

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 789 138 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
13.08.1997 Bulletin 1997/33

(51) Int Cl.⁶: **F02B 25/26**, F02B 33/04,
F02M 69/08, F02M 69/10

(21) Numéro de dépôt: **97400225.5**

(22) Date de dépôt: **31.01.1997**

(84) Etats contractants désignés:
AT BE CH DE GB IT LI NL

(71) Demandeur: **Institut Français du Pétrole**
92852 Rueil-Malmaison Cedex (FR)

(30) Priorité: **12.02.1996 FR 9602048**

(72) Inventeur: **Dabadie, Jean-Charles**
92500 Rueil-Malmaison (FR)

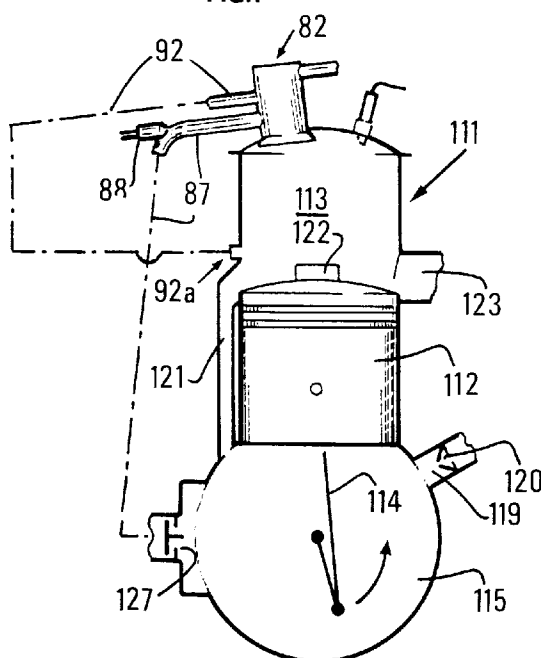
(54) **Moteur deux temps ayant un moyen de contrôle du mouvement de la soupape**

(57) La présente invention concerne un moteur à deux temps comportant au moins

- un cylindre (111) dans lequel se déplace un piston (112) et dont l'une des extrémités communique avec un carter-pompe (115) traversé par le vilebrequin (114) du moteur,
- une capacité sous pression (87) débouchant à une extrémité dans ledit carter-pompe, à l'autre extrémité dans la chambre de combustion (113) du cylindre (111),
- une soupape (86) assurant l'obturation intermittente entre la chambre (113) et la capacité (87),

- un moyen (88) destiné à carburer les gaz passant dans ladite capacité (87),
- un moyen (82) de contrôle du mouvement de ladite soupape (86) comprenant une membrane souple (89) séparant une première chambre (95a) et une deuxième chambre (95b), ladite membrane étant reliée à la tige de la soupape,

Selon l'invention, ledit moteur comprend en outre un premier moyen de liaison (92) entre la deuxième chambre (95b) et le cylindre, le moyen étant destiné à retarder l'ouverture de ladite soupape (86) par un contrôle de la pression dans ladite chambre (95b).

FIG.1

Description

La présente invention concerne le domaine des moteurs à deux temps à injection pneumatique commandée.

Plus précisément la présente invention a trait à la commande et au contrôle de l'injection pneumatique de carburant, dans des moteurs deux temps monocylindre ou multicylindres.

Une façon conventionnelle de commander l'injection pneumatique consiste à relier les soupapes à un arbre à came. Cette solution purement mécanique s'avère d'utilisation peu souple puisque chaque came impose un mouvement précis d'une soupape et de plus, l'arbre à came supportant plusieurs cames, c'est un mouvement général donné qui est imposé dès l'origine de l'ensemble des cames. Cette technologie génère donc une commande générale commune à toutes les soupapes de l'arbre à came. Le réglage est difficile et un problème sur l'une des cames et/ou des soupapes peut avoir des répercussions sur l'ensemble des autres pièces mises en jeu.

Des systèmes de commande plus souples sont connus, basés notamment sur des variations de pressions entre différentes chambres coopérant avec le mouvement de la soupape.

Ainsi, les brevets français FR 2 656 653 et FR 2 656 656 décrivent des moteurs deux temps multicylindre dans lesquels l'injection pneumatique de carburant est réalisée grâce à des différences de pression entre différentes chambres. Cet art antérieur concerne spécifiquement des moteurs ayant plusieurs cylindres puisque les différences de pression sont créées grâce au décalage angulaire existant entre les cycles des différents cylindres.

L'objectif de la présente invention est de simplifier cette technologie et surtout de pouvoir l'appliquer à des moteurs monocylindre, ce que ne permet nullement l'art antérieur précité.

Enoncé d'une façon générale, l'objet de l'invention est d'utiliser les différentes variations de pression inhérentes au fonctionnement d'un cylindre pour actionner de façon automatique un dispositif d'injection pneumatique de carburant dans ce cylindre. En d'autres termes il s'agit, selon l'invention, de commander l'ouverture et la fermeture d'une soupape de façon automatique à chaque tour moteur, à des instants précis et déterminés, sans avoir recours à un moyen de commande mécanique tel qu'un arbre à cames. La demande de brevet français EN. 94/10782. opposable à la présente demande au titre de la nouveauté uniquement, divulgue un moteur ayant notamment cette caractéristique. Cependant de façon différente de la présente invention, cette solution antérieure s'applique à des moteurs monocylindres ou ayant plusieurs cylindres fonctionnant totalement indépendamment les uns des autres. Par ailleurs, comme il va être explicité plus loin, les liaisons et les sources de pression utilisées sont différentes.

L'un des problèmes à la base de la présente invention est donc lié au contrôle de l'injection pneumatique. Il s'agit selon la présente invention de décaler l'injection pneumatique et plus précisément de la retarder à chaque cycle-moteur, vis-à-vis d'un moteur selon l'art antérieur.

Par ailleurs des moteurs tels que par exemple ceux décrits dans la demande de brevet EN. 94/10782 précitée ou encore dans la demande française FR 2 656 653, sont équipés d'un flasque placé dans le carter-pompe pour le contrôle du débit d'air nécessaire à l'injection pneumatique.

Ces flasques sont des pièces ajoutées au moteur, qui le rendent donc plus coûteux, avec la nécessité d'avoir des réglages précis. La présente invention offre une solution plus simple en ne nécessitant pas de flasque pour le contrôle du débit d'air.

En outre les pressions étant prises, selon l'art antérieur précité, dans le carter-pompe, elles ne sont pas toujours suffisantes notamment aux régimes et/ou charges élevés.

