



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Numéro de publication: **0 406 083 A1**

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: 90401792.8

(51) Int. Cl.⁵: **F02M 69/10, F02B 25/26,
F02B 13/10**

(22) Date de dépôt: 25.06.90

(30) Priorité: 30.06.89 FR 8908855

(43) Date de publication de la demande:
02.01.91 Bulletin 91/01

(84) Etats contractants désignés:
AT BE DE GB IT SE

(71) Demandeur: **INSTITUT FRANCAIS DU
PETROLE**
4, Avenue de Bois-Préau
F-92502 Rueil-Malmaison(FR)

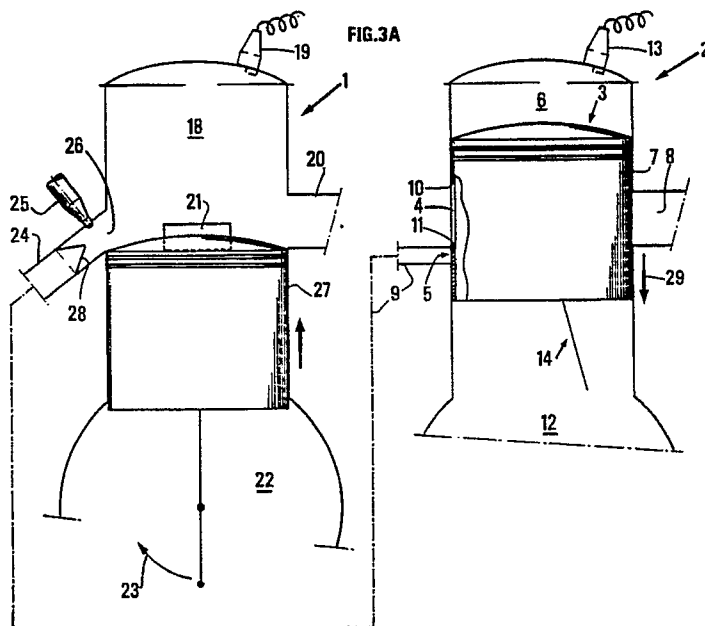
(72) Inventeur: **Maissant, Jean-Pierre**
12bis, rue de Général Noel
F-92500 Rueil Malmaison(FR)

(54) **Dispositif de contrôle de début d'introduction sous pression du mélange carbure dans un moteur à combustion interne et son application au moteur deux temps.**

(57) La présente invention concerne un dispositif d'introduction sous pression du mélange carburé dans un premier cylindre (1) d'un moteur à combustion interne, ce moteur comportant au moins un autre cylindre (2) ayant un carter-pompe (12), une canalisation de liaison (9) entre ledit carter-pompe (12) et la partie haute du premier cylindre (1), des moyens d'alimentation en carburant (25) de ladite canalisation et des moyens d'obturation (26, 27) de

la communication entre ladite canalisation (9) et la chambre de combustion (18) du premier cylindre, un décalage angulaire non nul existant entre les cycles desdits cylindres.

Ce dispositif (4, 5) comporte des moyens de commande du début d'injection, lesdits moyens interrompant de manière intermittente et prédéterminée la communication entre ladite canalisation (9) et ledit carter-pompe (12).



EP 0 406 083 A1

La présente invention a pour objet un dispositif de commande ou contrôle de début d'introduction sous pression de mélange carburé en fin de balayage par l'air dans un cylindre de moteur. Ainsi la présente invention concerne le contrôle de début de l'injection pneumatique. La source de pression utilisée est fournie par la pression régnant dans le carter du cylindre qui est décalé angulairement et peut être notamment, en retard de 120° vilebrequin (cas d'un moteur 3, 6, ..., $3n$ cylindres) en retard de 90° vilebrequin (cas d'un moteur 4, 8, ..., $4n$ cylindres) par rapport au cylindre considéré ou a lieu l'introduction de mélange carburé. Cette source de pression n'est pas stockée.

La présente invention peut s'appliquer notamment aux moteurs à combustion interne 2 temps à allumage commandé.

Selon la présente invention, on contrôle l'instant ou le moment du début de l'introduction de mélange carburé sous pression de cette source de gaz sous pression dans le cylindre considéré. L'arrivée de gaz en provenance de cette source de pression dans un organe de dosage de carburant prépare un mélange carburé pouvant être introduit dans le cylindre concerné à travers un orifice de préférence ouvert pendant l'arrivée du gaz de cette source de pression. Cet orifice peut se trouver dans la culasse.

Selon la présente invention, cet orifice peut être ouvert avant l'arrivée de l'air sous pression puisque, selon la présente invention, le début de l'injection est contrôlé par des moyens spécifiques. Cet orifice placé au voisinage du cylindre concerné peut comporter un boisseau tournant, une soupape commandée ou une soupape automatique (type clapet anti-retour) dont l'ouverture est commandée par la pression provenant de la source de pression et des moyens de contrôle du début de l'injection.

Cet orifice peut aussi se trouver sur les parois cylindriques du cylindre concerné lui-même. Son ouverture peut alors en être contrôlée par le mouvement du piston (cas d'une lumière) combiné à un dispositif anti-retour de type clapet (ou à un boisseau rotatif).

Par exemple, un mode de réalisation de ce type peut consister à relier le carter du cylindre retardé de 120° ou 90° vilebrequin au cylindre considéré, via une canalisation arrivant du côté opposé à l'échappement dans le cylindre considéré.

Dans le mesure où le lieu de dosage du carburant (en amont de l'orifice d'admission débouchant dans le cylindre) n'est pas sous une pression supérieure à la pression ambiante pendant tout le temps en dehors de la période d'introduction de mélange carburé, ce dosage peut s'effectuer à l'aide d'injecteurs basse pression, mais aussi à l'aide de dispositifs plus simples, comme, par

exemple, un carburateur du type de ceux utilisés à l'admission d'un moteur deux-temps.

Dans le cas d'une injection à travers une lumière usinée dans le cylindre considéré, le système selon l'invention permet de retarder l'injection, donc de diminuer la fraction de court-circuitée à l'échappement.

Par ailleurs, l'utilisation d'un piston de type à déflecteur peut améliorer le fonctionnement du moteur équipé du dispositif d'injection dans une lumière arrière (opposée à la lumière d'échappement) selon l'invention.

Dans le cas d'une soupape commandée au niveau du cylindre considéré, le système selon l'invention permet d'avancer l'ouverture de la soupape commandée sans qu'il y ait injection de carburant et donc d'augmenter le temps d'ouverture de la soupape. Ainsi, la distribution (cinématique) est moins sévère sur le plan du régime critique et ce sans augmenter le court-circuitage du carburant à l'échappement.

