

⑫ **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

⑰ Numéro de dépôt: **81400339.8**

⑮ Int. Cl.³: **F 02 M 59/32**
F 02 M 41/12, F 02 M 41/06
F 02 M 41/14

⑱ Date de dépôt: **05.03.81**

⑳ Priorité: **31.03.80 FR 8007158**
04.06.80 FR 8012401

⑴ Demandeur: **AUTOMOBILES PEUGEOT**
75, avenue de la Grande Armée
F-75116 Paris(FR)

⑶ Date de publication de la demande:
07.10.81 Bulletin 81/40

⑵ Demandeur: **SOCIETE ANONYME AUTOMOBILES**
CITROEN
117 à 167, Quai André Citroen
F-75747 Paris Cedex 15(FR)

⑸ Etats contractants désignés:
DE GB IT

⑷ Inventeur: **Bourdier, Jean**
5 Chemin des Chênes
F-93160 Noisy le Grand(FR)

⑹ Mandataire: **Moncheny, Michel et al,**
c/o Cabinet Lavoix 2 Place d'Estienne d'Orves
F-75441 Paris Cedex 09(FR)

⑸④ **Dispositif de mesure du volume de carburant injecté dans un moteur thermique à alimentation par injection.**

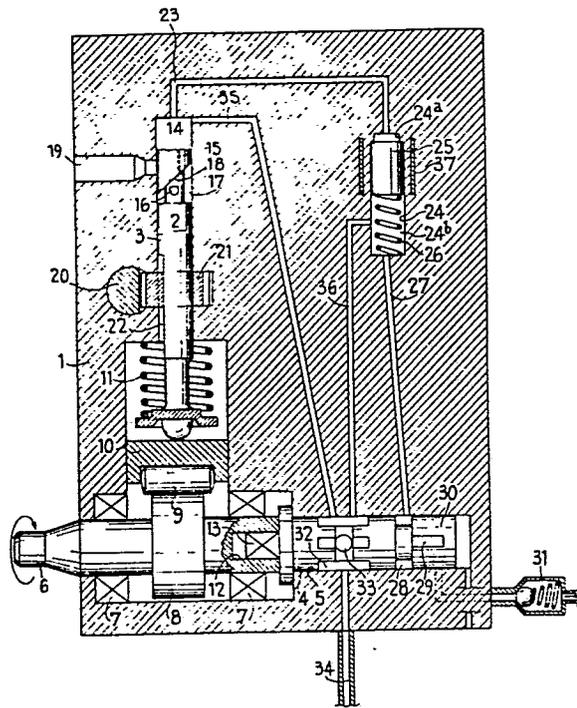
⑸⑤ Cette invention vise à réaliser un dispositif de mesure du volume de carburant fourni par un injecteur d'alimentation de moteur thermique, qui soit plus précis et plus fidèle que les dispositifs connus.

Ce dispositif, associé à une pompe d'injection distributrice, comprend une navette (25) mobile dans un alésage (24) situé dans le circuit d'alimentation en carburant du moteur et un capteur (37) sensible au déplacement de cette navette. Il est caractérisé en ce que ledit alésage (24) contenant la navette (25) est disposé sur le trajet de refoulement entre la pompe (1,2,3) et le ou chaque injecteur (31).

EP 0 037 296 A2

./...

FIG. 1



Dispositif de mesure du volume de carburant injecté dans un moteur thermique à alimentation par injection.-

L'invention concerne les systèmes d'alimentation, par injection de carburant, des moteurs thermiques. De façon plus précise, elle se rapporte à un dispositif destiné à mesurer le volume de carburant introduit dans le moteur à chaque ouverture d'un injecteur.

La connaissance du volume précis de carburant introduit à chaque ouverture d'un injecteur est particulièrement utile pour agir sur l'alimentation du moteur, en vue d'obtenir un rendement optimal et de réduire la quantité de gaz polluants contenus dans les gaz d'échappement.

Cette action sur l'alimentation peut se faire en modulant la quantité de gaz d'échappement recyclés en fonction du volume de carburant injecté et/ou en corrigeant le volume injecté en fonction de la quantité d'air admise de façon à maintenir la richesse du mélange entre des limites très étroites.

