système d'alimentation en air sur une grande plage de régime, car il n'atteint son
25 optimum qu'à une fréquence accordée sur la géométrie de l'échappement;
- perte de rendement, augmentation importante de la consommation par l'évacuation de gaz frais à l'échappement ou la réaspiration des gaz brûlés suivant les régimes;
- lèchage des segments de piston par les gaz chauds d'échappement qui
30 brûlent l'huile et entraînent le gommage des segments de piston et un calaminage rapide du moteur.

Pour remédier à ces inconvénients, on a aussi, notamment pour les moteurs diesel à deux temps, utilisé des soupapes d'évacuation des gaz d'échappement améliorant le remplissage des cylindres mais créant de nouveaux problèmes tels que:

- 5 — laminage des gaz et pertes de charge importantes;
- température élevée des soupapes due au cycle à deux temps et grandes difficultés de refroidissement;
- brut de martèlement important.

L'un des buts de l'invention est de créer un dispositif permettant
10 de pallier ces inconvénients, d'améliorer le rendement des moteurs deux temps de façon sensible, de diminuer la pollution qu'ils provoquent, notamment par rejet d'imbrûlés et d'huile, tout en restant simple et économique à fabriquer.

A cet effet, dans le dispositif de contrôle de l'évacuation des gaz
15 d'échappement (et de l'admission des gaz frais) d'une chambre de combustion de moteur à combustion interne, en particulier d'un moteur à cycle deux temps à piston(s) alternatif(s) ou rotatif(s), constitué par un boisseau ou rotor comportant un canal d'écoulement transversal, ce boisseau effectuant un mouvement tournant continu ou alternatif et synchronisé avec la
20 rotation du moteur autour d'un axe parallèle à l'axe de rotation du moteur et débouchant au niveau du canal, d'un côté, sur un orifice relié directement à la chambre de combustion et, de l'autre côté, sur un orifice relié à l'échappement des gaz brûlés vers l'extérieur pour alternativement obturer l'orifice, puis relier la chambre de combustion à l'échappement, en
25 synchronisme avec les phases respectives de compression, puis d'échappement de la chambre de combustion et le boisseau étant contenu dans un alésage dans lequel débouche l'orifice relié directement à la chambre de combustion du cylindre du moteur et l'orifice d'échappement relié à un collecteur d'échappement, la section de ces orifices étant généralement différente de
30 celle du canal transversal du boisseau, selon le mode de réalisation le plus courant de l'invention, l'orifice relié à la chambre de combustion est aménagé dans un anneau d'étanchéité logé dans un alésage et appliqué sur le boisseau par la pression régnant dans la chambre de combustion et entouré d'un ou plusieurs organes d'étanchéité tels que des segments, cet
35 anneau pouvant coulisser dans l'alésage et sa course étant limitée, d'un côté, par le rotor et, de l'autre côté, par un épaulement de retenue. L'utilisation d'un anneau d'étanchéité métallique et de bonne qualité frottante permet d'assurer l'étanchéité de l'échappement en dépit des

températures élevées des gaz d'échappement.

Selon deux modes de réalisation différents du moteur, le boisseau est entraîné à une vitesse angulaire de rotation égale à la moitié de la vitesse angulaire du vilebrequin du moteur, ou bien le boisseau est
5 entraîné en un mouvement de rotation oscillante alternative à chaque tour du moteur par un moyen de couplage mécanique avec le vilebrequin du moteur tel qu'une bielle, dont l'une des extrémités est entraînée en rotation par le vilebrequin du moteur, tandis que l'autre est reliée au boisseau.

Pour faciliter l'usinage de l'alésage en un nombre minimum de passes
10 et améliorer la tenue de l'anneau d'étanchéité, il peut être avantageux que le diamètre de l'alésage soit supérieur au diamètre de l'orifice de raccordement au collecteur d'échappement. Le boisseau ou rotor comporte, de préférence, au moins un évidement ou un circuit interne entourant son canal transversal pour la circulation d'un fluide de refroidissement,
15 afin d'éviter le grippage au contact sur l'anneau d'étanchéité soumis à la pression maximale des gaz d'échappement.

Selon un autre mode de réalisation de l'invention, la section de l'orifice ménagé dans l'anneau d'étanchéité au contact du boisseau égale ou inférieure à la section du débouché du canal ménagé dans ce boisseau,
20 en position de point mort bas du piston fermant la chambre de combustion, vient se placer sensiblement dans l'axe de la section de l'orifice au débouché du canal du boisseau.

Lorsque le dispositif selon l'invention est appliqué à un moteur à combustion interne fonctionnant selon le cycle à deux temps à alimentation
25 par transfert d'air via au moins une lumière d'admission découverte par le piston juste avant qu'il passe au point mort bas, le calage de l'entraînement du boisseau par le vilebrequin du moteur est réglé pour que, lorsque la chambre de combustion est entièrement balayée, le canal transversal se ferme afin d'éviter des pertes de gaz frais à l'échappement.

30 Le calage de l'entraînement du boisseau par le vilebrequin du moteur est réglé pour que le canal d'écoulement transversal du boisseau commence à s'ouvrir sur la chambre de combustion juste avant que la ou les lumières d'admission ne soit(ent) découverte(s) par le piston arrivant au point mort bas et que la liaison de la chambre de combustion avec le canal transversal
35 du boisseau finisse de se fermer juste après que la ou les lumières d'admission a(ont) été recouverte(s) par le piston remontant vers son point mort haut.

Selon un mode de réalisation très performant de l'invention, au moins à l'intérieur du canal d'écoulement transversal ménagé dans le boisseau,

la section longitudinale du circuit d'échappement présente la forme générale d'un venturi en convergent-divergent diminuant la perte de charge et/ou le transfert thermique des gaz d'échappement qui peuvent, le cas échéant, se décharger ainsi à une vitesse supersonique. Le col
5 du venturi peut être situé sensiblement au centre du canal d'écoulement transversal ménagé à l'intérieur du boisseau ou à proximité de l'un des bords de sortie de ce canal.

Selon une variante de réalisation de l'invention, l'axe des deux orifices est placé sensiblement dans l'axe du cylindre du moteur et
10 débouche sensiblement au centre de la chambre de combustion ménagée dans la culasse du cylindre. Selon une autre variante, l'axe des deux orifices est incliné par rapport à l'axe du cylindre du moteur et débouche sur un côté de la chambre de combustion ménagée dans la culasse du cylindre. L'angle d'inclinaison des deux orifices peut ainsi être compris entre 0
15 et 60° pour réserver un emplacement plus favorable à la bougie d'allumage, ou à l'injecteur dans le cas des moteurs diésel.

Les moteurs à combustion interne et à cycle à deux temps, comportant un circuit d'échappement ou d'admission débouchant sur la paroi de chaque
1 , chambre de combustion du moteur peuvent être équipés d'un dispositif de
20 contrôle à boisseau tournant selon l'invention, interposé sur le circuit au voisinage de la paroi de la chambre de combustion.

Selon un mode de réalisation, le circuit d'échappement ou d'admission et son boisseau tournant sont réalisés comme un ensemble séparé qui est ensuite fixé à la culasse de la chambre de combustion, ou bien la partie
25 du circuit d'échappement ou d'admission recevant le boisseau est fabriquée comme une pièce solidaire de la chambre de combustion dès sa fabrication, par exemple par coulée et/ou usinage dans la masse en une pièce unique ou en plusieurs pièces assemblées.

Par ailleurs, une des principales difficultés de réalisation des
30 moteurs à combustion interne réside dans l'étanchéité de la chambre de combustion. Lorsque, pour contrôler le circuit d'admission pour l'échappement des gaz de la chambre de combustion, on utilise un distributeur rotatif qui vient obturer la chambre de combustion durant les phases de combustion à haute pression, il convient de réaliser un joint tournant résistant en plus à des températures élevées (600 à 900°C) et à la flamme de la
35 combustion chimiquement agressive.