Dans le cas d'une soupape automatique au niveau du cylindre considéré, la présente invention permet de retarder l'injection donc d'avoir moins de rejets de carburant dûs au court-circuitage à l'échappement. De plus, l'effet dynamique produit par ce retard de l'onde de pression peut permettre d'utiliser un ressort plus raide et donc d'avoir une fermeture plus rapide de la soupape.

Enfin le dispositif selon l'invention peut permettre dans certains cas, en ce qui concerne l'injection décalée de 90° , de diminuer plus fortement encore le court-circuitage à l'échappement, naturellement plus prononcé que dans le cas d'une injection décalée de 120° , en retardant le moment de début d'injection.

Ainsi, d'une manière générale, le présente invention concerne un dispositif d'introduction sous pression du mélange carburé dans un premier cylindre d'un moteur à combustion interne, ce moteur comportant au moins un autre cylindre ayant un carter-pompe, une canalisation de liaison entre ledit carter-pompe et la partie haute du premier cylindre, des moyens d'alimentation en carburant de ladite canalisation et des moyens d'obturation de la communication entre ladite canalisation et la chambre de combustion du premier cylindre, un décalage angulaire non nul existant entre les cycles desdits cylindres.

Selon la présente invention, ce dispositif comporte des moyens de commande du début d'injection, ces moyens interrompent de manière intermittente et prédéterminée la communication entre ladite canalisation et ledit carter-pompe.

Ces moyens de commande pourront comporter une ouverture aménagée dans la partie inférieure de l'autre cylindre, cette ouverture coopérant avec la jupe du piston de cet autre cylindre.

La jupe pourra comporter une lumière coopérant avec cette ouverture pour régler le début d'injection. Par "régler le début d'injection" on entend le moment, dans le temps ou dans le cycle, où l'injection débutera.

Le point le plus haut de cette ouverture pourra être placé dans la partie inférieure de l'autre cylindre, au voisinage de la position la plus basse occupée par la partie haute du piston de cet autre cylindre.

La jupe pourra comporter une lumière et sa longueur pourra être adaptée à ce que la partie inférieure de cette jupe obture l'ouverture dès que la pression dans le carter-pompe est supérieur à la pression dans la partie supérieure du premier cylindre ceci afin de contrôler le début d'injection. Bien entendu, l'ouverture sera démasquée par la lumière de la jupe ultérieurement au moment où débutera l'injection pneumatique.

Les moyens d'obturation pourront comporter l'un des éléments suivants : une soupape automatique, une soupape commandée, un boisseau tournant, ou une lumière ménagée dans ledit premier cylindre et coopérant avec le piston de ce premier cylindre.

La canalisation pourra comporter un clapet anti-retour empêchant l'écoulement en provenance du premier cylindre dans cette canalisation.

Le décalage entre le premier et l'autre cylindre pourra être notamment de 90°, ou de 120°.

L'invention sera bien comprise à la lecture de la description suivante d'exemples de réalisation, illustrée par les figures annexées, parmi lesquelles :

- La figure 1 représente les courbes de pression cylindre et carter.
- Les figures 2 et 2A représentent en coupe un cylindre selon l'invention.
- Les figures 3A et 3F représentent le dispositif selon l'invention à des instants différents du cycle, et la figure 4 illustre un dispositif à déflecteur.

Les exemples donnés ci-après concernent un moteur à 2 temps.

La figure 1 montre en trait plein portant la référence P1, la courbe de variation de la pression cylindre dans lequel on injecte le mélange carburé pendant la phase de balayage de ce cylindre. Ce cylindre est qualifié de cylindre considéré.

La courbe de variation de la pression dans le carter du cylindre en retard de 120° est indiquée en trait pointillé et porte la référence P2. Ce carter retardé de 120° par rapport au cylindre considéré représente la source de gaz sous pression, ou source de pression. La figure 1 montre bien que la pression de cette source est supérieure à la pression du cylindre pendant une grande partie du balayage allant de 150° vilebrequin à 265° vile-

brequin.

Cette source de pression peut donc permettre l'introduction de mélange carburé pendant toute cette partie du cycle de fonctionnement du cylindre considéré où la différence de pression est suffisante.

Les moyens de commande du début d'injection selon l'invention permettent de contrôler plus ou moins l'instant le plus favorable pour l'introduction de ce mélange carburé.

La référence 1 désigne le cylindre dans lequel on effectue l'injection de carburant figure 3A.

La référence 2 désigne le cylindre à partir duquel on effectue le début d'injection.

Les figures 2 et 2A montrent un tel cylindre.

La référence 3 désigne le piston qui comporte une lumière 4 ménagée dans sa jupe 7 qui coopère avec une ouverture 5 ménagée dans la paroi du cylindre.

L'ouverture 5 est positionnée préférentiellement pour ne pas être en contact avec la chambre de combustion 6, même lorsque le piston 3 est au point mort bas (PMB).

Ainsi l'ouverture 5 débouche dans la partie du cylindre qui coopère avec la jupe, mais qui n'appartient pas à la partie qui contient des gaz brûlés.

La référence 8 désigne le conduit d'échappement.

La référence 9 désigne la canalisation qui met en communication l'ouverture 5 avec le cylindre considéré.

Les bords supérieur et inférieur 10 et 11 de la lumière 4, ainsi que l'ouverture 5 sont positionnés de manière à commander les instants de début et de fin d'injection.

L'injection dans le cylindre considéré se fait à partir des gaz comprimés du carter-pompe 12 du cylindre 2.

La référence 13 désigne le clapet d'introduction des gaz frais dans le carter-pompe 12.

La référence 13 désigne la bougie d'allumage et la référence 14 l'ensemble bielle-manivelle du cylindre 2.

La figure 2A est une coupe suivant AA de la figure 2. Sur cette figure 2, les références 15 et 16 désignent les lumières de transfert latérales.

La référence 17 désigne une lumière arrière servant à l'injection ou une lumière de transfert arrière suivant le cas.

Les éléments communs aux figures 2, 2A et 3A portent les mêmes références.

Sur la figure 3A, comme cela a été dit, la référence 1 désigne le cylindre dans lequel on effectue l'introduction de carburant. La figure 3A comporte une chambre de combustion 18 une bougie 19 un conduit d'échappement 20 une lumière de transfert 21 un carter-pompe 22.

La flèche 23 désigne le sens de rotation du

vilebrequin.

La référence 24 désigne l'extrémité de la canalisation 9 au voisinage du cylindre considéré 1.

Dans ce mode de réalisation l'injection se fait par injecteur basse pression 25. Cependant, celui-ci peut être remplacé par un autre système d'alimentation en carburant tel un carburateur ou une pompe à injection.