Vis-à-vis de la demande de brevet EN 94/10782 il existe un problème lié au temps de transit des gaz dans les canalisations reliant le carter-pompe au moyen d'injection, ce problème est d'autant plus aiguë que le régime moteur est plus élevé.

Les problèmes évoqués ci-dessus, ainsi que d'autres, peuvent être résolus selon la présente invention.

Ainsi la présente invention concerne un moteur à deux temps comportant au moins :

- un cylindre dans lequel se déplace un piston et dont l'une des extrémités communique avec un carter-pompe traversé par le vilebrequin du moteur,
- une capacité sous pression débouchant à une extrémité dans la chambre de combustion du cylindre,
- une soupape assurant l'obturation intermittente entre la chambre et la capacité.
- un moyen destiné à carburer le gaz passant dans ladite capacité,
- un moyen de contrôle du mouvement de ladite soupape comprenant une membrane souple séparant une première et une deuxième chambre, ladite membrane étant reliée à la tige de la soupape.

Le moteur selon l'invention comprend en outre un premier moyen de liaison entre la deuxième chambre et le cylindre, destiné à retarder l'ouverture de la soupape par un contrôle de la pression dans ladite chambre.

Préférentiellement le moteur selon l'invention comprend en outre un deuxième moyen de liaison entre la première chambre et ledit cylindre, ladite deuxième liaison ayant une longueur supérieure à ladite première

liaison.

Avantageusement, ladite deuxième liaison présente une branche en dérivation vis-à-vis de la première liaison.

Au cas où le moteur selon l'invention comporte plusieurs cylindres, ladite deuxième liaison est réalisée entre la première chambre du moyen de contrôle du mouvement d'une soupape appartenant à un premier cylindre et un deuxième cylindre.

Selon une caractéristique intéressante de l'invention, le moteur comprend en outre un deuxième moyen de liaison qui débouche par une extrémité dans ledit carter-pompe et par l'autre extrémité dans ladite première chambre..

En outre, le moteur selon l'invention peut comprendre un troisième moyen de liaison entre le carter-pompe et le premier moyen de liaison.

Sans sortir du cadre de la présente invention, un troisième moyen de liaison peut être prévu entre le premier et le deuxième moyen de liaison.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, faite à titre illustratif et nullement limitatif en référence aux dessins annexés sur lesquels :

- La figure 1 est une coupe longitudinale simplifiée d'un premier mode de réalisation de l'invention;
- La figure 2 est un diagramme des pressions obtenues dans un moteur selon la figure 1;
- La figure 3 est une coupe longitudinale simplifiée d'un deuxième mode de réalisation de l'invention;
- La figure 4 est une coupe longitudinale simplifiée d'un troisième mode de réalisation de l'invention;
- La figure 5 est un diagramme des pressions obtenues dans un moteur selon les figures 3 ou 4;
- La figure 6 est une vue simplifiée de deux cylindres d'un moteur selon un autre mode de réalisation de l'invention;
- La figure 7 est un diagramme des pressions dans un moteur conforme à la figure 6;
- La figure 8 concerne un moteur selon un mode particulier de réalisation de l'invention;
- La figure 9 est un diagramme des pressions obtenues dans un moteur selon la figure 8;
- La figure 10 illustre par une coupe longitudinale simple un mode spécifique de réalisation de l'invention;
- La figure 11 est un diagramme des pressions pour

un moteur selon la figure 10;

- La figure 12 illustre par une coupe longitudinale un moteur selon l'invention; et
- La figure 13 est un diagramme des pressions pour un moteur selon la figure 12.

La figure 1 montre, par une coupe longitudinale simplifiée un moteur deux temps équipé d'un moyen 82 de contrôle du mouvement d'une soupape. Plus précisément le moyen 82 est placé sur la culasse du moteur. Ce moyen est décrit, dans sa structure, par exemple dans la demande de brevet EN. 94/10782.

Pour la bonne compréhension de l'invention, il est ici rappelé que le moyen 82 comprend essentiellement, outre son enveloppe (non référencée) fixée sur la culasse, une membrane souple 89 qui sépare deux chambres 95a et 95b soumises à des pressions différentes comme il sera expliqué plus loin. La soupape 86, dont le mouvement est commandé par le moyen 82, comporte une tête en appui sur son siège en position fermée. La tige de la soupape est reliée à la membrane souple 89 elle-même fixée selon sa périphérie sur la paroi intérieure de l'enveloppe.

Dans l'une des chambres, 95b encore appelée deuxième chambre ou chambre basse dans la suite de ce texte, débouche un premier moyen de liaison.

Dans l'autre chambre 95a, encore appelée chambre haute ou première chambre dans la suite de ce texte, débouche un deuxième moyen de liaison.

Un troisième conduit 87 (ou capacité) débouche vers le pied de la soupape 86 et sert à véhiculer un mélange carburé qui est injecté dans la chambre de combustion quand la soupape 86 s'ouvre.

Un ressort de rappel est intercalé entre la membrane souple 89 et la surface supérieure de la culasse afin d'aider la membrane à agir contre la pression dans la chambre haute 95a et dans la capacité 87.

De façon classique, un piston 112 se déplace dans le cylindre 111 qui comporte une chambre de combustion 113. Ledit cylindre 111 communique à sa partie inférieure avec un carter-pompe 115.

Le carter-pompe 115 comporte, de manière classique, un ajutage d'admission d'air 119 sur lequel est placé un clapet 120.

L'air frais introduit dans le carter 115 et comprimé par le piston 112 est injecté dans le cylindre 111, par l'intermédiaire de conduits de transfert tels que 121 débouchant dans le cylindre par des ouvertures 122. Les gaz brûlés sont évacués du cylindre 111 par une conduite 123.

Le conduit 87 débouche par son extrémité 127 opposée à celle débouchant dans le dispositif 82 de commande, directement dans le carter-pompe 115.

L'ouverture 127 est préférentiellement contrôlée par un clapet anti-retour ou tout autre moyen capable d'obturer cette ouverture dès que la pression dans le

carter-pompe 115 devient inférieure à la pression dans le conduit 87 qui est donc utilisé comme capacité de stockage de pression.

Selon l'invention, la conduite 92, qui communique par l'une de ses extrémités avec la chambre 95b du dispositif 82, débouche dans le cylindre 113 par son autre extrémité.

Préférentiellement la conduite 92 débouche dans le cylindre 113 à un niveau voisin de celui du conduit d'échappement 123. Ainsi l'ouverture et la fermeture de la conduite 92 sont contrôlés par le mouvement du piston, à peu près en même temps que l'ouverture et la fermeture de l'échappement 123. Le niveau dépend de la pression que l'on veut obtenir dans les chambres.