De nombreux systèmes d'étanchéité ont été élaborés qui tous conduisent à des grippages ou à des défauts d'étanchéité dans le temps. Pour

assurer le fonctionnement du distributeur, il est nécessaire, ainsi que décrit dans le brevet français n° 70 14.132, de ménager un jeu de fonctionnement entre le distributeur rotatif et son logement ou alésage afin de tenir compte des dilatations. Le brevet français n° 71 05088 décrit un
5 dispositif d'étanchéité faisant partie intégrante de la chambre de combustion et monté coulissant dans un alésage perpendiculaire au logement du distributeur, réalisant ainsi l'intersection de deux cylindres. Le joint du dispositif est plaqué sur le distributeur rotatif par la pression régnant dans la chambre, ce qui autorise un jeu de fonctionnement entre le
10 distributeur rotatif et le joint annulaire.

Les dispositifs connus présentent des difficultés d'étanchéité aux températures de fonctionnement élevées ou au démarrage à froid et des usures élevées des joints d'étanchéité et des surfaces de contact sur le distributeur rotatif.

15 L'organe d'étanchéité selon l'invention pour un boisseau rotatif sensiblement cylindrique traversé par au moins un canal et sur lequel vient s'appliquer un joint d'étanchéité annulaire d'axe transversal à l'axe de rotation du boisseau, en particulier pour assurer l'étanchéité d'une lumière d'échappement d'une chambre de combustion d'un moteur à combustion
20 interne et dans lequel le joint annulaire est guidé axialement de façon étanche par sa surface extérieure mobile dans un alésage et plaqué sur le boisseau par la pression régnant dans la chambre de combustion, est remarquable en ce que la zone de contact entre le boisseau et le joint est lubrifiée par un film d'huile maintenu en dépit de la pression des gaz (de
25 la chambre de combustion) traversant le boisseau.

Les bords du joint forment à chacune des extrémités du joint en contact avec le boisseau, selon un plan transversal à l'axe de rotation du boisseau, une arête d'extrémité d'angle inférieur à 90°. L'arête d'extrémité du joint, située du côté de l'entrée en contact au débouché
30 du canal ménagé dans le boisseau avec le joint annulaire, est munie d'un chanfrein d'entrée apte à former un coin d'huile qui fait pénétrer le film d'huile entre les surfaces au contact du boisseau et du joint annulaire.

Selon un autre mode de réalisation, dans sa partie de plus faible section axiale, le joint annulaire présente une hauteur axiale voisine de
35 la hauteur minimale assurant la résistance à la pression de la chambre de combustion régnant à l'intérieur du joint, de manière à lui assurer une bonne élasticité au placage sur le boisseau et à améliorer la tenue du film d'huile.

Le joint annulaire présente dans le sens axial une épaisseur de paroi variable dont l'inertie à la section minimale est déterminée pour permettre la déformation du joint et son placage sur le boisseau pour de faibles surpressions de l'ordre de 0,1 à 1 bar tout en assurant la résistance du joint à l'éclatement sous l'effet de la pression de la chambre de combustion et le maintien du film d'huile entre le joint et la surface du boisseau.

Selon un autre mode de réalisation du joint, son diamètre extérieur est compris entre 4/7 et 6/7 du diamètre extérieur du boisseau pour réaliser un bon compromis entre la section de passage centrale du joint, la surface de contact avec le boisseau apte à améliorer la tenue du film d'huile et la courbure des zones de contact avec le boisseau aux bords du joint selon un plan transversal à l'axe de rotation du boisseau, cette courbure étant propre à diminuer la tenue du film d'huile.

D'autres buts, avantages et caractéristiques de l'invention apparaîtront à la lecture de la description, à titre non limitatif, d'un mode de réalisation de l'élément d'étanchéité, faite en regard du dessin annexé où:

- la figure 1 représente schématiquement une vue en coupe transversale d'un moteur à deux temps monocylindrique, équipé du dispositif de contrôle d'échappement selon l'invention, et dans lequel le piston est représenté en position de début de compression de l'air carburé aspiré dans le carter de vilebrequin;
- la figure 2 représente le même moteur juste avant l'ouverture de l'échappement et la découverte des lumières de transfert des gaz frais dans le cylindre;
- la figure 3 représente schématiquement le moteur au point mort bas du piston;
- la figure 4 représente le moteur au moment où le piston, en phase de compression de la chambre de combustion, découvre la lumière d'admission des gaz frais dans le carter de vilebrequin;
- la figure 5 représente le moteur selon une variante où le boisseau de contrôle de l'échappement effectue un mouvement de rotation oscillante alternative;
- la figure 6 représente une vue en coupe transversale d'un distributeur rotatif équipé de l'élément ou organe d'étanchéité selon l'invention;

- la figure 7 représente une vue en coupe transversale de l'élément d'étanchéité montrant sa section minimale;
- la figure 8 représente, de façon exagérée dans un but d'illustration et à grande échelle, une vue en coupe transversale de l'élément d'étanchéité lorsqu'il est déformé par un échauffement de friction et/ou une usure du contact avec la surface du boisseau;
- la figure 9 représente, également à grande échelle, une vue en coupe transversale de l'élément d'étanchéité lorsqu'il est déformé exagérément par des gaz d'échappement.

Le moteur représenté schématiquement sur les figures 1 à 5 comporte des éléments bien connus dans les moteurs fonctionnant selon le cycle à deux temps. Un carter moteur 1 contient un cylindre moteur 2 et est relié à une culasse 3, refroidie par une circulation de liquide comme le cylindre 2, pour fermer une chambre de combustion 4 dans laquelle débouche une bougie d'allumage 5 ou, dans le cas des moteurs diésel, un injecteur de carburant. La culasse 3 est représentée d'une pièce avec le carter moteur 1, alors que, dans la réalité, elle est généralement fixée par des goujons au carter moteur 1, tout en permettant la circulation du liquide de refroidissement dans un circuit de refroidissement 6 commun au carter 1 et à la culasse 3.

A la partie inférieure du carter 1, est aménagée une chambre de transfert 7 qui contient le vilebrequin 8 du moteur relié à une bielle 9 et au piston 10 mobile dans le cylindre 2. Cette chambre de transfert 7, de volume minimal compatible avec le débattement du vilebrequin 8 et de la bielle 9, est reliée, d'une part, à une lumière d'entrée 11 reliée à une admission d'air filtré, directe dans le cas d'un moteur diésel et via un carburateur 12 dans le cas d'un moteur à allumage commandé par bougie comme représenté sur les figures et, d'autre part, à des lumières de transfert 13 qui sont plus spécialement visibles sur la figure 3 en position de point mort bas du piston 10. Les segments d'étanchéité 14 du piston 10 découvrent les lumières 13 en position basse du piston 10 pour autoriser l'admission des gaz carburés, comprimés dans la chambre de transfert 7, vers la chambre de combustion 4 comme représenté sur la figure 3. Un segment racleur et distributeur 15 placé sur le piston du côté opposé à la tête de piston fermant la chambre de combustion 4, autorise, à partir d'une position relativement haute du piston (sur la figure 4, sensiblement à partir des 2/3 de la course du piston vers le

point mort haut) les gaz aspirés à s'écouler via la lumière d'entrée 11 dans la chambre de transfert 7 mise en dépression par la montée du piston 10.

Selon l'invention, le circuit d'échappement du moteur est contrôlé
5 dans la culasse 3 par un boisseau rotatif 16 tournant dans une chambre constituée par un alésage 17 avec les parois duquel il n'est pas en contact bien que sa surface cylindrique extérieure soit au voisinage immédiat de la paroi de l'alésage. Ce boisseau 16 est entraîné en rotation par tous
10 moyens, tels qu'un train d'engrenage ou une chaîne ou une courroie crantée, à une vitesse angulaire moitié de celle du vilebrequin 8 du moteur et tourne autour d'un axe 18 perpendiculaire à l'axe du cylindre 2. Le boisseau 16 comporte un canal transversal 19 qui, au cours de la rotation du boisseau, vient alternativement s'ouvrir, d'un côté, sur un orifice 20
15 relié à la chambre de combustion 4 et, de l'autre côté, sur un orifice 21 relié à l'échappement des gaz brûlés vers l'extérieur par tout moyen adéquat tel qu'un pot d'échappement. L'étanchéité du boisseau 16 en direction de la chambre de combustion où règnent des pressions très élevées après l'allumage du mélange carburé (50 à 60 bars pour un moteur deux
20 temps à carburateur mais jusqu'à 160 bars pour certains moteurs diesel suralimentés) est assurée par un anneau d'étanchéité métallique 22 mobile dans un alésage 23 ouvert sur la chambre de combustion 4. L'étanchéité de l'anneau 22 dans l'alésage 23 est assurée par au moins un segment 24 et la course de l'anneau 22 vers la chambre de combustion 4 est limitée par un épaulement de retenue 25. En fait, l'anneau d'étanchéité qui présente
25 une surface d'étanchéité frontale 26 conjuguée de celle de la surface cylindrique du boisseau 16, est plaqué sur le boisseau 16 par la pression régnant dans la chambre de combustion 4 et agissant sur sa section annulaire à l'encontre de la pression régnant dans l'alésage 17 et seulement légèrement supérieure à la pression atmosphérique.