Dans le mode de réalisation de la figure 3A une lumière 26 coopère avec le piston 27.

L'extrémité 24 de la canalisation 9 débouche sur cette lumière 27 qui communique avec la chambre de combustion 18 lorsque le piston 27 du cylindre considéré est un point mort bas.

Dans ce mode de réalisation on utilise un clapet anti-retour 28 qui évite le retour des gaz vers le carter-pompe 12 du cylindre 2 servant de source de pression. Ce clapet 28 pourra être situé n'importe où dans la canalisation 9 et l'injecteur ou le système d'alimentation en carburant pourra être aussi bien en amont qu'en aval de ce clapet.

Les figures 3A et 3F représentent le mode de réalisation de la figure 3A à différents instants du cycle.

Les organes communs à ces figures portent les mêmes références et ont été indiqués sur les figures quand cela est nécessaire pour la bonne compréhension de la présente description.

Sur la figure 3A l'ouverture 5 du cylindre est sur le point d'être découverte par la lumière 4 des ménagés dans le jupe 7 du piston 3.

Le piston 3 est en phase descendante comme l'indique la flèche 29. Le bord 11 de la lumière 4 va découvrir l'ouverture 5.

Ainsi la pression dans le carter pompe 12 va servir de source de pression à l'injection pneumatique dans le cylindre 1.

Sur cette figure la configuration de la figure 7 du piston 3 fait que l'injection ne débutera qu'après le point mort bas du piston 27 du cylindre 1. On repousse ainsi l'injection d'au moins 30° vilebrequin. La position du bord 11 et de la hauteur de la lumière 4 du piston 3 détermine le début et la durée maximum de l'injection.

Sur la figure 3B les transferts latéraux 21 du cylindre 1 sont sur le point d'être fermés et l'injection est sur le point d'être terminée.

Les flèches 30 indiquent le mouvement de gaz sous pression provenant du carter 12 du cylindre 2.

Le carburant introduit par l'injecteur 25 est pulvérisé et transféré dans la chambre de combustion 18 comme l'indiquent les flèches 31.

L'ensemble du dispositif d'injection pneumatique peut être du type décrit dans le brevet français 2.575.521.

La fin d'injection peut être commandée par le cylindre 27 qui obture la lumière 26 ou la jupe 7 du piston 3 qui obture l'ouverture 5 par le bord 10 de

la lumière 4.

Durant l'injection le clapet 28 est ouvert.

La lumière 26 pourra être placée légèrement plus haut que les lumières de transfert latérales 21.

Sur la figure 38 le piston 27 remonte et le piston 3 descend.

Sur la figure 3C les pistons 27 et 3 dont les cycles sont décalés de 120° remontent. L'injection pneumatique est terminée et la jupe 7 du cylindre 2 masque l'ouverture 5.

Sur cette figure, le piston 3 est au point mort bas.

L'extrémité supérieure de l'ouverture 5 affleure avec le bord 32 du piston 3.

Sur la figure 30 le piston 27 est au point mort haut et va amorcer sa course descendante comme l'indique la flèche 33.

Le piston 3 est en phase montante.

La hauteur de la jupe 34 du piston 27 et la position de la lumière 26 pourront être déterminées pour maintenir une bonne étanchéité entre le carter 12 et le carter 22 dans le cas où l'ouverture 5 est déjà déconnectée.

La figure 3E montre le début de l'ouverture de lumière 26 d'injection du cylindre 1.

Le clapet 28 empêche l'écoulement des gaz de la chambre de combustion 18 vers le carter-pompe 12.

Enfin, la figure 3F correspond à une position du piston 1 à 150° vilebrequin après le point mort haut.

La pression des gaz dans le carter 12 commence à être plus élevée que la pression dans la chambre de combustion 18.

Il convient qu'à 150° vilebrequin après le point mort haut du cylindre 1 l'ouverture 5 soit obturée par le piston 3, afin d'empêcher momentanément le carter 12 de se vider dans le cylindre 1.

Sur la figure 4 le piston 27 du cylindre 1 comporte un déflecteur 35 qui améliore le fonctionnement du dispositif.

Sur le mode de réalisation selon l'invention, illustré par les figures 3A à 3F on a représenté un clapet 28 à l'extrémité 24 du conduit 9. On ne sortira pas du cadre de la présente invention en remplaçant ce dispositif par l'un des dispositifs tel une soupape commandée par un boisseau tournant tel que décrit dans le brevet EP-296 969.

Enfin, le cylindre 1 pourra comporter le même système que le cylindre 2 et pourra servir à l'injection pneumatique dans un troisième cylindre en avance de 120° ou de 90° vilebrequin par rapport au cylindre 1.

Revendications

1. - Dispositif de commande de début d'introduction sous pression du mélange carburé dans un

premier cylindre (1) d'un moteur à combustion interne, ce moteur comportant au moins un autre cylindre (2) ayant un carter-pompe (12), une canalisation de liaison (9) entre ledit carter-pompe (12) et la partie haute du premier cylindre (1), des moyens d'alimentation en carburant (25) de ladite canalisation (9) et des moyens d'obturation (26, 27) de la communication entre ladite canalisation (9) et la chambre de combustion (18) du premier cylindre (1), un décalage angulaire non nul existant entre les cycles desdits cylindres, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens de commande du début d'injection (4, 5, 10, 11), lesdits moyens interrompant de manière intermittente et prédéterminée la communication entre ladite canalisation et ledit carter-pompe.

2. - Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que lesdits moyens de commande comportent une ouverture (5) aménagée dans la partie inférieure dudit autre cylindre (2), ladite ouverture (5) coopérant avec la jupe (7) du piston dudit autre cylindre (2).

3. - Dispositif selon l'une des revendications 1 à 2, caractérisé en ce que ladite jupe (7) comporte une lumière (4) coopérant avec ladite ouverture (5) pour régler le début d'injection.

4. - Dispositif selon l'une des revendications 2 à 3, caractérisé en ce que le point le plus haut de ladite ouverture est placé dans la partie inférieure dudit autre cylindre (2) au voisinage de la position la plus basse occupée par la partie haute du piston dudit autre cylindre (Figure 3C).

5. - Dispositif selon l'une des revendications 2 à 4, caractérisé en ce que ladite jupe (7) comporte une lumière (4) et en ce que la longueur de ladite jupe est adaptée à ce que la partie inférieure de ladite jupe obture ladite ouverture dès que la pression dans ledit carter-pompe est supérieure à la pression dans la partie supérieure dudit premier cylindre, ladite ouverture étant découverte ultérieurement pour permettre le début d'injection pneumatique.