Il a déjà été proposé de mesurer le volume du carburant injecté au moyen d'un dispositif constitué par une navette mobile dans un alésage interposé dans le circuit d'alimentation, ladite navette étant associée à un capteur de déplacement.

(FR 79 07 301 demandée le 22 Mars 1979). Dans cet agencement connu, le dispositif de mesure est placé sur l'arrivée de carburant à la pompe d'injection, ce qui présente notamment les inconvénients suivants : en premier lieu, la mesure est peu précise, du fait que le dispositif ne tient pas compte des fuites internes de la pompe d'injection ; en second lieu, ce dispositif n'est applicable qu'à des pompes à dosage d'admission, c'est-à-dire des pompes pour lesquelles le volume refoulé est déterminé par le volume admis ; enfin, ce dispositif ne permet pas de connaître le moment du début de l'injection.

Le but de l'invention est de fournir un dispositif de mesure plus précis, qui prenne en compte le volume de carburant réellement refoulé par la pompe, qui indique l'instant du début

de l'injection et qui soit en outre applicable à tous les types de pompes d'injection.

L'invention concerne donc un dispositif de mesure du volume de carburant délivré par un injecteur à chaque ouverture, dans un ensemble d'alimentation par injection pour moteur thermique comprenant une pompe d'injection distributrice refoulant vers au moins un injecteur, ce dispositif de mesure comportant une navette mobile devant un capteur de déplacement, reçue dans un alésage situé dans le circuit d'alimentation du moteur.

Ce dispositif est caractérisé en ce que ledit alésage contenant la navette est disposé sur le trajet de refoulement de la pompe d'injection vers le ou chaque injecteur.

Dans le cas où la pompe d'injection est du type à réglage d'admission, comprenant un corps délimitant un cylindre dans lequel est monté rotatif un rotor comportant une partie pompe formée par un alésage disposé radialement par rapport à l'axe du rotor et dans lequel sont reçus des pistons libres opposés situés au droit d'une came annulaire fixe, une partie distributeur et un canal axial reliant les deux parties, le dispositif de mesure est de plus caractérisé en ce que le canal axial est interrompu et séparé en deux tronçons reliés respectivement l'un à la partie pompe et l'autre à la partie distributeur, une série de canaux s'étendant à partir de chaque tronçon et débouchant à la périphérie du rotor pour coopérer avec deux canaux ménagés dans le corps et reliés chacun à une extrémité respective de l'alésage dans lequel est reçue la navette, l'agencement relatif des canaux du rotor et des canaux ménagés dans le corps étant tel que lors de la rotation du rotor, les deux tronçons sont périodiquement et simultanément mis en communication avec les extrémités de l'alésage contenant la navette.

Trois exemples de réalisation font l'objet de la description qui suit, en référence aux dessins joints, dans lesquels :

- la Fig. 1 représente, schématiquement, une pompe distributrice à distributeur séparé, agencée selon l'invention ;
- 5 - la Fig. 2 représente une application à une pompe distributrice à distributeur intégré ;
- la Fig. 3 est une coupe axiale schématique d'une pompe à réglage d'admission, aménagée selon l'invention, le rotor occupant une position correspondant à une phase d'injection ;
- 10 - la Fig. 4 est une section partielle selon la ligne 4-4 de la Fig. 3 ,
- la Fig. 5 est une section partielle selon la ligne 5-5 de la Fig. 3;
- les Fig. 6 et 7 sont deux coupes axiales partielles de la pompe de la Fig. 3 pour deux autres positions du rotor par rapport au corps de la pompe.

En se référant à la Fig. 1, un corps de pompe 1 contient un piston d'injection 2 coulissant dans un alésage 3 et un distributeur 4 tournant dans un alésage 5.

20 Un arbre 6, porté par deux roulements 7, porte une came 8 qui, par l'intermédiaire d'un galet 9 et d'un poussoir 10, entraîne le piston 2 suivant un mouvement linéaire alternatif. Un ressort 11 maintient en permanence le piston 2, le poussoir 10, le galet 9 et la came 8 en contact l'un avec l'autre. L'arbre 6
25 présente un logement axial polygonal 12 qui coopère avec un doigt conjugué 13 du distributeur 4 pour entraîner ce dernier en rotation, en synchronisme avec le mouvement alternatif du piston 2.