30 L'axe des orifices 20 et 21 est placé sur les figures sensiblement dans l'axe du cylindre 2 mais il peut aussi être incliné pour ménager une disposition plus avantageuse de la bougie d'allumage 5 et permettre d'utiliser une chambre de combustion 4 en coin assurant une plus grande turbulence des gaz comprimés et une meilleure propagation de la flamme d'allu-
35 mage.

L'alésage 23 de guidage de l'anneau d'étanchéité présente généralement une section supérieure à celle de l'orifice d'échappement 21 pour assurer une section minimale à l'orifice 20 relié à la chambre de combustion

4 et pour assurer un graissage suffisant au contact de l'anneau 22 et du
boisseau 16. Le graissage du contact entre l'anneau 22 et le boisseau ro-
tatif 16 ne peut être maintenu qu'en refroidissant énergiquement le bois-
seau 16 par une circulation de liquide de refroidissement traversant des
5 évidements 27 du boisseau et reliés à la culasse 3 par des joints appro-
priés et adaptés à la position des paliers de guidage du boisseau 16 dans
la culasse 3.

Le fonctionnement du dispositif de contrôle de l'évacuation des gaz
d'échappement va maintenant être explicité en regard des figures 1 à 4
10 sur lesquelles on n'a pas reporté tous les repères figurant sur la figure 1
et qui concernent des pièces ou des parties qui se retrouvent dans cha-
cune des figures.

Si l'on se reporte à la figure 1 et au sens de rotation du vilebre-
quin 8 représenté par la flèche parallèle au contrepoids de ce vilebrequin,
15 on voit que le piston 10 au cours de sa descente va obturer par son segment
racleur 15 la lumière d'entrée 11 pour comprimer les gaz carburés frais
dans la chambre de transfert 7. Poursuivant sa course vers le bas, le pis-
ton 10 découvre par le segment de coup de feu 14a, les lumières de trans-
fert 13 qui permettent aux gaz frais légèrement comprimés dans la chambre
20 de transfert 7 de se décharger dans la chambre de combustion 4.

Juste avant que les lumières 13 ne soient découvertes, le boisseau
16 qui a tourné également vient mettre en communication son canal trans-
versal 19, déjà relié à l'orifice d'échappement 21 (voir les figures 2 et
3) avec l'orifice 20 qui débouche sur la chambre de combustion 4. La fi-
25 gure 2 représente l'instant où l'arête d'entrée A du canal cylindrique 19
vient déboucher sur l'orifice 20 avant que le segment de coup de feu 14a
n'ouvre la communication entre les lumières 13 et la chambre de combus-
tion 4.

A l'instant où les lumières 13 sont ouvertes de façon significative,
30 sous l'effet de la pression relativement élevée régnant dans la chambre
de combustion 4 (de l'ordre de 10 bars pour un moteur deux temps à pleine
admission) à l'ouverture de l'orifice 20 sur le canal 19, une partie
importante des gaz brûlés est déjà déchargée à l'échappement. La surpres-
sion régnant encore dans la chambre de combustion 4 refoule éventuellement
35 par les lumières 13 une partie des gaz frais dans le canal de transfert 7a
existant entre la chambre de transfert principale 7 contenant le vilebre-
quin 8 et les lumières 13. Le mouvement du piston 10 se poursuivant jus-
qu'au point mort bas représenté sur la figure 3, la pression dans la chambre

de transfert continue à augmenter tandis que la pression dans le cylindre 2 et la chambre de combustion 4 diminue très rapidement à travers la large section de passage du canal transversal 19 qui, sur la figure 3, vient se placer au point mort bas du piston 10, exactement dans l'axe du cylindre 2 et de l'orifice 20. Comme on le voit sur la figure 3, la section transversale du canal 19 est sensiblement égale à la section de l'orifice 20 ménagée dans l'anneau d'étanchéité 22 au contact de la surface cylindrique extérieure du boisseau 16 et les arêtes d'entrée A et de sortie B du canal 19 correspondent ainsi sensiblement au point mort bas du piston 10 avec les arêtes correspondantes de l'orifice 20 ouvert sur la chambre de combustion.

Si l'on se reporte à la figure 4, on voit qu'après le passage au point mort bas, le piston 10 remonte en position de compression et que les segments 14 ont obturé les lumières de transfert 13, tandis que la chambre de rotation du boisseau 16 obturait les orifices 20 et 21 isolant la chambre de combustion de l'échappement.

On doit remarquer que selon une disposition importante de l'invention, les orifices d'échappement 20, 19, 21 sont disposés dans le cylindre 2 à l'opposé des lumières d'admission 13 et que les gaz frais déversés à travers les lumières 13 en légère surpression peuvent repousser les gaz brûlés devant eux en direction de l'échappement. Cet effet de refoulement "sans mélange" des gaz d'échappement est d'ailleurs renforcé par l'effet de dépression sur les gaz d'échappement que provoquent certains circuits d'échappement à fréquence propre accordée sur la fréquence de rotation du moteur.

A l'instant du cycle représenté sur la figure 4, le segment racleur 15 vient de découvrir la lumière d'entrée 11 qui relie le carburateur 12 à la chambre de transfert 7 en légère dépression sous l'effet de la montée du piston 10 vers le point mort haut. Pendant que la montée du piston 10 se poursuit vers le point mort haut, la dépression dans la chambre de transfert 7 se maintient malgré l'apport de gaz frais et l'inertie de la colonne de gaz entre le carburateur 12 et la chambre de transfert 7 permet la poursuite du remplissage de la chambre 7 par un effet d'hystérésis mécanique jusqu'à l'instant où, après le point mort haut du piston 10 et l'allumage du mélange carburé comprimé dans la chambre de combustion 4, le piston 10 redescend et vient à nouveau obturer par le segment racleur 15 l'orifice d'entrée 11, selon la position représentée à la figure 1. Pendant le déplacement du piston 10, la liaison mécanique entre le vilebrequin 8 et le boisseau 16 continue à entraîner celui-ci en rotation pour lui faire exécuter

un demi-tour pendant un cycle de rotation du moteur et l'autre débouché du canal 19 remplit à son tour les fonctions d'ouverture et d'obturation en coopération avec l'anneau d'étanchéité 22.

Selon le mode de réalisation représenté sur la figure 5, deux variantes ont été apportées au moteur représenté sur les figures 1 à 4. Le boisseau 16 est entraîné en un mouvement de rotation oscillant synchronisé avec la rotation du vilebrequin 8 du moteur à l'aide d'une bielle 30 couplée au vilebrequin 8 par une poulie ou roue intermédiaire 31 reliée mécaniquement à ce vilebrequin 8 par une chaîne ou une courroie crantée 32. La bielle 30 est couplée par des manetons à chacune de ses extrémités, respectivement à la poulie 31 et au boisseau 16 qui peut ainsi rester en position d'ouverture maximale pendant une durée beaucoup plus longue du fait du passage au point mort haut du maneton de la bielle 30 couplé à la poulie 31 lorsque le canal 19 est ouvert en grand sur la chambre de combustion 4.

Selon un autre perfectionnement de ce mode de réalisation, la section longitudinale du canal 19, le cas échéant couplée avec l'alésage interne de l'anneau 22 et la section de l'échappement 21, présente la forme générale d'un venturi en convergent-divergent dont le col 33 est situé ici sensiblement au centre de ce canal 19, mais peut se trouver au voisinage des bords de sortie de ce canal si la section du circuit d'échappement le permet. Pour des pressions de gaz d'échappement suffisantes, l'écoulement dans la partie divergente peut atteindre des vitesses supersoniques et le bruit d'échappement, les transferts thermiques et les pertes de charge sont notablement réduits quelle que soit la pression d'échappement.