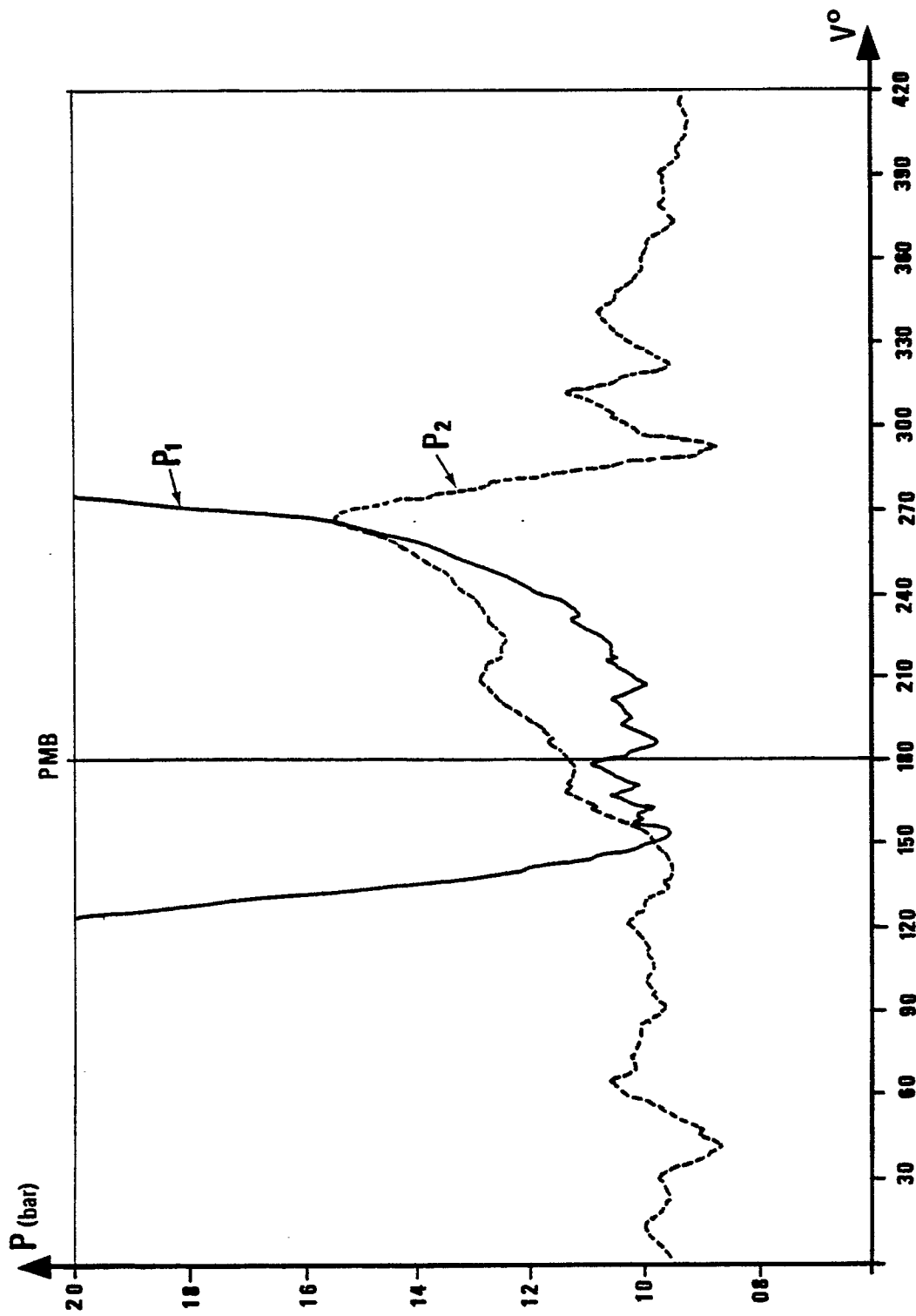
6. - Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que lesdits moyens d'obturation (26, 27) comportent l'un des éléments suivants : une soupape automatique, une soupape commandée, un boisseau tournant, ou une lumière ménagée dans ledit premier cylindre et coopérant avec le piston dudit premier cylindre.

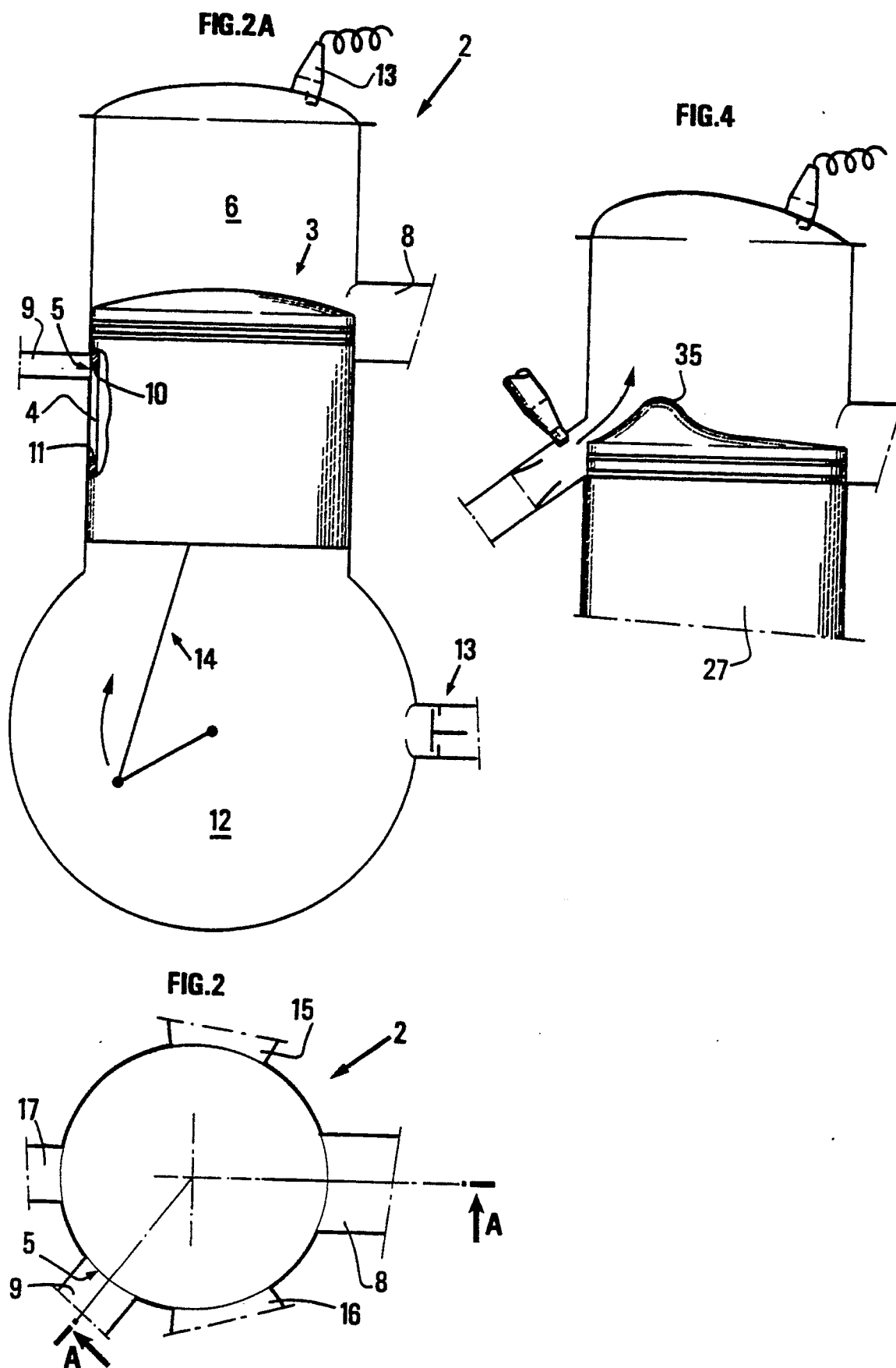
7. - Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que ladite canalisation comporte un clapet anti-retour (28) empêchant l'écoulement en provenance dudit premier cylindre (1) dans ladite canalisation (9).