La chambre haute 95a est, selon ce mode de réalisation, ouverte à l'admission donc à une pression plutôt constante. Elle peut aussi être fermée. Sa pression dépend alors de la position de la membrane 89, c'est-à-dire de la pression dans la deuxième chambre 95b.

La pression dans la chambre basse 95b suit les variations indiquées sur la figure par la courbe B en pointillés. Sur cette figure apparaissent également la pression dans le cylindre 113 (courbe A en traits pleins) et la pression dans la capacité 87 (courbe C) pour le mélange carburé ; cette dernière pression étant voisine de la pression maximale régnant dans le carter-pompe 115.

Pour l'ensemble des diagrammes de pression ici divulgués (c'est-à-dire figures 2, 5, 7, 9, 11 et 13) la pression (P) donnée en ordonnées est exprimée en bar tandis que l'angle de rotation du vilebrequin (θ) est exprimé en degré vilebrequins ($^{\circ}V$).

L'évolution desdites pressions s'explique par le fonctionnement suivant :

Lorsque le piston 112 descend dans le cylindre 111, il découvre la conduite 92, au niveau de son ouverture 92a sur le cylindre : on est alors autour de 105° vilebrequin.

Une onde de pression part donc du cylindre et rejoint la chambre basse 95b, de façon rapide et avec peu de perte de pression; la longueur de la conduite 92 est assez courte.

Sans la présente invention, la soupape commencerait à s'ouvrir vers $120, 130^{\circ}$ vilebrequin. Conformément à la présente invention, la soupape ne s'ouvre que vers 180° vilebrequin environ. Ce retard à l'ouverture dépend du niveau du piquage de la conduite 92 dans le cylindre. Il dépend aussi de la longueur de ladite conduite : ici très courte (environ 15 cm), de toute façon plus courte que dans l'art antérieur.

Enfin, l'instant d'ouverture de la soupape 86 dépend de la dimension (surface) de la membrane 89 et de la force du ressort de rappel associé.

L'injection se termine lorsque la pression-cylindre devient supérieure à la pression dans la capacité 87.

La figure 3 illustre un mode de réalisation de l'invention qui diffère du premier par l'ajout d'une canalisation 921 qui par une extrémité débouche dans le cylindre

111, par exemple au même niveau que la conduite 92.

La longueur de la canalisation 921 est supérieure à celle de la conduite 92 de sorte que l'onde de pression, issue du cylindre 111, arrive dans la chambre haute 95a après l'arrivée dans 95b de celle de la conduite 92.

La figure 5 illustre ce phénomène. Sur cette figure la courbe B concerne la variation de la pression dans la chambre basse, et la courbe D la variation de la pression dans la chambre haute. La figure 5 montre que l'arrivée de l'onde de pression dans la chambre basse 95b, qui correspond à la forte montée de la pression, intervient vers $120^{\circ}V$. L'arrivée de l'onde de pression dans la chambre haute 95a qui se traduit par une forte augmentation de la pression, se produit seulement vers $160^{\circ}V$. Elle est donc en retard vis à vis de l'onde de pression dans la chambre basse, ce décalage étant notamment dû au fait que la canalisation 921 présente une plus grande longueur que la canalisation 92.

En outre la forme de l'onde de pression dans la chambre haute est différente de celle dans la chambre basse ; ceci est dû au fait que la soupape commence à s'ouvrir.

De ce fait, le volume de la chambre haute augmente de façon importante (en proportion) et la pression maximale atteinte est nettement inférieure à celle de la chambre.

La canalisation additionnelle 921 a peu d'influence sur la durée de l'injection mais en revanche elle influe sur l'amplitude du mouvement de la soupape, puisqu'elle "ajoute" une pression à celle de la chambre haute. Cette force supplémentaire est intéressante car elle permet l'utilisation d'un ressort de plus forte raideur, ce qui facilite la fermeture de la soupape.

La figure 4 illustre un mode de réalisation très proche de celui de la figure 3, la différence étant que la canalisation additionnelle 921 débouche sur la canalisation 92 au lieu du piquage sur la chambre de combustion. L'effet est le même que celui de la figure 3. La figure 5 illustre donc le fonctionnement du moteur selon la figure 4. Elle ne sera pas davantage commentée.

Les figures 6 et 7 concernent un mode de réalisation de l'invention selon lequel au moins deux cylindres sont utilisés.

La chambre haute 95a de l'un des cylindres est reliée via une conduite 926 à un autre cylindre 111'. Cet autre cylindre est, lui aussi équipé d'un moyen 82' d'assistance à la soupape dont la chambre basse 95b' est reliée audit cylindre.

Plusieurs cylindres peuvent ainsi être mis en liaison. On profite alors du décalage angulaire entre les cylindres.

La figure 7 illustre l'effet de ce décalage. Dans la chambre haute (courbe E) l'onde de pression arrive avec un retard d'environ 90° vilebrequin vis-à-vis de la chambre basse (courbe B). Ce retard est dû au décalage angulaire entre les deux cylindres. Le retard est contrôlable par la longueur du conduit 926 ainsi que par la position du piquage dans l'autre cylindre 111'.

L'utilisation de la pression issue d'un autre cylindre permet l'utilisation d'un conduit (926) moins long que dans le cas d'un monocylindre (conduit 921 par exemple).

De ce fait, le signal de pression provenant du cylindre est moins atténué et sa durée est moins grande. La figure 7 montre très bien l'effet de la longueur du conduit sur la durée du signal. L'onde de pression de la courbe E a une durée moins importante que l'onde de pression de la courbe D de la figure 5. Sur la figure 7 le pic de pression de la courbe E "dure" environ 60°V tandis que sur la figure 5, le pic de pression de la courbe D s'étend sur 100°V. De plus, avec un conduit moins long, l'effet du régime sera moins important : le temps de trajet du signal de pression exprimé en seconde varie peu avec le régime, mais la variation est importante lorsqu'il est exprimé en degré vilebrequin.