Bien entendu, la réalisation qui vient d'être exposée est susceptible de nombreuses variantes accessibles à l'homme de l'art, suivant les applications envisagées et sans que l'on ne s'écarte de l'esprit de l'invention.

Ainsi, le système de contrôle de l'échappement qui vient d'être décrit en combinaison avec un moteur à combustion interne fonctionnant selon le cycle à deux temps pourrait s'appliquer à un moteur à 2 ou 4 temps pour remplacer les soupapes d'échappement et/ou d'admission d'air dans les cylindres. On peut également utiliser d'autres réglages de la position du canal transversal 19 par rapport aux diverses positions du piston 10. Ce canal 19 pourrait également être constitué de deux ouvertures de section relativement réduite débouchant sur une partie centrale

de section plus importante pour réaliser une chambre de prédétente des gaz d'échappement dans le boisseau 16.

Les orifices 20 et 21 ainsi que la section du canal 19 peuvent présenter une forme circulaire mais plus avantageusement la forme d'un rectangle ou d'un carré (à angles tronqués, par exemple).

L'orifice 20 peut déboucher en un point quelconque de la paroi de la chambre de combustion 4 et peut constituer également l'admission des gaz frais dans la chambre de combustion 4. De même, on doit comprendre que les lumières d'admission peuvent être alimentées par tous moyens autres que la surpression dans la chambre de transfert 7 qui peut, elle, être gavée en air comprimé par le compresseur d'un turbocompresseur ou une pompe à palettes. Un avantage important des dispositions selon l'invention réside dans le fait que l'anneau d'étanchéité 22 est appliqué sur le boisseau 16 par la seule pression régnant dans la chambre de combustion 4 qui, pour des moteurs à forte compression tels que des moteurs diesel peut, au point mort haut du piston 10, se réduire à l'espace intérieur de l'anneau 22, l'injection du carburant s'effectuant à l'aide d'un injecteur délivrant une nappe de combustible pulvérisé sensiblement parallèle à la surface supérieure du piston 10 ou à la section d'entrée de l'anneau 22 du côté de la chambre de combustion 4.

En variante, la bielle 30 de la figure 5 pourrait être reliée directement à la poulie ou roue de vilebrequin 34. Le canal 19 pourrait aussi, dans certaines versions, être remplacé par une entaille latérale ménagée sur le côté du boisseau 16 et mettant en communication un échappement latéral 21 avec la chambre de combustion 4 et alternativement le cas échéant, avec l'admission de gaz frais.

Si l'on se reporte aux figures 6 à 9, on voit que le distributeur rotatif 101 en forme de boisseau (figure 6) est supporté par des roulements ou paliers lisses et tourne à l'intérieur de l'alésage 102 d'un logement ou stator 101a avec un jeu de fonctionnement empêchant tout contact avec les parois de l'alésage malgré les dilatations différentielles que le passage des gaz chauds peut engendrer. Le sens de rotation du rotor est indiqué par une flèche au voisinage de la périphérie du distributeur 101.

L'élément d'étanchéité 103 est destiné à assurer l'étanchéité d'une chambre de combustion 104 d'un moteur à combustion interne. Cet élément est monté libre et coulissant avec un jeu fonctionnel important dans un alésage 105 perpendiculaire à l'alésage 102 du logement ou stator et qui

présente une faible conicité dont la pointe est dirigée vers la chambre de combustion 104. L'étanchéité périphérique de l'élément 103 constituant une bague annulaire est assurée par un ou plusieurs segments 106. Le passage des gaz d'échappement de la chambre de combustion 104 vers l'échappement s'effectue via un passage transversal 107 ménagé dans le distributeur et l'orifice centrale 107a de la bague annulaire 103. Au cours du fonctionnement du moteur thermique, le distributeur rotatif 101 et son élément d'étanchéité 103 sont soumis à diverses contraintes mécaniques et thermiques provoquées par:

- 10 - la différence de température moyennée entre le distributeur 101 et l'élément d'étanchéité 103 qui reçoit le "coup de feu" des gaz d'échappement et évacue une grande partie de la chaleur reçue par sa surface en contact avec le distributeur 101;
- 15 - le fait que les matériaux dans lesquels sont réalisés le distributeur 101 et l'élément d'étanchéité 103 sont différents. Pour conserver de bonnes qualités frottantes et thermiques, l'élément d'étanchéité est généralement réalisé en fonte possédant un coefficient de dilatation sensiblement moitié de celui de l'alliage d'aluminium dans lequel est réalisé le distributeur 101 et son logement 101a;
- 20 - les déformations géométriques du distributeur dues à sa forme, aux dilatations, aux contraintes mécaniques engendrées par sa rotation et à la force centrifuge.

Les paramètres ci-dessus ont pour résultat que le rayon de courbure OA du distributeur et le rayon de courbure OB de la surface frottante de l'élément d'étanchéité 103, qui devraient être continuellement confon-

25 dus, se déforment, principalement sous l'effet du choc thermique des bouffées alternées de gaz d'échappement du moteur.

L'élément d'étanchéité suivant l'invention est réalisé de telle sorte que son inertie à sa section minimale, suivant le plan de coupe 108 (voir la figure 7), lui permette une grande souplesse afin que, dès l'application d'une pression de gaz même faible (début de compression moteur) dans la chambre de combustion 104, le rayon de courbure OB de l'élément puisse se conformer sur le rayon de courbure OA du distributeur par la flexion de l'élément 103 même pour des différences sensibles entre ces

35 deux rayons OA et OB et assurer le contact permanent permettant l'étanchéité.

La figure 8 représente la déformation du joint annulaire 103, principalement sous l'effet de l'échauffement au contact de friction avec

le distributeur 101. Le rayon de courbure OA du distributeur est plus grand que le rayon de courbure OB de l'élément d'étanchéité. Sous l'effet de l'application de la pression, l'élément 103 se déforme vers l'extérieur pour que OA égale OB. Sur la figure 9, le rayon de courbure du distributeur OA est plus petit que le rayon de courbure OB de l'élément 103 non soumis à la pression. Sous l'effet de la pression de la chambre de combustion 104, l'élément d'étanchéité 103 se déforme vers l'intérieur pour que OA égale OB.

On doit noter que l'application de la pression à l'intérieur de l'orifice de passage 107a de l'élément d'étanchéité 103 tend à provoquer l'éclatement dudit élément en créant une contrainte maximale dans sa section minimale, suivant le plan de coupe 108 (figure 7) qui doit être suffisante pour que la contrainte en ce point de résistance minimale soit compatible avec les caractéristiques mécaniques et de résistance du matériau utilisé pour l'élément d'étanchéité annulaire 103.

Il apparaît dès lors évident que les meilleurs résultats seront obtenus avec des matériaux ayant de faibles modules d'élasticité et de bonnes caractéristiques en traction et en flexion et tels que l'acier ou la fonte pour segments.

La pression régnant à l'intérieur de l'orifice 107a de l'élément d'étanchéité 103 tend à le courber selon la figure 8 où le rayon de courbure OB est plus grand que le rayon OA final du fait de la réaction de la géométrie du joint aux efforts de pression sur les parois internes 109 de l'orifice 107a.

Pour favoriser les démarrages à froid, on choisira de préférence un rayon de courbure initial OB, à l'usinage de l'élément d'étanchéité, qui soit plus petit que le rayon de courbure initial OA à l'usinage du distributeur 101.

Le jeu entre l'élément d'étanchéité 103 et son alésage 105 doit être suffisant pour accepter les déformations de conformabilité sans coincement néfaste au bon fonctionnement et être choisi en fonction de l'étude approfondie de tous les cas de figure pouvant être rencontrés en fonctionnement.

Selon l'invention, diverses mesures sont appliquées au joint annulaire 103 afin de maintenir un film d'huile continu sous la surface de contact entre la surface cylindrique extérieure 115 du distributeur 101 et la surface conjuguée 116 ménagée sur le joint annulaire (figures 7 à 9).