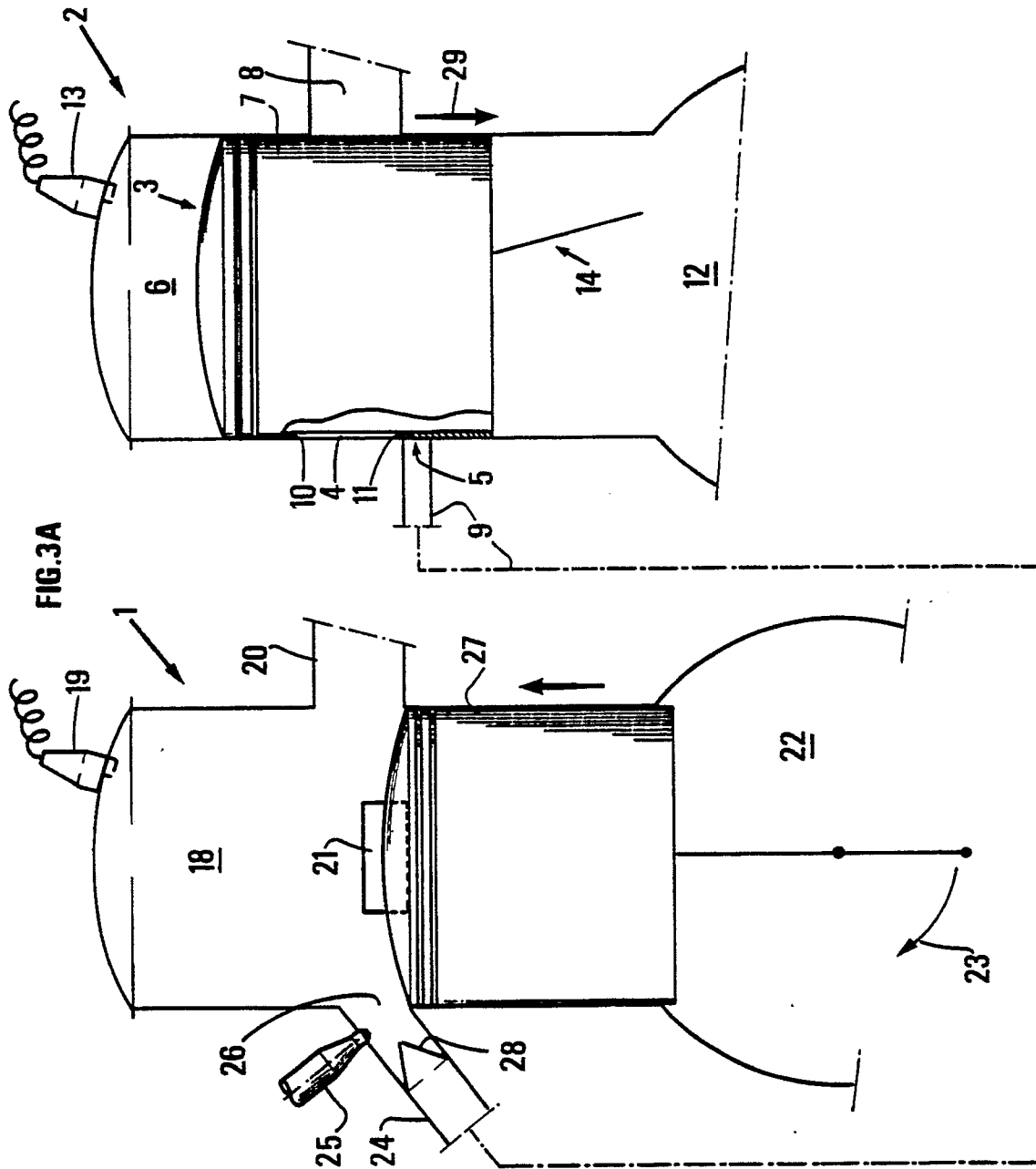
8. - Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le décalage entre lesdits cylindres (1 et 2) est soit de 90°, soit de 120°.