L'extrémité du piston 2 forme, dans le fond de l'alésage 3 une chambre 14. Cette dernière communique, par un
30 canal longitudinal 15 et un canal transversal 16 avec une chambre

annulaire 17 formée avec l'alésage 3 par une partie rétrécie du piston 2. La chambre annulaire 17 est limitée, d'un côté, par une rampe hélicoïdale 18 du piston 2.

5 Cette chambre 17 entre en communication avec un orifice de décharge 19 lorsque, dans le mouvement de refoulement du piston 2, la rampe 18 atteint le niveau de l'orifice 19. La mise en communication de la chambre 17 avec l'orifice 19, qui correspond à la fin de l'injection, intervient pour une course de refoulement variable du piston 2, dépendant de sa position angulaire.

10 La position angulaire du piston 2 est définie par une crémaillère 20 agissant sur un pignon 21 solidaire en rotation mais non en coulissement, du piston 2, grâce à un méplat 22.

La chambre 14 communique par un canal 23 avec un alésage 24 dans lequel coulisse, sans jeu, une navette 25 repoussée par un ressort 26 vers le fond de l'alésage 24 où débouche le canal 23. La navette délimite ainsi dans l'alésage 24 deux chambres 24^a et 24^b. De l'autre extrémité de l'alésage 24 c'est à dire de la chambre 24^b, part un canal 27 qui aboutit dans l'alésage 5 face à une gorge 28 ménagée dans le distributeur 4. La gorge 28 est en communication permanente avec une rainure longitudinale 29 du distributeur 4, rainure qui passe successivement, au cours de la rotation du distributeur 4, devant des orifices 30 de départ vers des injecteurs 31 dont un seul est représenté.

15
20

Le distributeur 4 comporte en outre des rainures longitudinales 32 reliées ensemble par des canaux transversaux 33 et situées au niveau de trois canaux 34, 35 et 36. Par le canal 34 arrive du carburant sous basse pression, en provenance d'une pompe de transfert, non représentée. Le canal 35 aboutit dans la chambre 14. Le canal 36 aboutit dans la chambre 24^b de l'alésage 24. Les canaux 35 et 36 peuvent en variante comporter une partie commune, à partir de l'alésage 5.

25
30

Autour de l'alésage 24, face à la navette 25, est disposé un capteur de déplacement 37 qui peut, par exemple, être un capteur capacitif et qui est relié à des moyens appropriés (non représentés) de traitement et d'exploitation des informations qui sont fournies par le capteur 37 ainsi que sur les différents paramètres de fonctionnement du moteur : vitesse, charge température.

Le fonctionnement de l'ensemble décrit est le suivant :

10 Pendant la phase d'aspiration du piston 2, du carburant provenant du canal 34 est envoyé, à travers les rainures 32, les canaux 33, 35 et 36 vers la chambre 14 et dans l'alésage 24.

Pendant la phase de refoulement du piston 2, les canaux 35 et 36 sont obturés par le distributeur 4 et le carburant refoulé par le piston 2 repousse la navette 25, qui à son tour, refoule du carburant, par le canal 27, vers celui des injecteurs 31 relié à l'orifice 30 qui communique avec la rainure 29 du distributeur 4. La fin du refoulement, qui détermine la quantité de carburant injecté, intervient lorsque la chambre annulaire 17 du piston 2 est mise en communication avec l'orifice de décharge 19.

On voit donc que le capteur 37 permet de connaître d'une part, l'instant précis du début de l'injection, correspondant au début du déplacement de la navette 25, et le volume de carburant injecté, correspondant à la course de la navette 25.

25 A partir de ces informations et des autres informations disponibles, il est possible d'agir par des moyens connus sur le débit des gaz d'échappement recyclés et/ou sur le volume de carburant injecté et/ou sur le début de l'injection de manière à maintenir les conditions optimales d'alimentation.