Parmi ces mesures, on peut prévoir sur l'arête d'extrémité 117 du joint (voir la figure 8) située du côté de l'entrée en contact du débouché du canal 107 (repère 114 sur la figure 6) avec le joint annulaire, un

chanfrein d'entrée 118 qui vient former un coin d'huile à l'entrée des surfaces d'étanchéité en contact. Une source de pression d'huile, ou simplement pour les moteurs à deux temps la condensation de l'huile transportée par les gaz d'échappement, vient alimenter une zone reliée en permanence à un conduit d'échappement vers l'extérieur 119. L'huile déchargée dans cette zone délimitée par le ou les segments d'étanchéité 106 du joint 103 dans l'alésage 105, est entraînée dans l'espace annulaire 113 compris entre la surface de l'alésage 102 et la surface extérieure 115 du distributeur 101 et vient s'accumuler dans le coin d'huile formé par le chanfrein 118.

Pour maintenir le film d'huile interposé entre le distributeur 101 et le joint annulaire métallique 103 lorsque la température des gaz d'échappement déforme les pièces en contact, il est nécessaire de prévoir une grande élasticité entre ces pièces pour que la pression régnant dans la chambre de combustion 104 plaque bien le joint 103 sur le distributeur.

Dans ce but, la section minimale 108 du joint 103 est réduite à la plus faible hauteur admissible permettant de résister aux efforts de la pression régnant dans le passage 107_a et qui tend à faire éclater radialement le joint 103. De même l'épaisseur e du joint 103 est comprise entre 1/10 et 1/8 du diamètre extérieur du distributeur 101 pour réaliser un bon compromis entre les efforts de pression appliqués sur le joint en direction du boisseau, la section du joint appliquée sur le boisseau par l'intermédiaire du film d'huile et la déformation du joint sous l'effet de la pression des gaz de la chambre de combustion qui le traversent.

Le diamètre extérieur de l'élément 103 et de l'alésage 105 qui le guide peut être compris entre 4/7 et 6/7 du diamètre extérieur du boisseau 101 pour réaliser un bon compromis entre la section de passage centrale du joint, la surface de contact avec le boisseau apte à améliorer la tenue du film d'huile et la courbure des zones de contact avec le boisseau aux bords du joint selon un plan transversal à l'axe de rotation du boisseau, cette courbure étant propre à diminuer la tenue du film d'huile.

Bien entendu, la réalisation de l'organe d'étanchéité selon la présente invention n'est pas limitée aux modes de réalisation décrits et représentés et elle est susceptible de nombreuses variantes accessibles à l'homme de l'art, sans que l'on ne s'écarte de l'esprit de l'invention.

Ainsi le jeu axial entre la base plane 120 du joint 103 et la face d'appui 112 ménagée dans le corps 101_a qui contient le distributeur 101 doit être réduit au minimum compatible avec les dilatations de ce corps 101_a,

du joint 103 et du distributeur 101, c'est-à-dire pour les dimensions courantes des moteurs deux temps, à des dimensions de l'ordre de 5/10 de millimètres.

De même, on doit comprendre que le placage permanent de l'élément
5 d'étanchéité 103 sur le distributeur 101 en forme de boisseau est assuré sans la présence d'un ressort de rappel du simple fait de la légère conicité de l'alésage 105 qui tend à repousser par une sorte d'effet mécano-pneumatique le joint 103 en direction du boisseau 101 à l'encontre de la pesanteur agissant sur l'élément 103 lorsque le dispositif d'étanchéité
10 est placé, selon la figure 6, en tête de la chambre de combustion.

De plus, l'élément 103 peut présenter un diamètre extérieur très voisin de celui de l'alésage 105 de façon qu'au cours de son gonflement diamétral sous l'action de la pression de la chambre de combustion 104, il vienne en appui sur la paroi de cet alésage ce qui permet de limiter
15 les risques d'éclatement.

REVENDEICATIONS

1.- Dispositif de contrôle de l'évacuation des gaz d'échappement d'une chambre de combustion de moteur à combustion interne, en particulier d'un moteur à cycle deux temps à piston(s) alternatif(s) ou rotatif(s),
5 constitué par un boisseau ou rotor comportant un canal d'écoulement transversal, ce boisseau effectuant un mouvement tournant continu ou alternatif et synchronisé avec la rotation du moteur autour d'un axe parallèle à l'axe de rotation du moteur et débouchant au niveau du canal, d'un côté, sur un orifice relié directement à la chambre de combustion et, de l'autre côté,
10 sur un orifice relié à l'échappement des gaz brûlés vers l'extérieur pour alternativement obturer l'orifice, puis relier la chambre de combustion à l'échappement, en synchronisme avec les phases respectives de compression, puis d'échappement de la chambre de combustion et le boisseau étant contenu dans un alésage dans lequel débouche l'orifice relié directement à la
15 chambre de combustion et l'orifice d'échappement relié à un collecteur d'échappement, caractérisé en ce que l'orifice (20) relié à la chambre de combustion (4) est aménagé dans un anneau d'étanchéité (22) logé dans un alésage (23), appliqué sur le boisseau (16) par la pression régnant dans la chambre de combustion (4) et entouré d'un ou plusieurs organes d'étanchéité tels que des segments (24), cet anneau (22) pouvant coulisser dans
20 l'alésage (23) et sa course étant limitée, d'un côté, par le boisseau (16) et, de l'autre côté, par un épaulement de retenue (25).

2.- Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le boisseau (16) est entraîné à une vitesse angulaire de rotation, égale à la moitié de la vitesse angulaire du vilebrequin (8) du moteur.
25

3.- Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le boisseau (16) est entraîné en un mouvement de rotation oscillante alternative à chaque tour du moteur par un moyen de couplage mécanique avec le vilebrequin du moteur tel qu'une bielle (30), dont l'une des extrémités
30 est entraînée en rotation par le vilebrequin (8) du moteur, tandis que l'autre extrémité est reliée au boisseau (16).

4.- Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le boisseau (16) comporte au moins un évidement (27) entourant son canal transversal (19) pour la circulation d'un fluide de
35 refroidissement.

5.- Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que la section de l'orifice (20) ménagé dans l'anneau d'étanchéité (22) au contact du boisseau (16), vient se placer sensiblement dans l'axe du débouché du canal (19) en position de point mort bas du

piston (10) fermant la chambre de combustion (4).

6.- Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, appliqué à un moteur à combustion interne fonctionnant selon le cycle à deux temps à alimentation par transfert d'air via au moins une lumière d'admission découverte par le piston du moteur juste avant que ce piston ne passe au point mort bas, caractérisé en ce que le calage de l'entraînement du boisseau (16) par le vilebrequin (8) du moteur est réglé pour que, lorsque la chambre de combustion (4) est entièrement balayée, le canal transversal (19) du boisseau (16) se ferme afin d'éviter des pertes de gaz frais à l'échappement.

7.- Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que le calage de l'entraînement du boisseau (16) par le vilebrequin (8) du moteur est réglé pour que le canal d'écoulement transversal (19) du boisseau (16) commence à s'ouvrir sur la chambre de combustion (4) juste avant que la ou les lumières d'admission (13) ne soi(ent) découverte(s) par le piston (10) arrivant au point mort bas.

8.- Dispositif selon la revendication 6 ou 7, caractérisé en ce que le calage de l'entraînement du boisseau (16) par le vilebrequin (8) du moteur est réglé pour que la liaison de la chambre de combustion (4) avec le canal transversal (19) du boisseau (16) finisse de se fermer juste après que la (ou les) lumières d'admission (13) a(ont) été recouverte(s) par le piston (10) remontant vers son point mort haut.

9.- Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, dans lequel au moins à l'intérieur du canal d'écoulement transversal (19) ménagé dans le boisseau (16), la section longitudinale du circuit d'échappement présente la forme générale d'un venturi en convergent-divergent diminuant la perte de charge et/ou le transfert thermique des gaz d'échappement qui peuvent, le cas échéant, se décharger ainsi à une vitesse supersonique, caractérisé en ce que le col du venturi est situé à proximité de l'un des bords de sortie du canal d'écoulement transversal (19) ménagé à l'intérieur du boisseau (16).