La figure 8 montre un moteur deux temps comportant les mêmes éléments que celui de la figure 1 et ayant en outre une canalisation additionnelle 922 débouchant d'une part dans la chambre haute 95a et d'autre part dans le carter-pompe 115. La canalisation additionnelle 922 présente une longueur supérieure à celle de la conduite 92 et on obtient le diagramme des pressions selon la figure 9. Ce dernier ressemble à celui de la figure 2, les courbes A, B et C étant les mêmes. Il s'y ajoute la courbe F qui correspond à la pression dans la chambre haute 95a reliée au carter-pompe 115. L'onde de pression est différente de celle de la chambre basse. Le pic de pression se produit dans la chambre basse vers 130° vilebrequin et dans la chambre haute vers 170° vilebrequin. D'autre part la valeur maximale de la pression dans la chambre haute se situe autour de 1,4 bars. Elle est bien inférieure à la valeur maximale dans la chambre basse (plus de 2 bars).

Ainsi, moyennant un dimensionnement adéquate de la membrane et du ressort, la soupape 86 commence à s'ouvrir quand la pression dans la chambre haute est supérieure à celle dans la chambre basse, soit aux environs de 180° vilebrequin. Sans ce mode d'assistance, l'ouverture de la soupape débute vers 140° vilebrequin.

La fin de l'injection se situe vers 240° vilebrequin quand la pression dans le cylindre devient nettement supérieure à la pression dans la capacité 87.

Cette configuration est plus adaptée pour un fonctionnement à régime élevé car :

- vis-à-vis du mode de réalisation selon les figures 1 et 2, la différence de pression entre la chambre haute et la chambre basse est plus importante;
- vis-à-vis des modes de réalisation illustrés par les figures 3, 4 et 5, le mode de réalisation selon la figure 8 permet d'avoir des temps de parcours moins importants dans les deuxièmes moyens de liaison.

La figure 10 illustre un mode de réalisation proche de celui de la figure 8 ; cependant une conduite 923 est

ajoutée ; elle relie le carter-pompe 115 à la conduite 92.

On obtient les évolutions de pressions A, B, C et G selon la figure 11. Ces pressions ressemblent beaucoup à celles obtenues pour la figure 9. On note cependant une diminution du pic de pression dans la chambre basse (courbe B) qui passe d'environ 2 bars à 1,8 bars. De même les résultats expérimentaux montrent une diminution de la température des gaz dans la chambre basse. Ce dernier facteur peut être important pour la durée de vie de la membrane 89.

La durée d'injection reste sensiblement la même que dans les cas précédents.

Un autre mode de réalisation de l'invention est illustré à la figure 12 avec les pressions selon la figure 13. Fondamentalement, ce mode de réalisation reprend celui de la figure 8, il comprend les mêmes conduites.

Additionnellement il comprend une liaison 924 entre la conduite 92 et la conduite 922. Ceci modifie l'évolution de la pression dans la chambre haute 95a, correspondant à la courbe H sur la figure 13. On distingue en effet sur la courbe H une brusque augmentation de pression vers 170° vilebrequin. Ceci est dû à l'arrivée de l'onde de pression provenant du cylindre via la liaison 924. L'ouverture de la soupape commence avec l'arrivée de cette onde, soit vers 170° vilebrequin. Le moment de cette ouverture est déterminée par les longueurs dans les différentes canalisations 92, 922, 924.

L'avantage de ce mode de réalisation vis-à-vis de celui décrit en relation avec les figures 10 et 11 consiste à obtenir une plus grande différence de pression entre la chambre haute et la chambre basse. La force agissant sur la membrane 89 est de ce fait plus grande, d'où la possible utilisation d'un ressort de plus forte raideur.

Revendications

1. Moteur à deux temps comportant au moins

- un cylindre (111) dans lequel se déplace un piston (112) dont l'une des extrémités communique avec un carter-pompe (115) traversé par le vilebrequin (114) du moteur,
- une capacité sous pression (87) débouchant à une extrémité dans ledit carter-pompe, à l'autre extrémité dans la chambre de combustion (113) du cylindre (111),
- une soupape (86) assurant l'obturation intermittente entre la chambre (113) et la capacité (87),
- un moyen (88) destiné à carburer les gaz passant dans ladite capacité (87),
- un moyen (82) de contrôle du mouvement de ladite soupape (86) comprenant une membra-

ne souple (89) séparant une première chambre (95a) et une deuxième chambre (95b), ladite membrane étant reliée à la tige de la soupape,

caractérisé en ce qu'il comprend en outre un premier moyen de liaison (92) entre la deuxième chambre (95b) et le cylindre (111), le moyen étant destiné à retarder l'ouverture de ladite soupape (86) par un contrôle de la pression dans ladite chambre (95b).

5

10

2. Moteur selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend en outre un deuxième moyen de liaison (921) entre la première chambre (95a) et ledit cylindre (111), ladite deuxième liaison ayant une longueur supérieure à ladite première liaison (92).

15

3. Moteur selon la revendication 2, caractérisé en ce que ladite deuxième liaison (921) présente une branche en dérivation vis-à-vis de la première liaison (92).

20

4. Moteur selon la revendication 2, caractérisé en ce que ladite deuxième liaison (926) est réalisée entre la première chambre (95a) du moyen (82) de contrôle d'un premier cylindre et un deuxième cylindre (111').

25

5. Moteur selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend en outre un deuxième moyen (922) qui débouche par une extrémité dans ledit carter-pompe (115) et par l'autre extrémité dans ladite première chambre (95a).

30

6. Moteur selon la revendication 5, caractérisé en ce qu'il comprend en outre un troisième moyen de liaison (923) entre le carter-pompe (115) et le premier moyen de liaison (92).

35

7. Moteur selon la revendication 5, caractérisé en ce qu'il comprend en outre un troisième moyen de liaison (924) entre le premier moyen de liaison (92) et la deuxième liaison (922).