La mesure étant effectuée sur le trajet de refoulement du piston 2 vers les injecteurs, elle n'est pas faussée par les fuites internes de la pompe ni par l'évolution, dans le temps, des jeux internes et ceci constitue un avantage décisif quant à la précision de la mesure et à sa fidélité dans le temps.

Dans l'exemple de la Fig. 2, un corps de pompe 40 contient un cylindre fixe 41 dans un alésage 42 duquel est monté un piston 43. Ce dernier est entraîné, de façon connue, à partir d'un moteur, non représenté, suivant un mouvement rotatif continu et suivant un mouvement axial alternatif.

Dans le prolongement du cylindre 41 est rapportée une tête 44 bloquée par une vis 45.

Le piston 43 comporte des rainures longitudinales 46 qui débouchent dans une chambre 47 formée, dans l'alésage 42, entre l'extrémité du piston 43 et la tête 44. Au cours de la rotation du piston 43, ces rainures 46 passent devant un orifice d'alimentation 48 et devant des orifices 49 reliés par des canaux 50 à un alésage 51 ménagé dans la tête 44.

Dans l'alésage 51 coulisse, sans jeu, une navette 52 repoussée par un ressort 53 contre le fond de l'alésage dans lequel est ménagé un passage 54 de communication avec la chambre 47. Le ressort 53 s'appuie sur un bouchon 55 qui ferme l'alésage 51. Comme précédemment, on peut considérer que la navette 52 divise l'alésage 51 en deux chambres 51^a , 51^b .

L'un des canaux 50 est prolongé par un canal 56 jusqu'à un passage transversal 57 qui débouche dans l'alésage 42 face à une gorge 58 du piston 43. De cette gorge part une rainure longitudinale 59 qui passe successivement, au cours de la rotation du piston 43, devant des orifices 60 de départ vers des injecteurs, non représentés.

Le piston 43 comporte en outre un canal central 61

reliant la chambre 47 à un passage transversal 62 obturé par une bague 63 mais débouchant à l'atmosphère, hors de la bague 63, à partir d'une certaine course de refoulement du piston 43.

La mise à l'atmosphère du passage 62 correspond à la fin de l'injection. Elle intervient pour une course variable du piston 43, en fonction de la position de la bague 63 déterminée par une commande à excentrique 64.

Dans la tête 44, autour de l'alésage 51, face à la navette 52, est disposé un capteur de déplacement 65 qui joue le même rôle que celui du premier exemple décrit.

Le fonctionnement de ce second exemple est le suivant :

Pendant la phase d'aspiration du piston 43, du carburant, introduit par le canal 48, remplit la chambre 47 et la chambre 51^b de l'alésage 51.

Pendant la phase de refoulement du piston 43, les orifices 48 et 40 sont obturés par le piston 43. Le carburant refoulé par ce dernier repousse la navette 52, qui, à son tour, repousse du carburant par le canal 56 vers celui des injecteurs relié à l'orifice 60 qui communique avec la rainure 59 du piston 43. La fin du refoulement, qui détermine la quantité de carburant injecté, intervient lorsque le passage 62 débouche de la bague 63.

Comme dans le premier exemple, le capteur 65 permet de détecter l'instant précis du début de l'injection, correspondant au début du déplacement de la navette 52, et de déterminer le volume de carburant injecté, correspondant à la course de la navette 52. Les mêmes avantages sont donc obtenus, avec un type de pompe différent.

La pompe représentée aux Fig. 3 à 7 comprend un corps 101 contenant un cylindre fixe 102 dans un alésage 103 duquel tourne un rotor 104, entraîné de façon connue par un moteur thermique, non représenté. Le rotor 104 comprend une partie pompe 105 et une partie distributeur 106. L'axe du cylindre et du rotor est désigné par la référence X-X.

Dans la partie pompe 105, un alésage radial 107 contient deux pistons libres 108 dont les faces extérieures sont au contact de patins 109 portant des galets 110 situés au droit d'une came annulaire fixe 111. La partie centrale de l'alésage 107 forme, entre les deux pistons 108, une chambre 112 d'où part un canal axial 113 aboutissant à des canaux radiaux 114 dont le nombre correspond au nombre des cylindres du moteur.