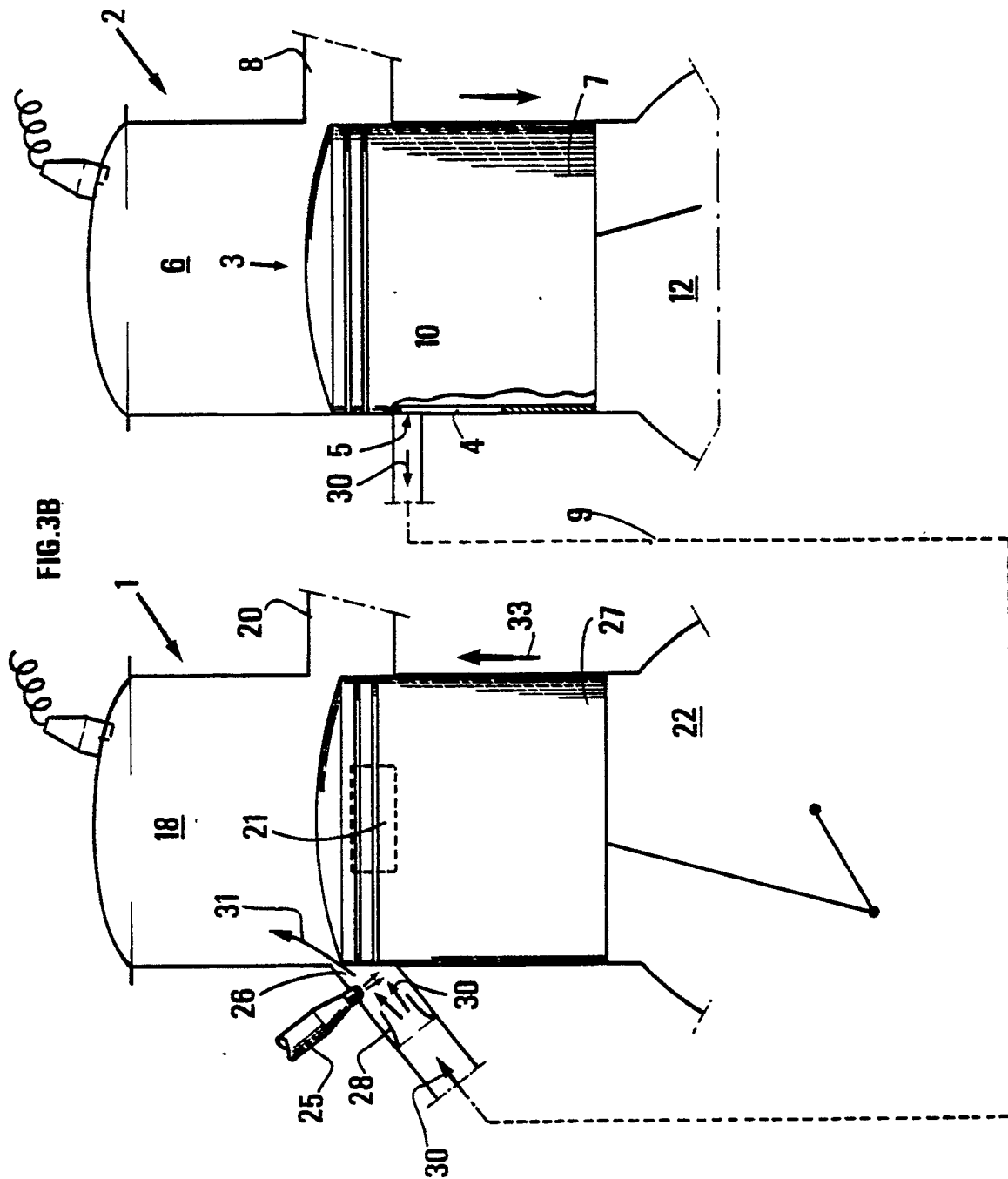
9. - Application du dispositif selon l'une des revendications précédentes au cas d'un moteur deux-temps.