10.- Dispositif selon l'une quelconque des revendication 1 à 9, caractérisé en ce que l'axe des deux orifices (20, 21) est placé sensiblement dans l'axe du cylindre (2) du moteur et débouche sensiblement au centre de la chambre de combustion (4) ménagée dans la culasse du cylindre (2).

11.- Moteur à combustion interne comportant un circuit d'échappement qui débouche sur la paroi de chaque chambre de combustion du moteur, caractérisé en ce qu'un dispositif de contrôle à boisseau tournant

(16) selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, est interposé sur le circuit au voisinage de la paroi de la chambre de combustion (4).

12.- Moteur selon la revendication 11, caractérisé en ce que le circuit d'échappement et son boisseau tournant (16) sont
5 réalisés comme un ensemble séparé qui est ensuite fixé à la culasse (3) de la chambre de combustion (4).

13.- Moteur selon la revendication 11, caractérisé en ce que la partie (3) du circuit d'échappement qui reçoit le boisseau (16) est fabriquée comme une pièce solidaire de la chambre de combustion (4)
10 dès sa fabrication, par exemple par coulée et/ou usinage dans la masse.

14.- Organe d'étanchéité pour un boisseau rotatif sensiblement cylindrique traversé par au moins un canal et sur lequel vient s'appliquer un joint d'étanchéité annulaire d'axe transversal à l'axe de rotation du boisseau, en particulier pour assurer l'étanchéité d'une lumière d'échap-
15 pement d'une chambre de combustion d'un moteur à combustion interne selon l'une des revendications 1 à 13 et dans lequel le joint annulaire est guidé axialement de façon étanche par sa surface extérieure mobile dans un alésage et plaqué sur le boisseau par la pression régnant dans la chambre de combustion, caractérisé en ce que l'alésage (105) de guidage du joint
20 (103) présente une légère conicité dont la pointe est dirigée vers la chambre de combustion (104) pour repousser en permanence le joint (103) en direction du boisseau (101) et en ce que la zone de contact entre le boisseau (101) et le joint (103) est lubrifiée par un film d'huile maintenu malgré la pression des gaz de la chambre de combustion (104) qui traversent le boisseau (101).
25

15.- Organe selon la revendication 14, dans lequel les bords du joint forment à chacune des extrémités du joint en contact avec le boisseau selon un plan transversal à l'axe de rotation du boisseau une arête d'extrémité d'angle inférieur à 90°, caractérisé en ce que l'arête d'extrémité (117)
30 du joint (103) située du côté de l'entrée en contact (114) du débouché du canal (107) ménagé dans le boisseau (101), avec le joint annulaire (103) est munie d'un chanfrein d'entrée (118) apte à former un coin d'huile qui fait pénétrer le film d'huile entre les surfaces en contact du boisseau (101) et du joint annulaire (103).

35 16.- Organe selon l'une des revendications 14 ou 15, caractérisé en ce que dans sa partie (108) de plus faible section axiale, le joint annulaire (103) présente une hauteur axiale voisine de la hauteur minimale assurant la résistance à la pression de la chambre de combustion (104)

régnant à l'intérieur du joint, de manière à lui assurer une bonne élasticité au placage sur le boisseau (101) et à améliorer la tenue du film d'huile.

17.- Organe selon l'une des revendications 14 à 16, caractérisé en
5 ce que le joint annulaire (103) présente dans le sens axial une épaisseur de paroi variable dont l'inertie à la section minimale (108) est déterminée pour permettre la déformation du joint (103) et son placage sur le boisseau (101) pour de faibles surpressions de l'ordre de 0,1 à 1 bar tout
10 en assurant la résistance du joint (103) à l'éclatement sous l'effet de la pression de la chambre de combustion (104) et le maintien du film d'huile entre le joint (103) et la surface du boisseau (101).

18.- Organe selon l'une des revendications 14 à 17, caractérisé en
ce que le diamètre extérieur du joint annulaire (103) est compris entre 4/7 et 6/7 du diamètre extérieur du boisseau (101) pour réaliser un bon
15 compromis entre la section de passage (107a) centrale du joint, la surface de contact avec le boisseau (101) apte à améliorer la tenue du film d'huile et la courbure des zones de contact avec le boisseau aux bords du joint (103) selon un plan transversal à l'axe de rotation du boisseau (101), cette courbure étant propre à diminuer la tenue du film d'huile.