Au droit des canaux radiaux 114, c'est à dire dans le même plan perpendiculaire à l'axe X-X du rotor, le cylindre fixe 102 comporte un canal radial 115 qui débouche dans une chambre 116 située face à un alésage 117 formé dans le corps 101. Dans cet alésage coulisse, sans jeu, une navette 118 munie d'une collerette 119. Cette dernière limite le déplacement de la navette 118 vers la chambre 116 par venue en butée contre une surface d'appui radiale 120. Elle coopère également avec un capteur de déplacement 121 monté dans un bouchon 122 vissé dans le corps 101 concentriquement à l'alésage 117. Un ressort 123, disposé entre le bouchon 122 et la navette 118 tend à repousser cette dernière jusqu'à venue en butée de la collerette 119 sur la surface 120. Le bouchon 122 et la navette 118 délimitent une chambre 124 d'où part un canal 125 percé dans le corps 101 et le cylindre fixe 102.

La partie du distributeur 106 du rotor 104 comporte un canal axial 126 reliant des canaux radiaux 127 à un

canal radial unique 128. Les canaux 127 sont situés au droit du canal 125. Le nombre et la position angulaire des canaux 127 et des canaux 114 sont les mêmes. Le canal 128 passe successivement, au cours de la rotation du rotor 104, devant des canaux 5 129 de départ vers des injecteurs, non représentés.

Le rotor 104 comporte en outre des rainures longitudinales 130 situées entre les débouchés des canaux 114 et 127 destinées à relier, par intermittence, les canaux 115 et 125.

10 Du carburant à basse pression, en provenance d'une pompe de transfert, non représenté, arrive par un conduit 131 à deux canaux 132, 133. Le canal 132 est situé au droit des canaux radiaux 127. Le canal 133, sur le parcours duquel est interposé un organe 134 de réglage du débit, connu en soi, est 15 situé au droit des canaux radiaux 114.

La pompe qui vient d'être décrite, fonctionne comme suit :

L'admission de carburant se produit lorsque l'un des canaux 114 coïncide avec le canal 133. Le carburant 20 introduit, dont la quantité dépend de la position de l'organe de réglage 134, repousse les pistons 108 radialement vers l'extérieur. Simultanément l'un des canaux 127 coïncide avec le canal 132, ce qui permet de ramener l'ensemble des canaux 126, 127 et 128 du distributeur à la pression de la pompe de transfert.

25 A peu près au même moment, les rainures 130 assurent la liaison entre les canaux 115 et 125 ce qui équilibre libre les pressions dans les chambres 116 et 124 situées de part et d'autre de la navette 118. Sous l'action du ressort 123, la navette 118 est alors poussée jusqu'à ce que sa collerette 119, 30 vienne en butée contre la surface 120.

Le refoulement du carburant est assuré par le rapprochement des pistons 108 sous l'action de la came 111. Ce refoulement se produit lorsque l'un des canaux 114 coïncide avec le canal 115 et que l'un des canaux 127 coïncide avec le canal 125, tandis que le canal 128 coïncide avec l'un des canaux 129 de départ vers un injecteur.

Le carburant refoulé par les pistons 108, dont la quantité a été déterminée, pendant l'admission, par l'organe de réglage 134, déplace la navette 118 qui, à son tour, refoule le carburant vers l'un des injecteurs.

Comme dans les exemples décrits aux Fig. 1 et 2, le contrôle des déplacements de la navette 118 par le capteur 121 permet de connaître avec une grande précision le début du refoulement et la quantité de carburant refoulée.

- REVENDICATIONS -

1 - Dispositif de mesure du volume de carburant introduit dans un moteur thermique par au moins un injecteur à partir d'une pompe d'injection distributrice, du type comprenant une navette mobile dans un alésage situé dans le circuit d'alimentation en carburant du moteur et un capteur sensible aux déplacements de cette
5 la navette, caractérisé en ce que ledit alésage (24 ; 51 ; 117) contenant la navette (25 ; 52 ; 118) est disposé sur le trajet de refoulement entre la pompe (1, 2, 3 ; 40 ; 43 ; 101-106) et le/ou chaque injecteur.