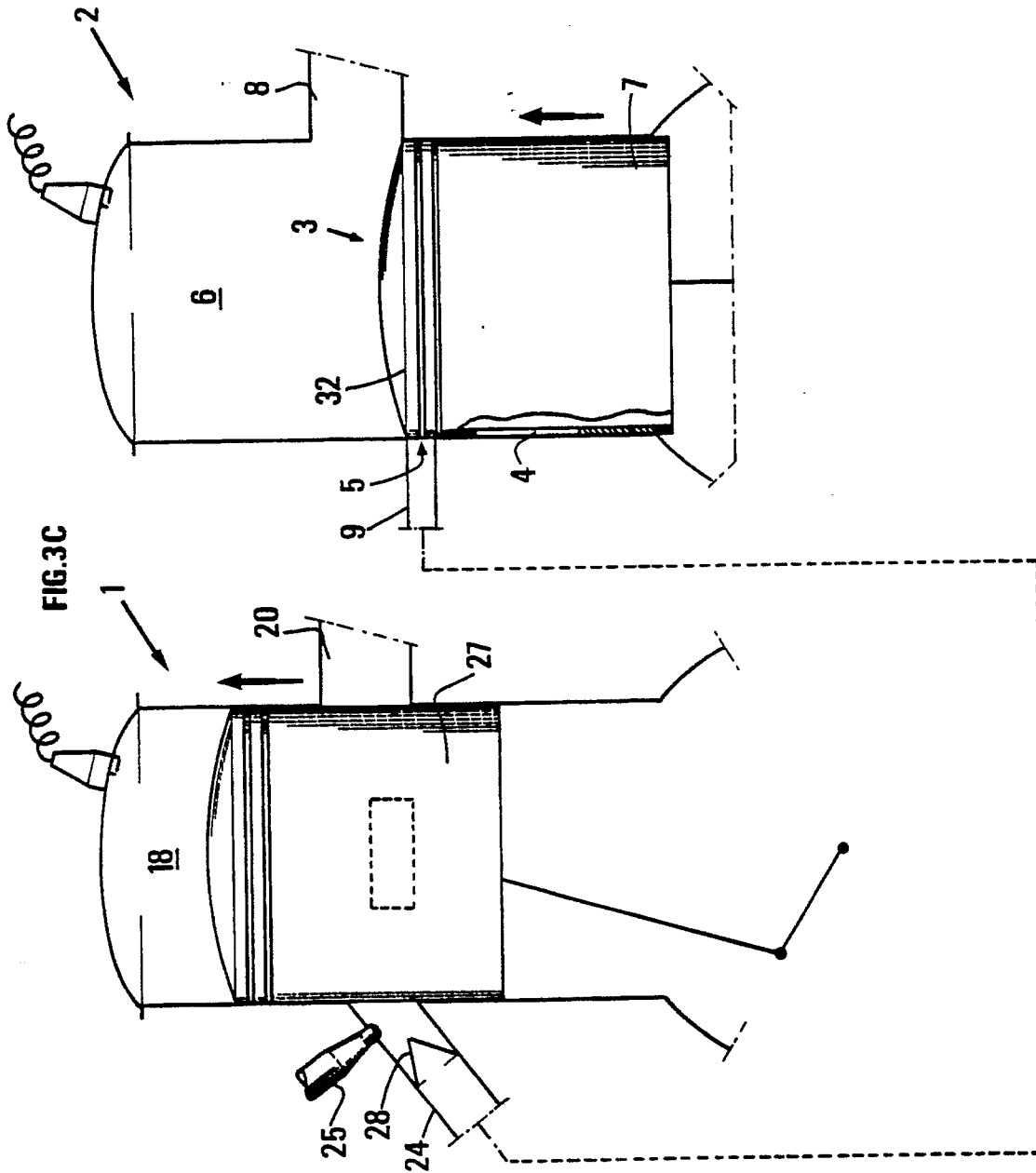
FIG.1

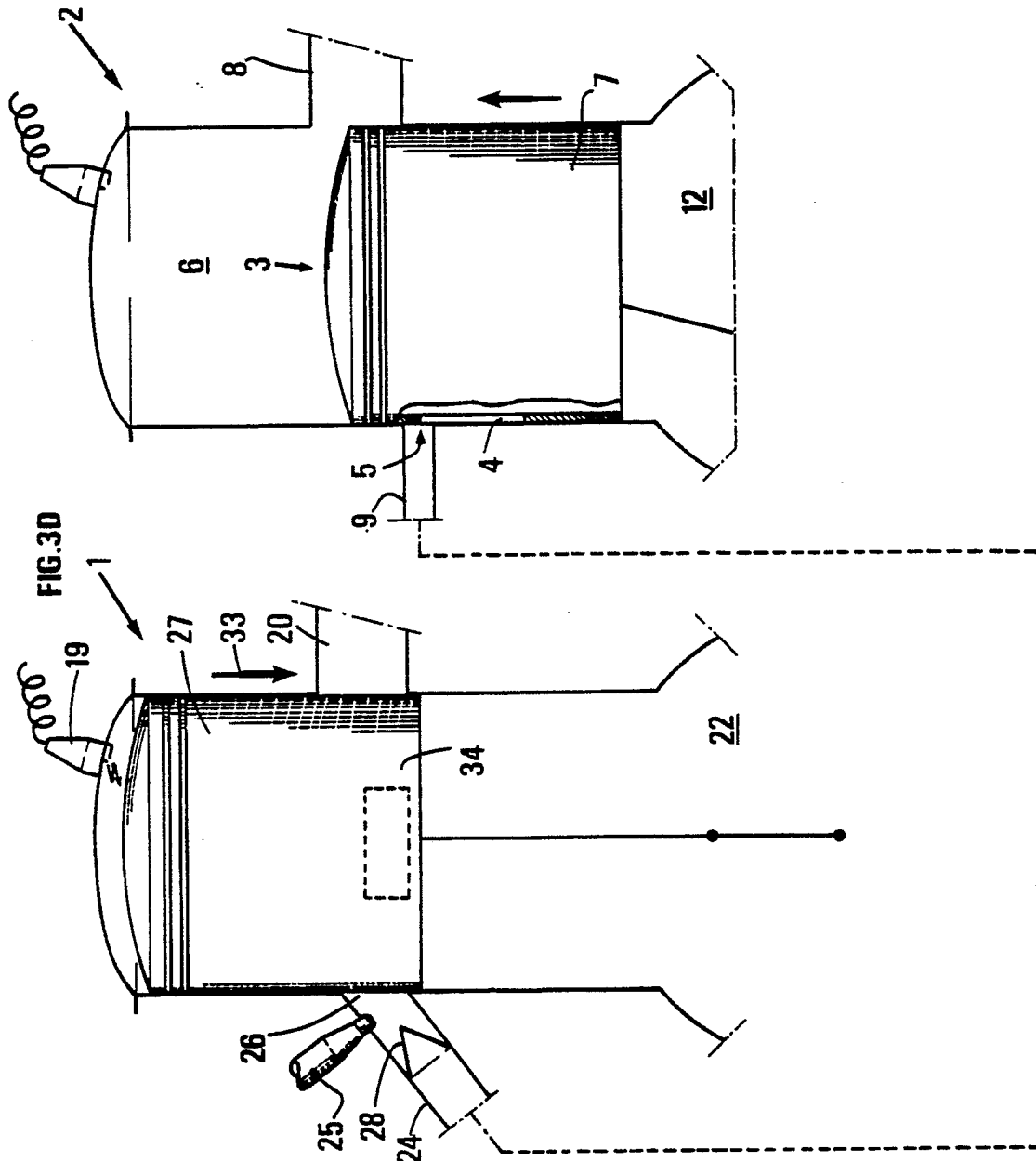


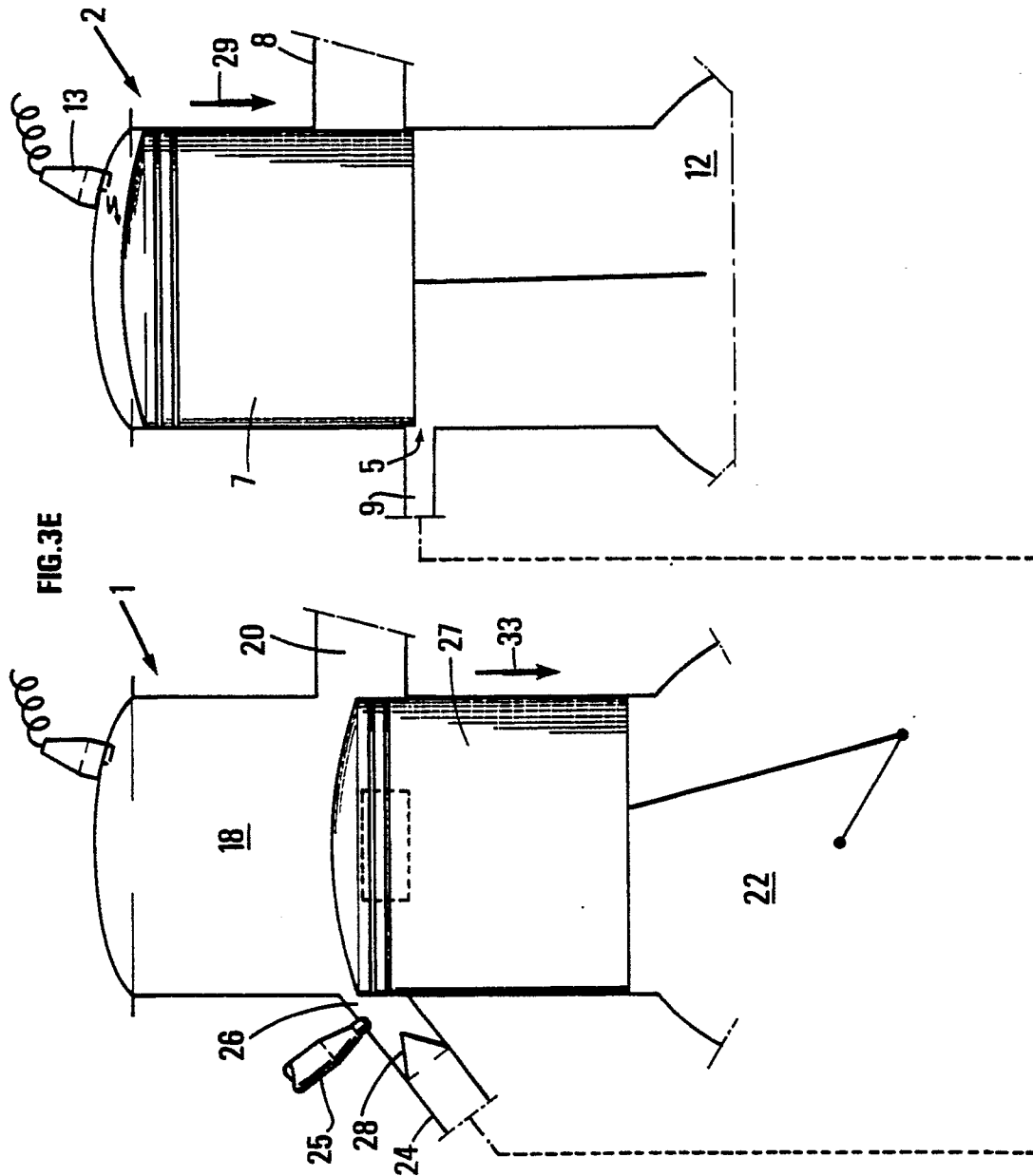


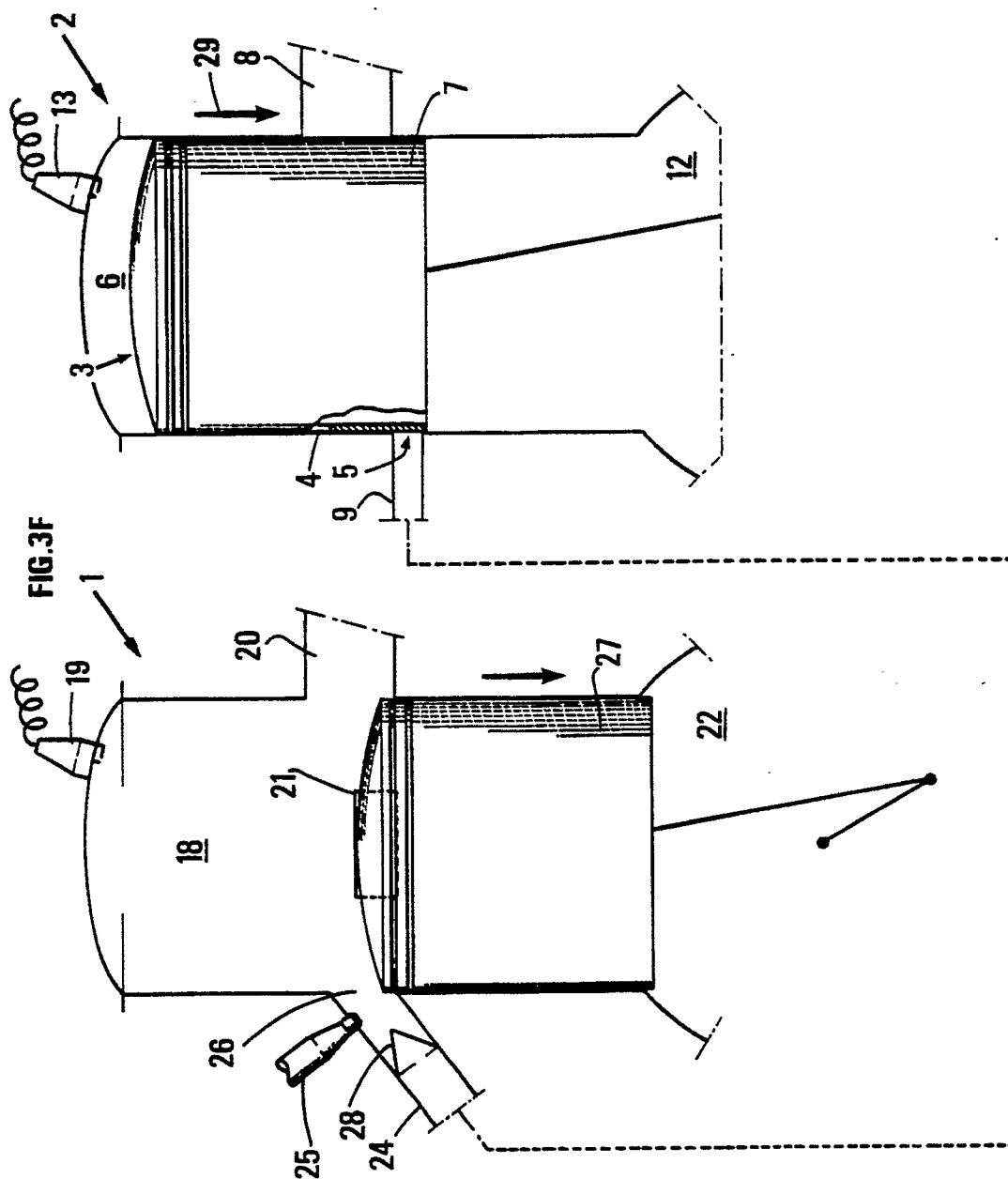














Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 90 40 1792

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.5)
D, Y	EP-A-296969 (PEUGEOT-CITROEN) * abrégé; figures 1-7 * * colonne 1, ligne 3 - colonne 2, ligne 34 * * colonne 2, ligne 53 - colonne 3, ligne 7 * * colonne 3, ligne 51 - colonne 5, ligne 2 * * colonne 5, ligne 22 - colonne 6, ligne 20 * ----	1-4, 6-9	F02M69/10 F02B25/26 F02B13/10
Y	US-A-3289656 (STRANG) * colonne 1, lignes 49 - 56; figures 1, 3 * * colonne 1, ligne 69 - colonne 2, ligne 35 * * colonne 3, ligne 1 - colonne 4, ligne 42 * ----	1-4, 6-9	
A	BE-A-354503 (MERCIER) * page 1, lignes 1 - 6; figures 1-5 * * page 2, ligne 17 - page 3, ligne 9 * ----	5	
Y	DE-A-2034956 (YAMAHA) * page 7, ligne 27 - page 8, ligne 5; figure 6 * ----	1-3, 6, 8, 9	
A	DE-A-2453193 (POLITECHNIKA KRAKOWSKA) * page 2, ligne 10 - page 3, ligne 2; figures 1, 1 * -----	1-4, 6-9	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5) F02M F02B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 14 SEPTEMBRE 1990	Examineur JORIS J.C.
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 I : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			