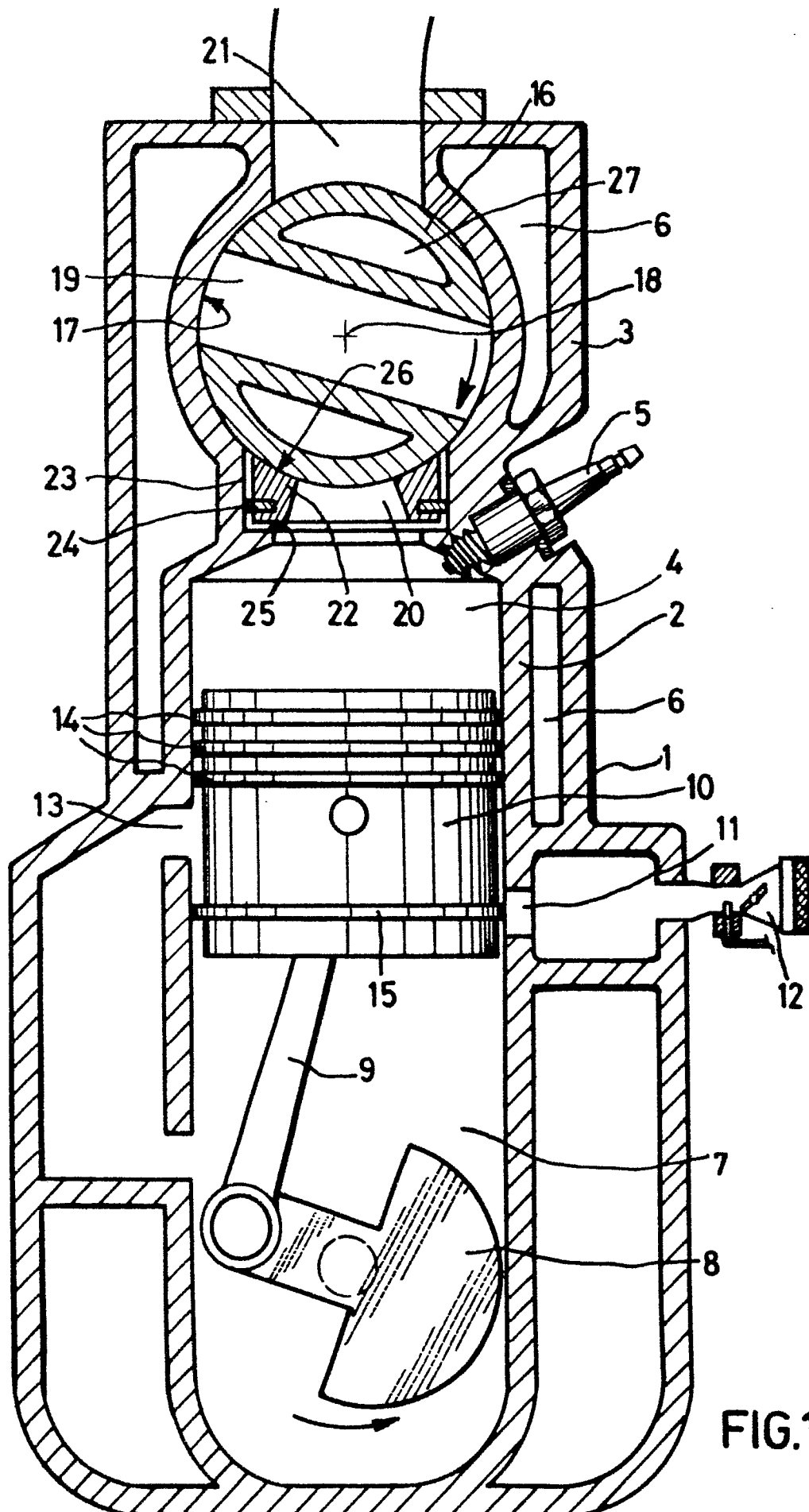


FIG.1

2/6

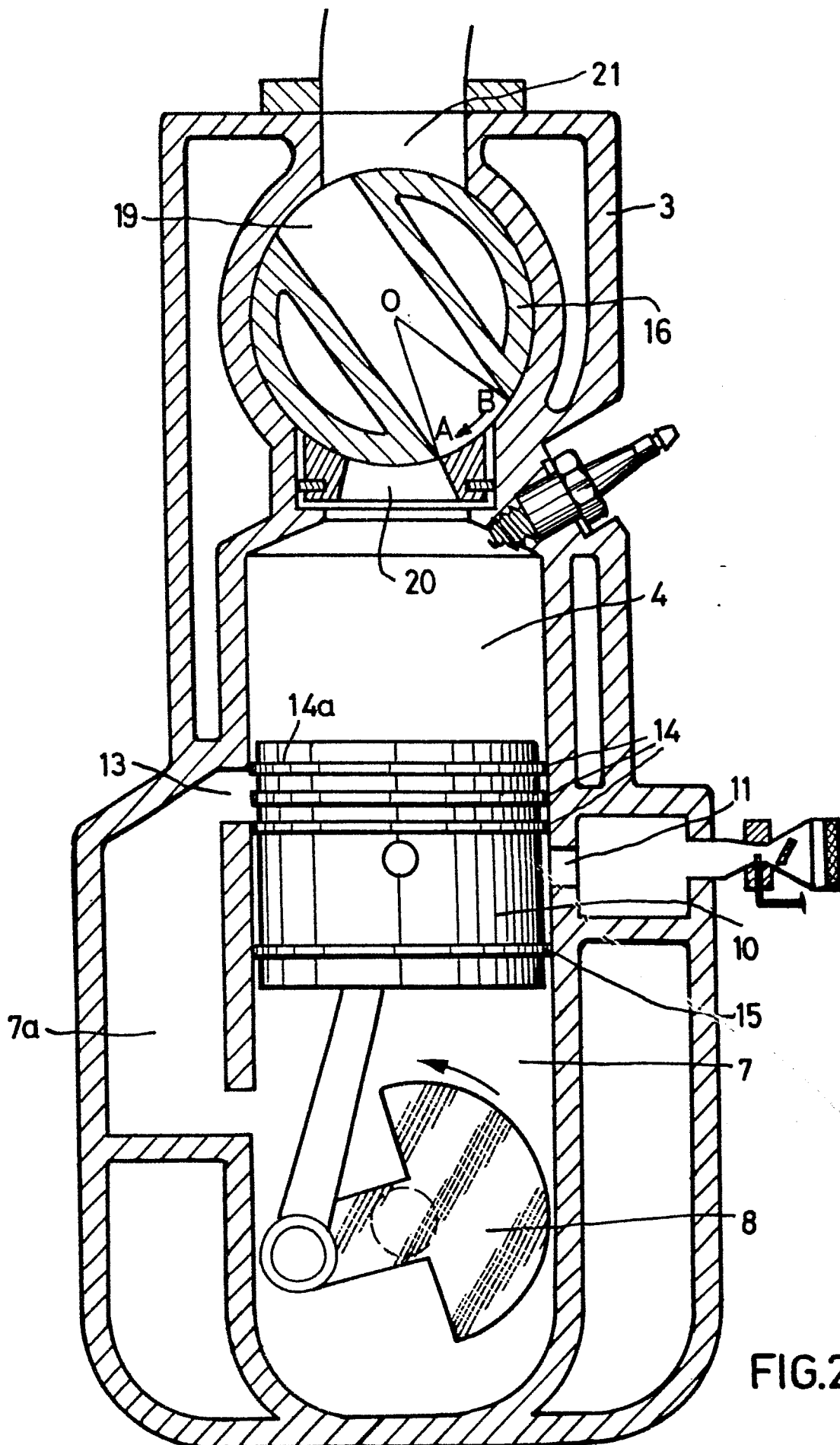


FIG.2

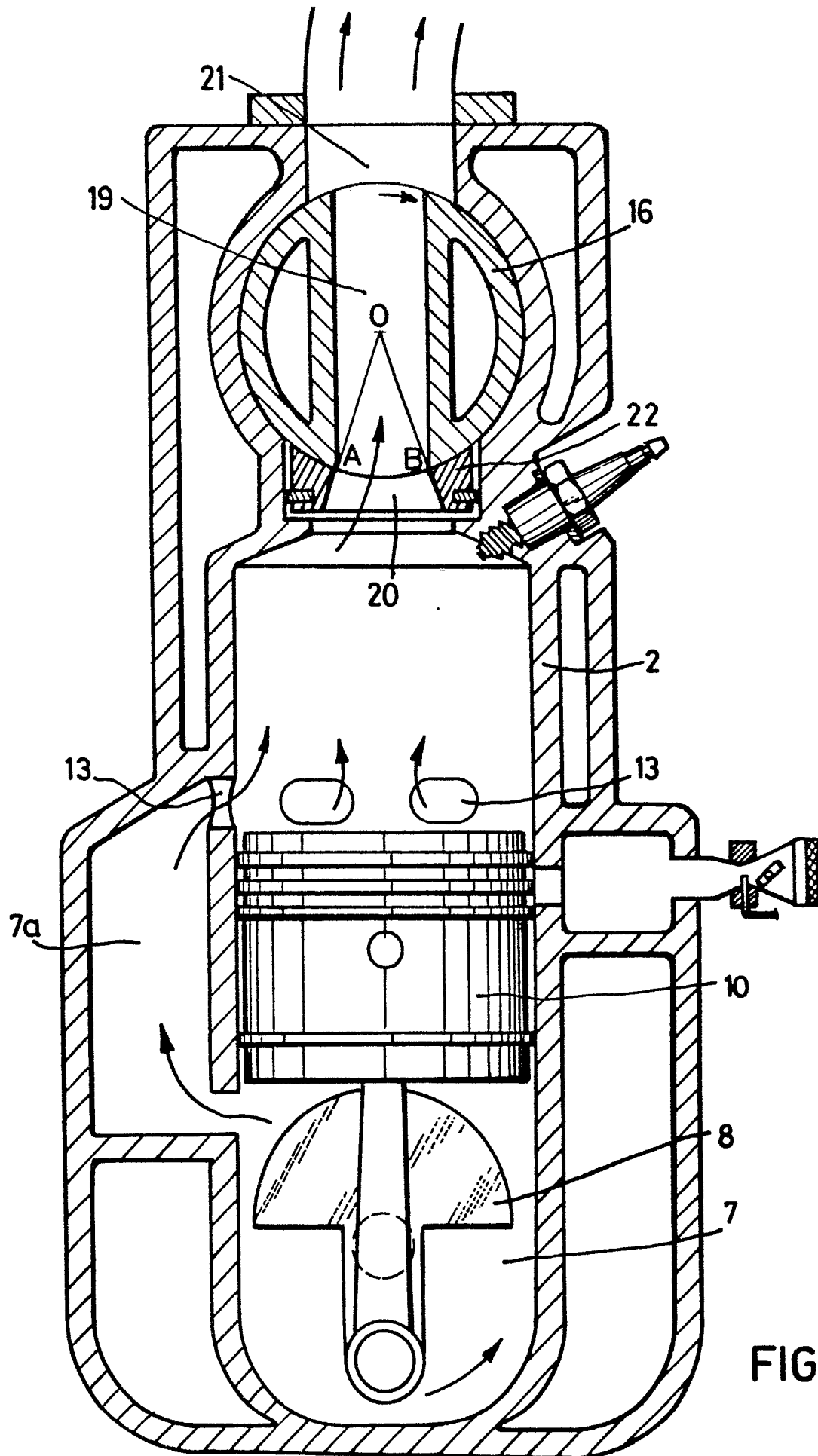
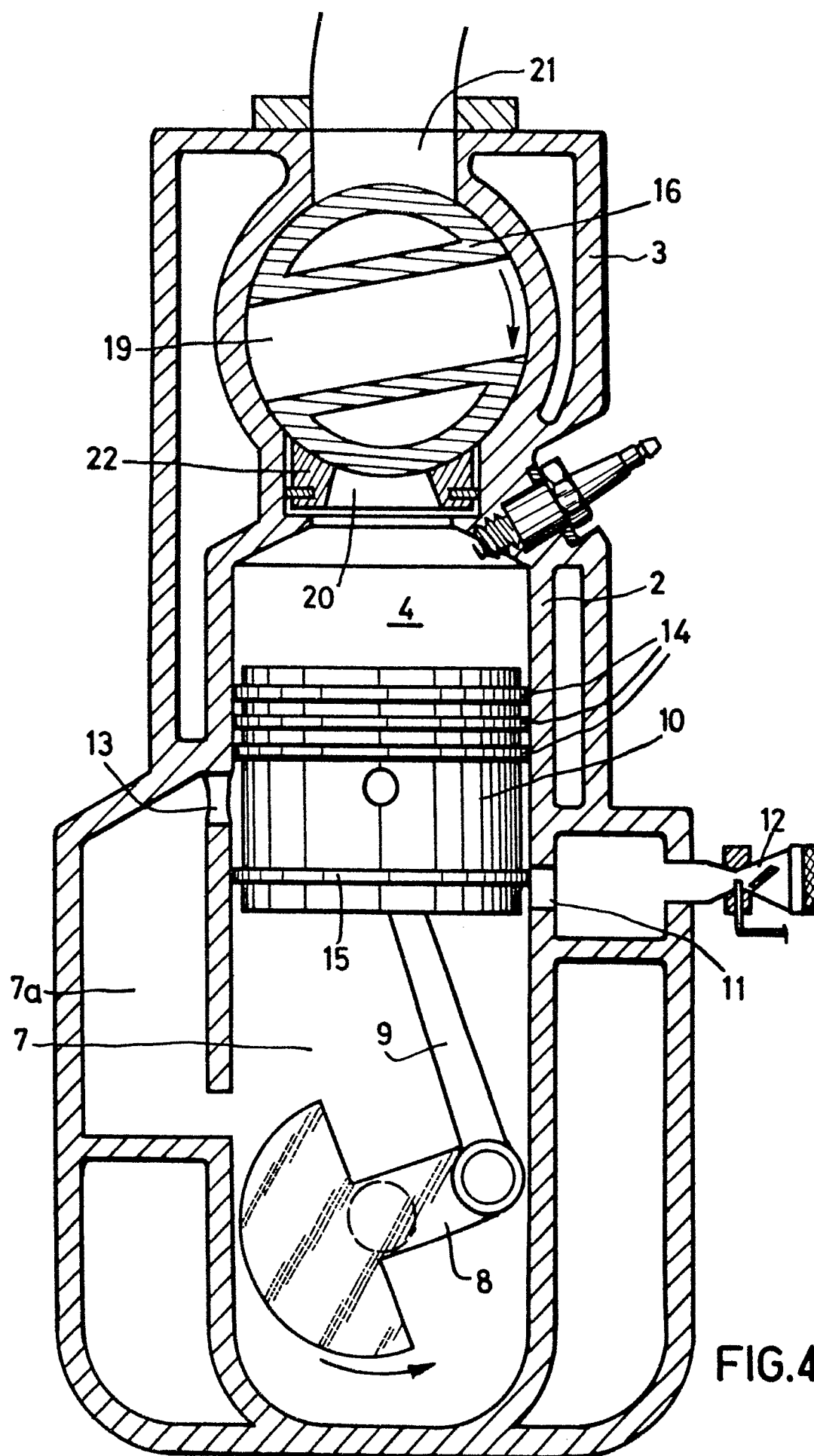
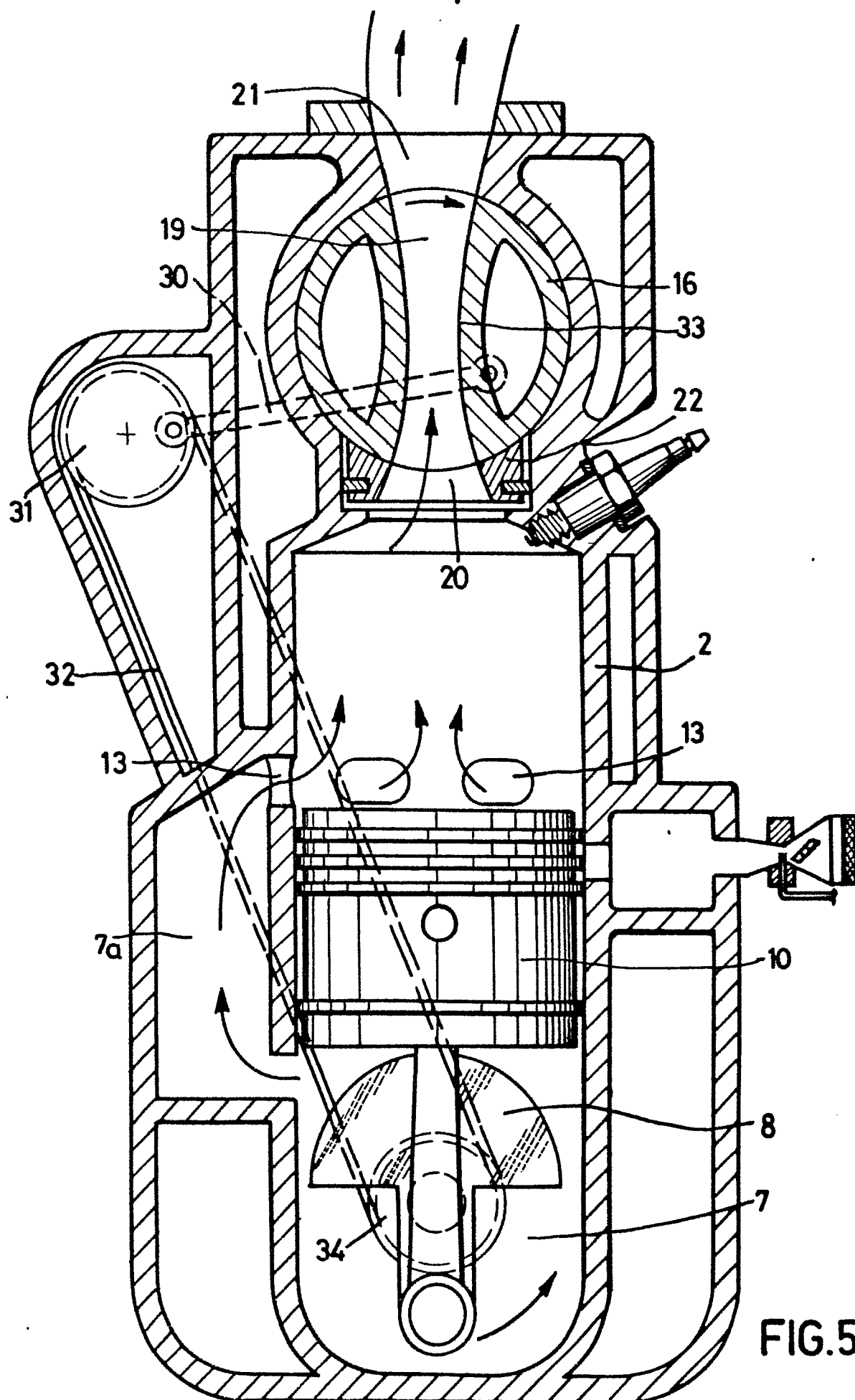


FIG.3

4/6



5/6







Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0100713

Numéro de la demande

EP 83 40 1495

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. ³)
A	FR-A- 405 464 (COFFIN) * Page 1, ligne 41 - page 2, ligne 78; figures *	1,9	F 01 L 7/02 F 16 K 5/04
A	--- GB-A- 284 649 (GOIOT) * Page 2, ligne 56-130; figures *	1,3,6,7	
A	--- FR-A-2 385 017 (CROSS) * Page 11, lignes 1-21; figures *	1,10	
A	--- US-A-4 010 727 (CROSS) * Résumé; colonne 9, lignes 32-36; figures 5-8 *	1,14,15	
A	--- GB-A- 613 135 (PROJECTS AND DEVELOPMENTS LTD.) * Page 1, ligne 59 - page 2, ligne 23; figures 1-5 *	1,14	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. ³) F 01 L F 16 K
A	--- FR-A-2 239 896 (NEGRE)		
A	--- FR-A-2 123 968 (NEGRE) -----		
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 03-11-1983	Examineur VAN REETH A.L.J.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES 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 T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			