2 - Dispositif suivant la revendication 1, caractérisé
10 en ce que ledit alésage (24 ; 51) est séparé par la navette (25 ; 52) en deux chambres, l'une (24^a ; 51^a) reliée au refoulement de la pompe d'injection et l'autre (24^b ; 51^b) d'une part, à au moins un injecteur et, d'autre part, à une source de carburant.

3 - Dispositif suivant la revendication 2, caractérisé
15 en ce que ladite chambre est reliée à la même source de carburant que la pompe d'injection.

4 - Dispositif suivant la revendication 2, caractérisé en ce que la navette (25 ; 52) est sollicitée élastiquement vers sa position pour laquelle la première chambre (24^a ; 51^a) a un volume
20 minimal.

5 - Dispositif suivant l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que ledit alésage (24 ; 51) est disposé sur le trajet entre le refoulement (14) de la pompe d'injection et un distributeur (4, 5) commandant sélectivement l'alimentation de plusieurs injecteurs (31).
25

6 - Dispositif suivant la revendication 5, rattachée à la revendication 2, caractérisé en ce que ladite autre chambre (24^b) est reliée à la source de carburant par l'intermédiaire du même distributeur (4, 5).

7 - Dispositif suivant l'une quelconque des revendications 1 à 4, associé à une pompe d'injection du type comprenant un corps, un cylindre fixe délimitant une chambre de refoulement dans laquelle un piston formant simultanément distributeur se déplace, suivant un mouvement de rotation continue et
5 suivant un mouvement axial alternatif, caractérisé en ce qu'il comprend une tête (44) rapportée sur le corps dans le prolongement du cylindre (41) et délimitant ledit alésage (51) recevant la navette (52), cet alésage communiquant directement à une extrémité avec la chambre de refoulement (47) et communiquant
10 par son autre extrémité, sélectivement, avec la source de carburant et avec au moins un injecteur, par l'intermédiaire du distributeur que constitue le piston (43) de la pompe d'injection.