40

45

50

55

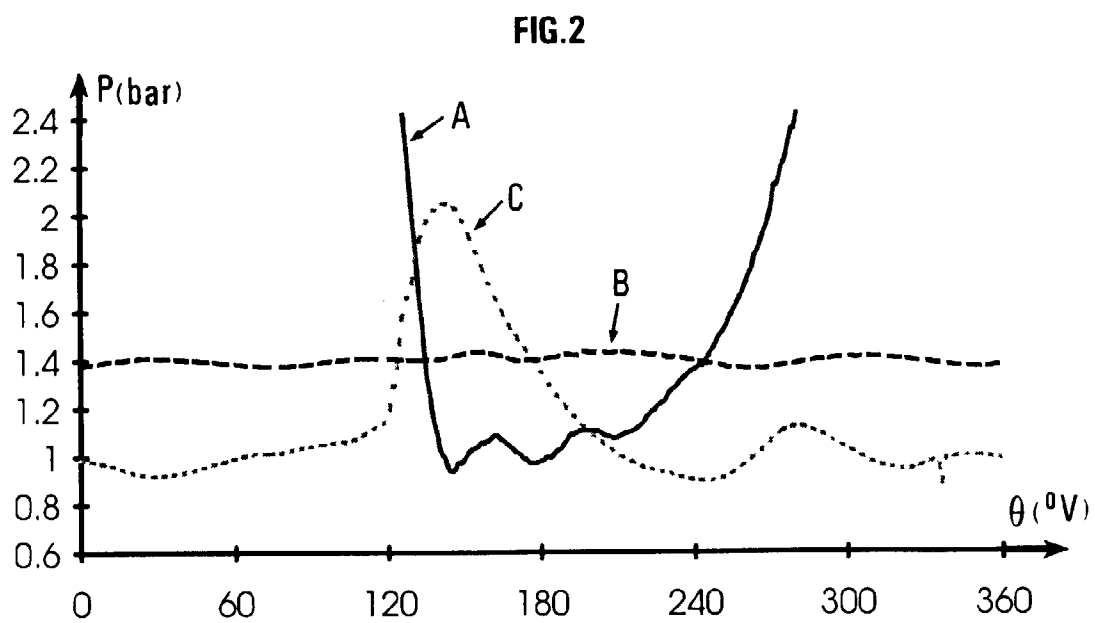
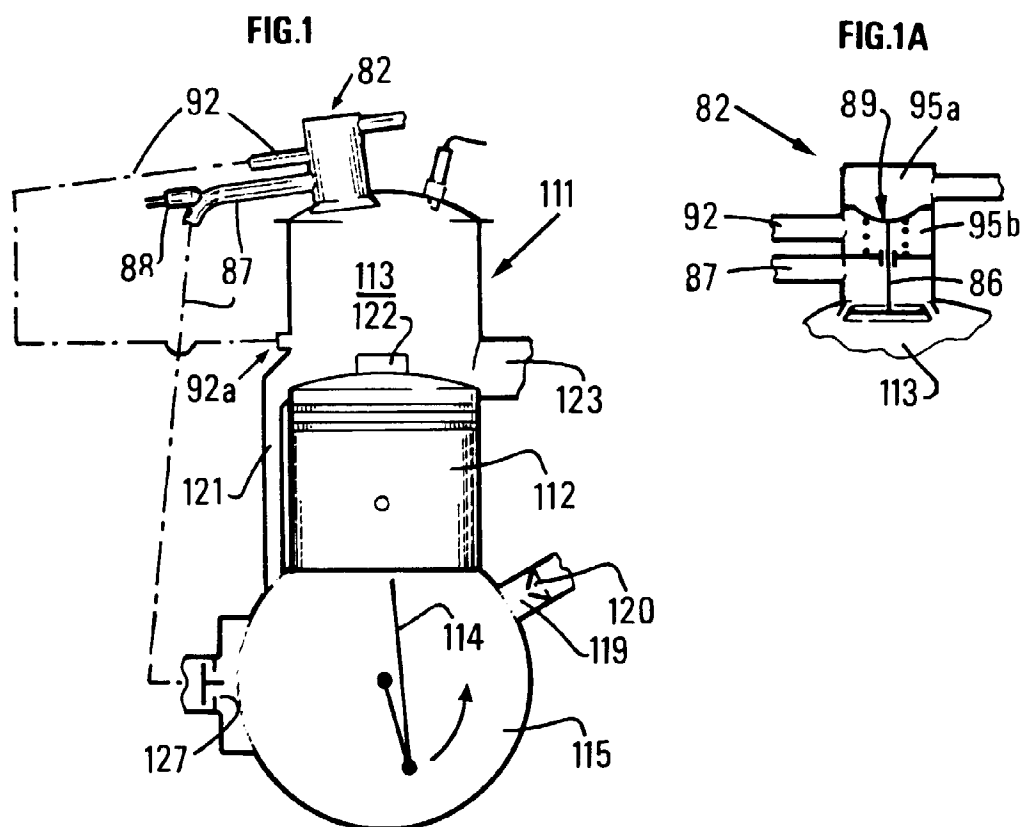