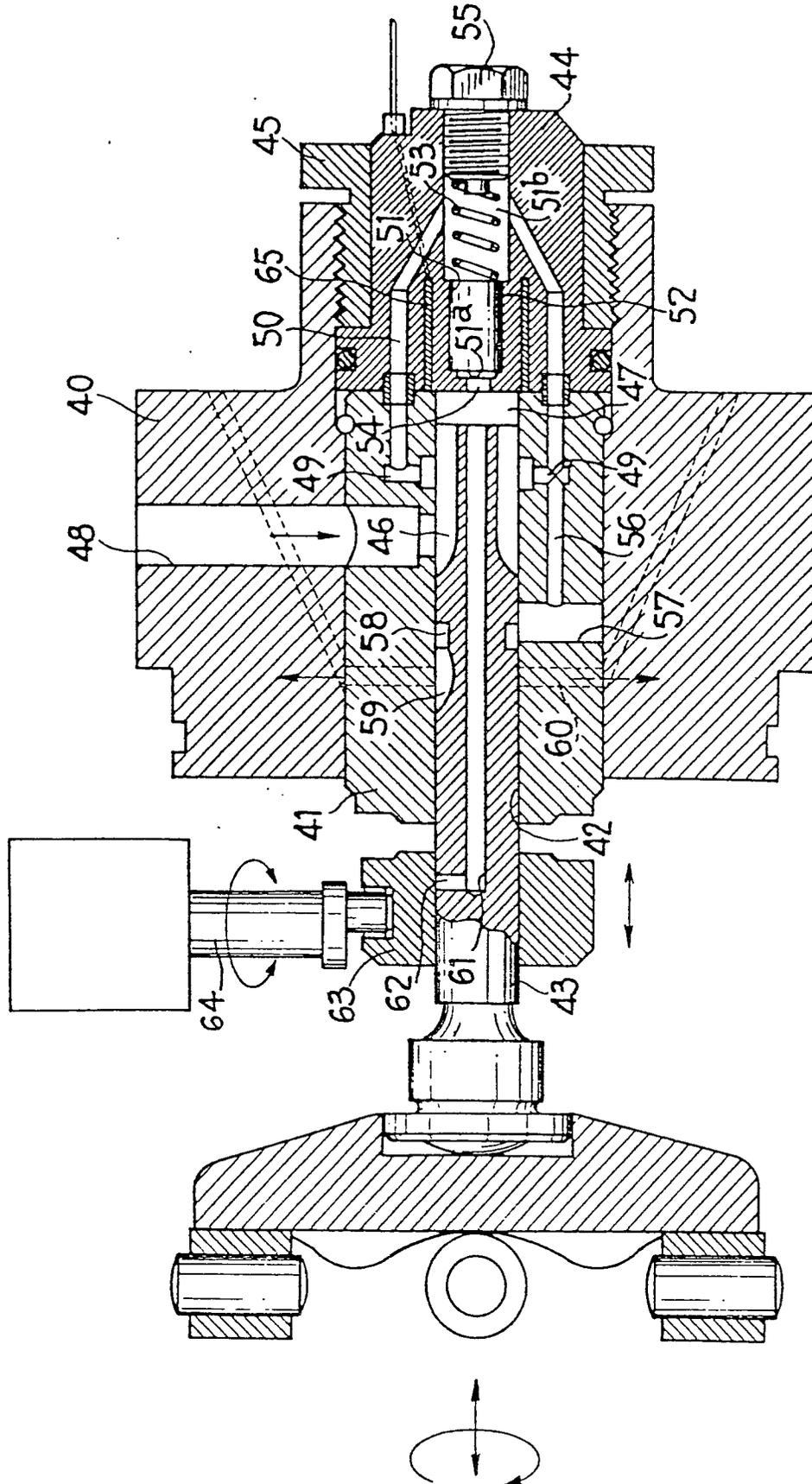
8 - Dispositif suivant la revendication 1, caractérisé en ce que, la pompe d'injection étant du type comprenant un
15 corps (101) délimitant un cylindre (103) dans lequel est monté rotatif un rotor (104) comportant une partie pompe (105) formée par un alésage disposé radialement par rapport à l'axe du rotor et dans lequel sont reçus des pistons libres opposés situés au
20 droit d'une came annulaire fixe, une partie distributeur (106), et un canal axial reliant les deux parties, le canal axial est interrompu et séparé en deux tronçons (113, 126) reliés respectivement l'une à la partie pompe (105) et l'autre à la partie distributeur (106), une série de canaux (114, 127) s'étendant à partir de chaque
25 tronçon et débouchant à la périphérie du rotor pour coopérer avec deux canaux (115, 125) ménagés dans le corps et reliés chacun à une extrémité respective de l'alésage (117) dans lequel est reçue la navette (118), l'agencement relatif des canaux (114, 127) du rotor et des canaux (115, 125) ménagés dans le corps étant tel que
30 lors de la rotation du rotor les deux tronçons (113, 126) sont périodiquement et simultanément mis en communication avec les extrémités de l'alésage (117) contenant la navette.

9 - Dispositif suivant la revendication 8, caractérisé en ce que lesdites séries de canaux (114 ; 127) sont reliées à une même source d'alimentation en carburant.

5 10 - Dispositif suivant la revendication 8, caractérisé en ce que le nombre et la position angulaire des canaux (114, 127) desdites séries sont les mêmes.

10 11 - Dispositif suivant la revendication 8, caractérisé en ce que les canaux (115, 125) ménagés dans le corps et reliés chacun à une extrémité de l'alésage (117) contenant la navette (118) sont reliés périodiquement entre eux par des rainures axiales (130) ménagées à la périphérie du rotor.

FIG. 2



3/4

FIG. 3

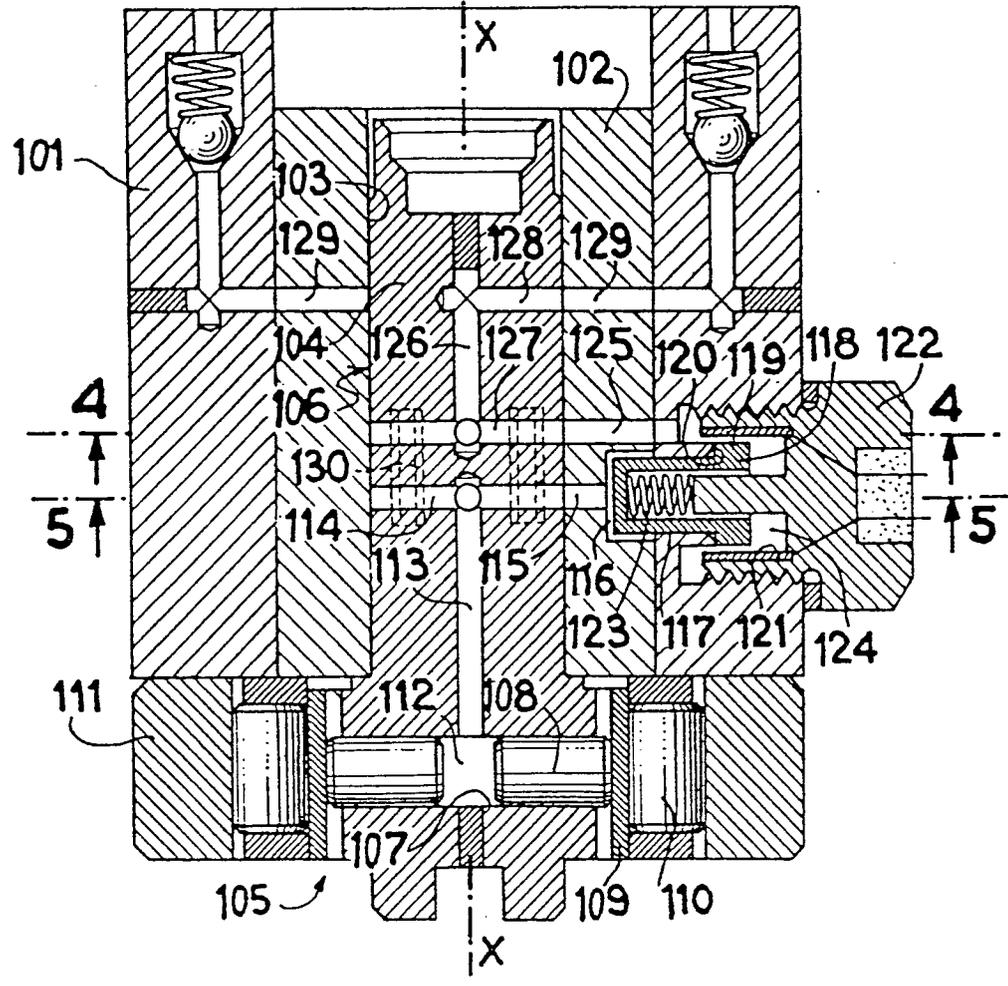


FIG. 4

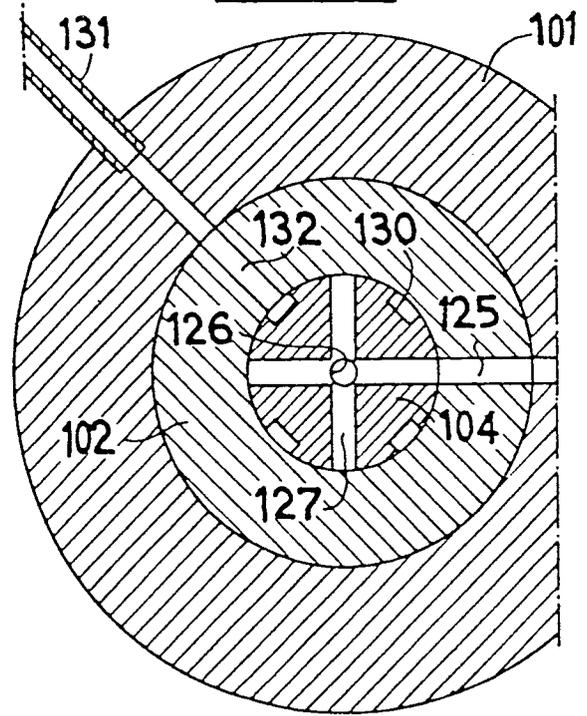


FIG. 5