FIG.3

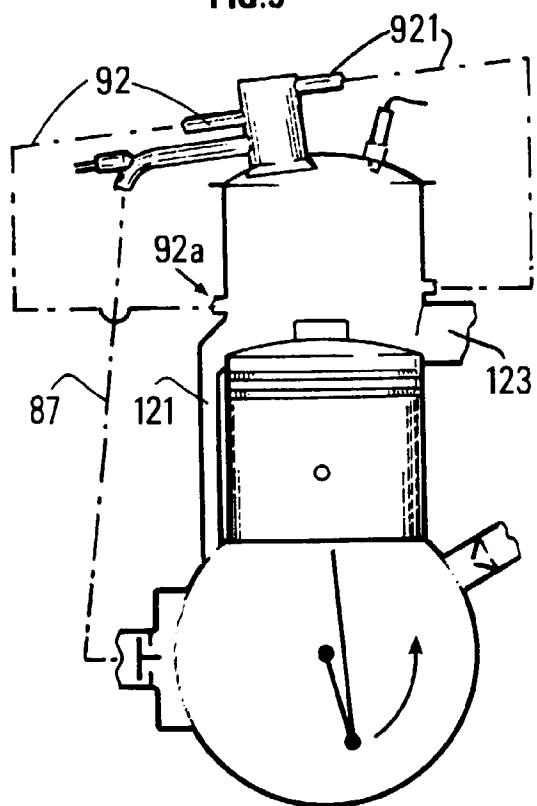


FIG.4

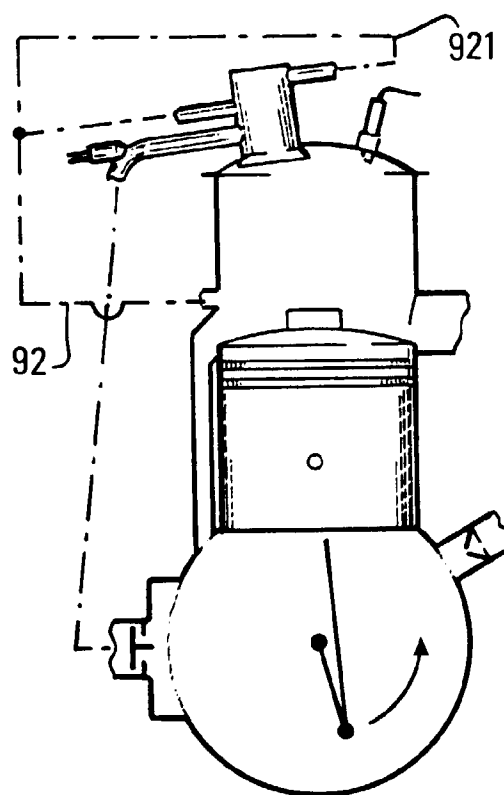


FIG.5

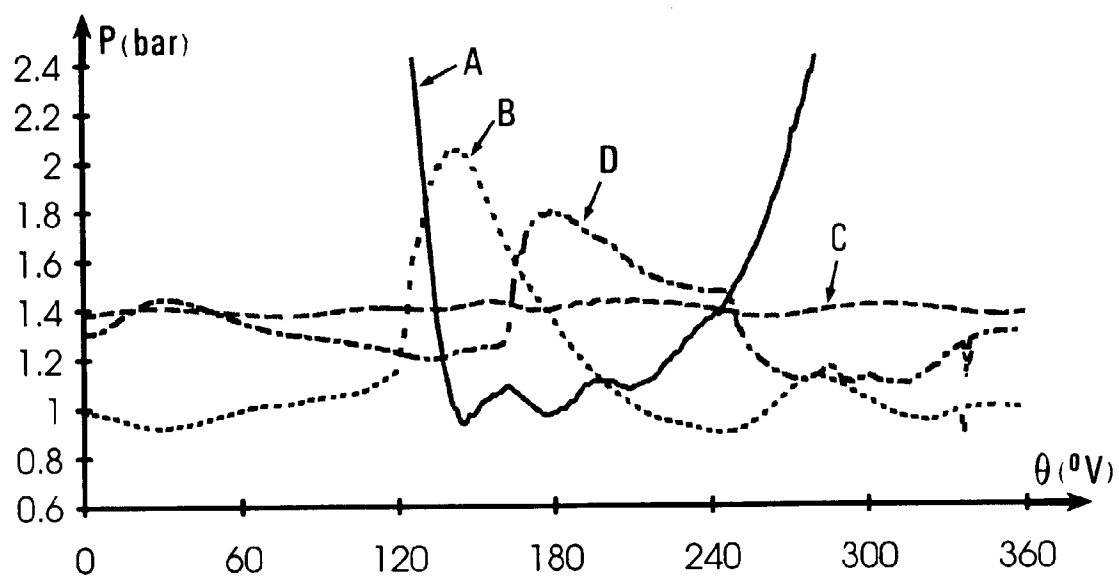


FIG.6

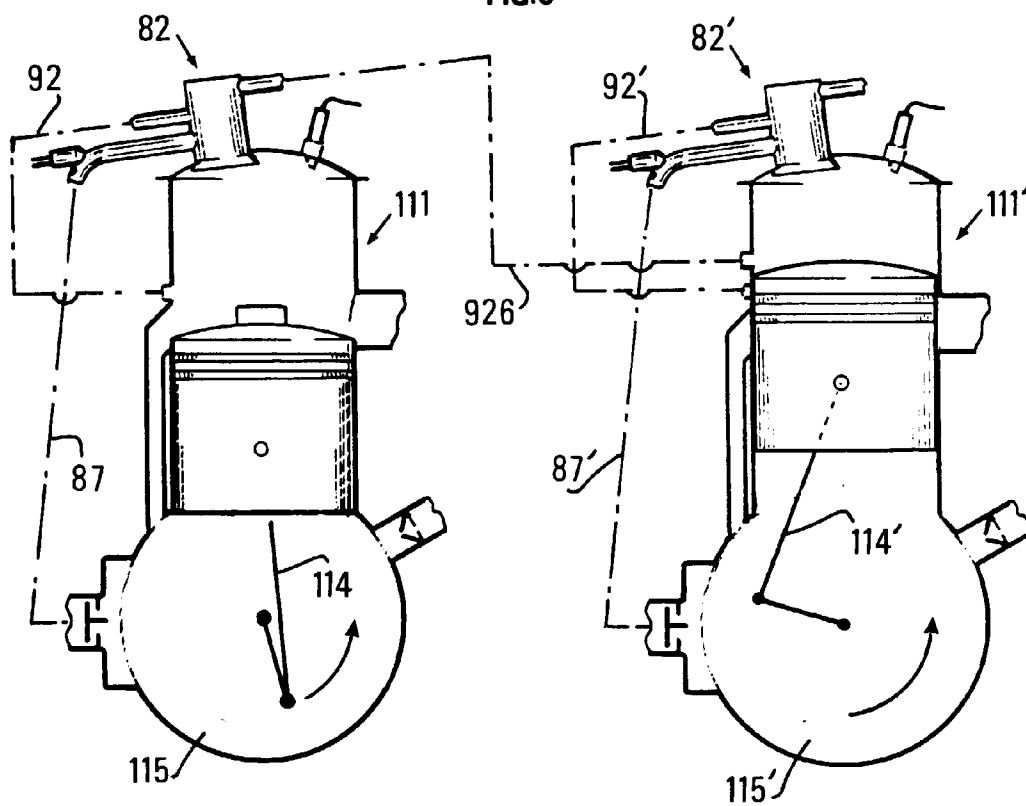
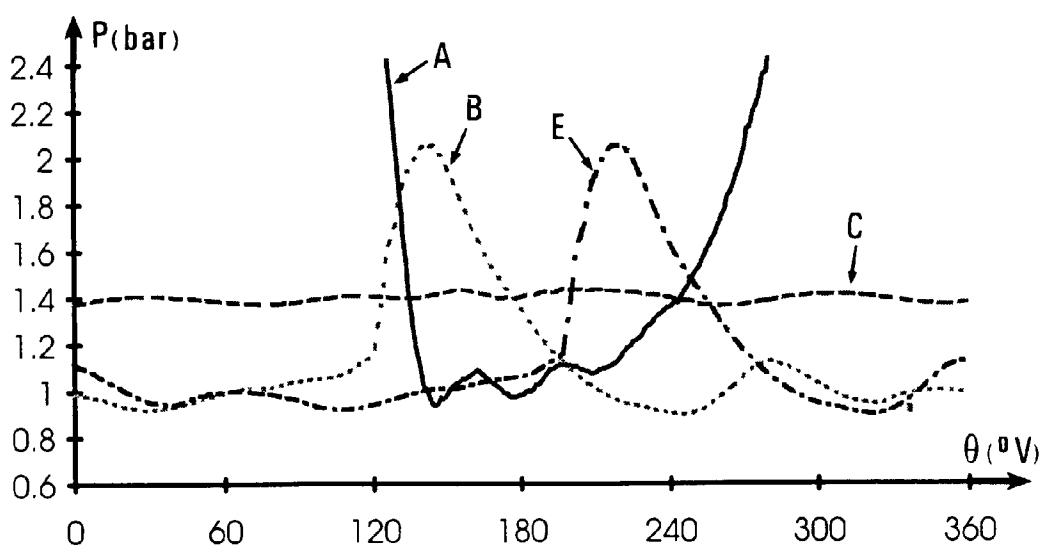
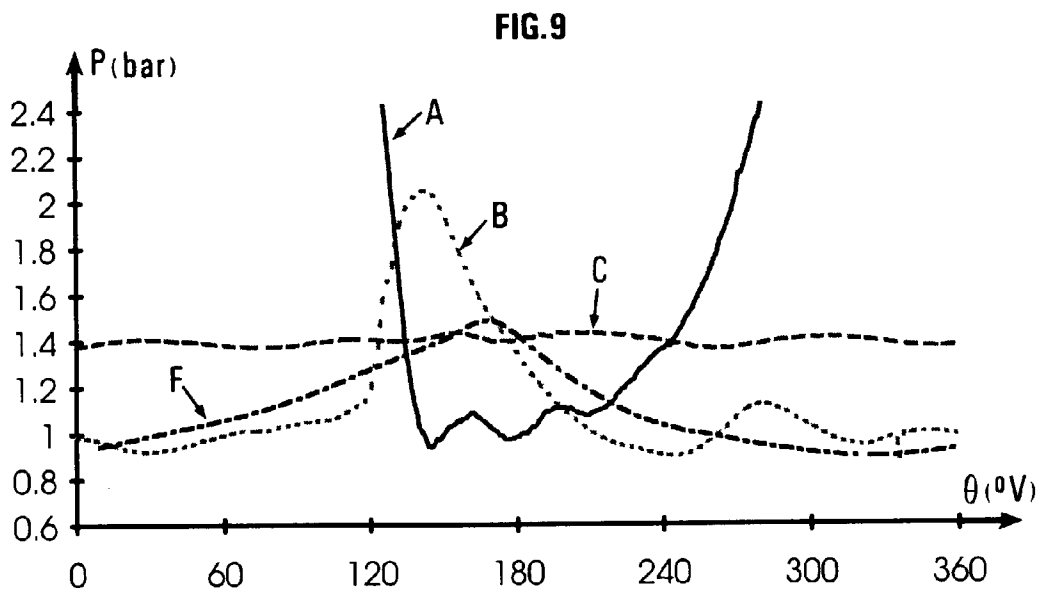
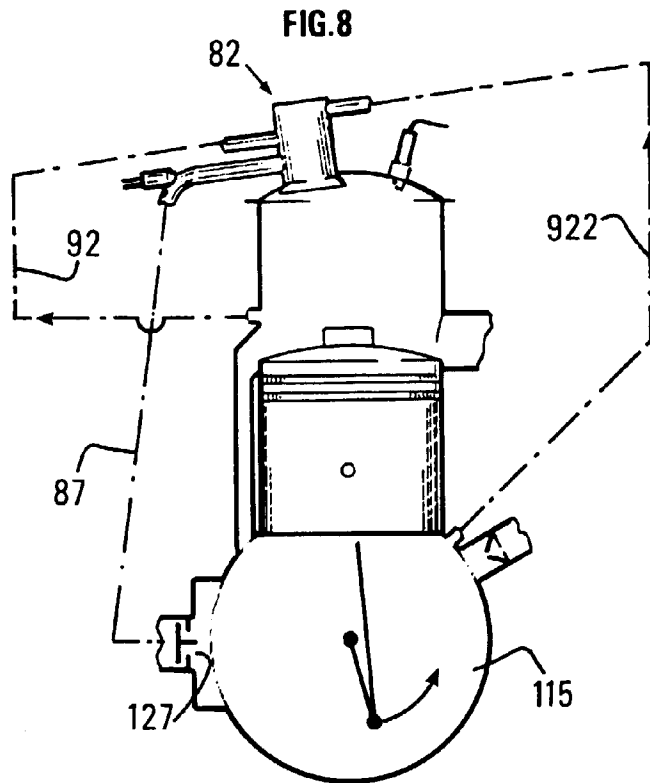
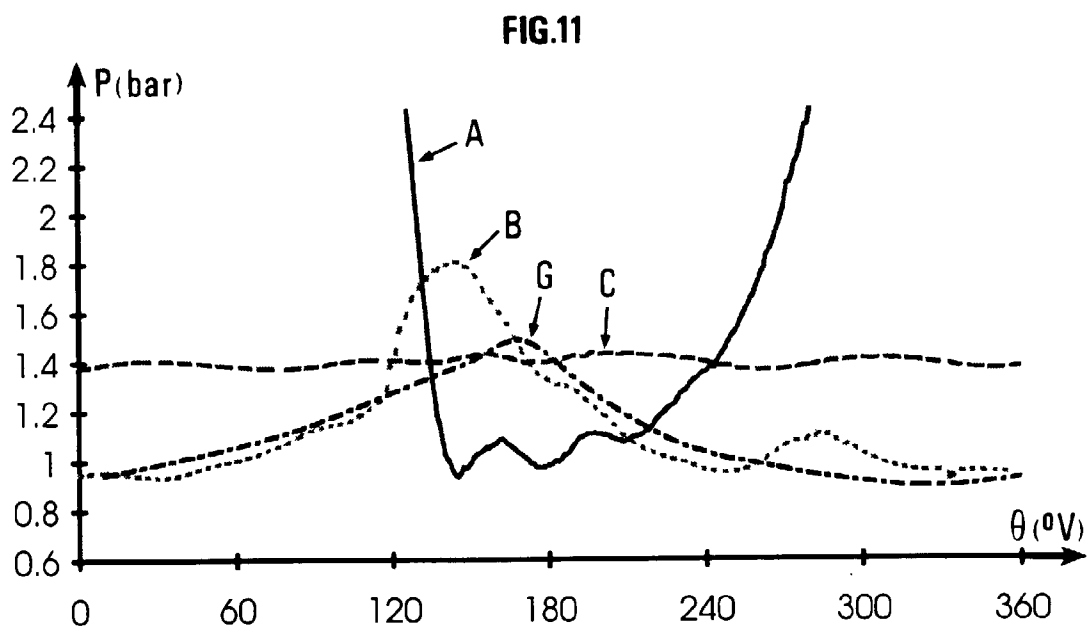
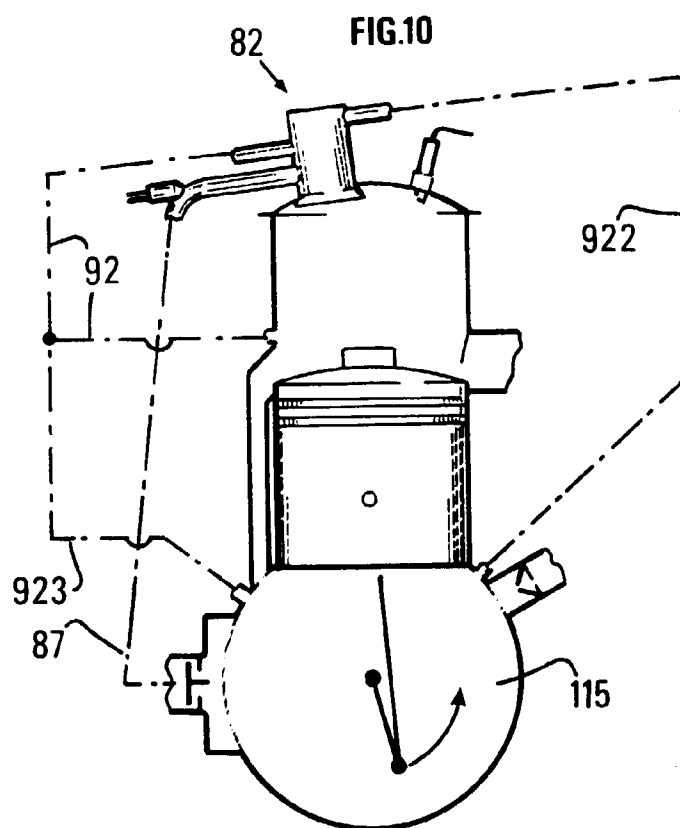
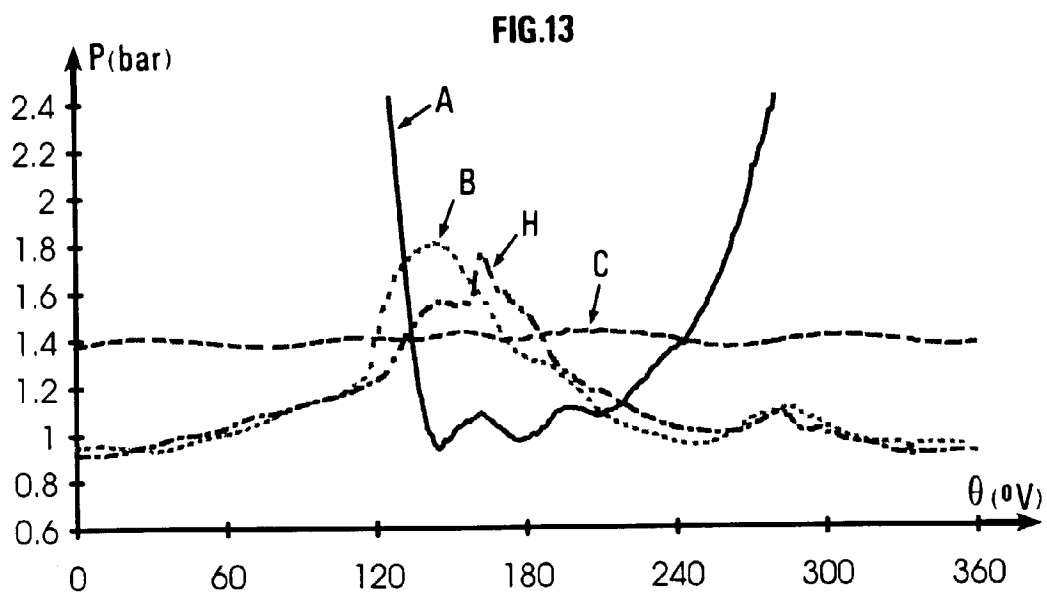
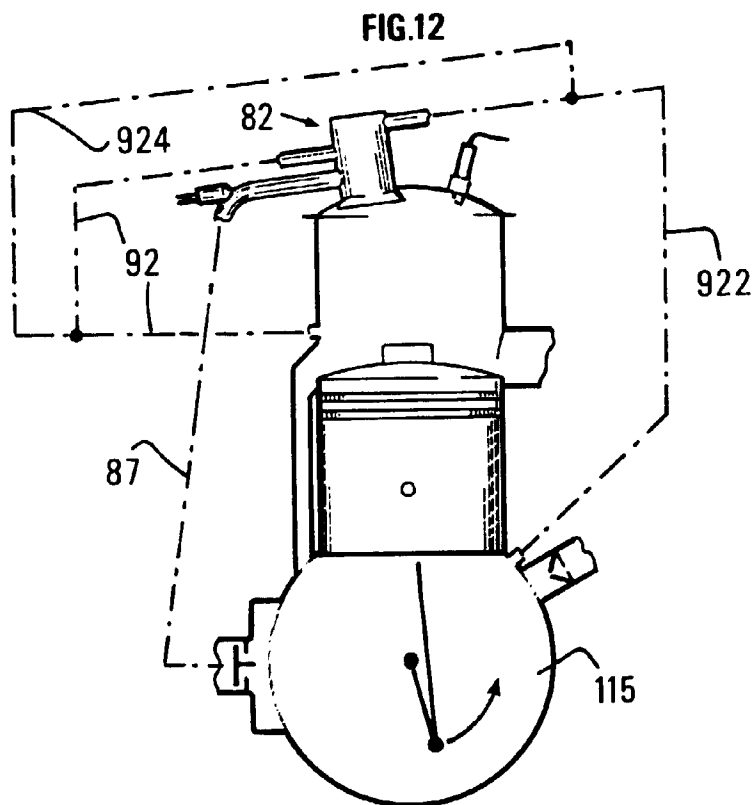


FIG.7











Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande
EP 97 40 0225

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.6)
X,P	WO 96 07817 A (INSTITUT FRANÇAIS DU PETROLE) * abrégé * * page 10, ligne 12 - ligne 29; figure 5 * ---	1,2	F02B25/26 F02B33/04 F02M69/08 F02M69/10
A,D	FR 2 656 653 A (INSTITUT FRANÇAIS DU PETROLE) * abrégé; figure 15 * * page 20, ligne 6 - ligne 11; figures 9,10 * -----	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
			F02B F02M
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
LA HAYE		16 Mai 1997	Van Zoest, A
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			

EPO FORM 1503 03.92 (P04C02)