

**DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

Numéro de dépôt: **80400720.1**

Int. Cl.<sup>3</sup>: **F 02 M 45/06, F 02 M 59/22**

Date de dépôt: **22.05.80**

Priorité: **28.05.79 FR 7913486**  
**16.05.80 FR 8011046**

Demandeur: **SOCIETE D'ETUDES DE MACHINES THERMIQUES S.E.M.T., 2, Quai de Seine, F-93202 Saint-Denis (FR)**

Date de publication de la demande: **10.12.80**  
**Bulletin 80/25**

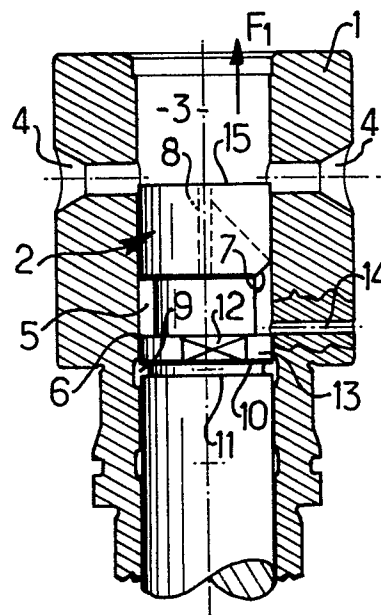
Inventeur: **Bastenhof, Dirk, 25, rue Tarbé des Sablons, F-95600 Eaubonne (FR)**  
Inventeur: **Brisson, Roger, 53, avenue des Myosotis, F-95500 Gonesse (FR)**  
Inventeur: **Bonriot, Claude, 22, rue Vicq d'Azir, F-75010 Paris (FR)**

Etats contractants désignés: **BE CH DE GB IT LI NL SE**

Mandataire: **Weinstein, Zinovi et al, Cabinet Z. WEINSTEIN 20, Avenue de Friedland, F-75008 Paris (FR)**

**Pompe d'injection pour un moteur à combustion interne.**

Pompe d'injection permettant de réaliser une préinjection et une injection principale pendant la course de refoulement du piston (2). Pour effectuer la préinjection, le refoulement du combustible hors de la chambre d'admission (3) vers l'injecteur est interrompu lorsque l'arête supérieure (10) de la gorge circulaire (9) du piston (2), qui est en communication permanente avec la chambre (3), vient au niveau du bord inférieur des trous d'arrivée de combustible (14). Après la fermeture des trous (14) par le bord inférieur (11) de la gorge (9), lors de la course ascendante du piston (2), le refoulement du combustible vers l'injecteur reprend et la phase de l'injection principale commence. Cette phase est terminée lorsque la rampe hélicoïdale (7) vient en regard de l'orifice d'arrivée du combustible (4).



-1-

Pompe d'injection pour un moteur à combustion interne

L'invention concerne une pompe d'injection pour l'injection de combustible dans un cylindre d'un moteur à combustion interne.

- 5 L'invention a particulièrement pour objet une pompe d'injection comprenant une chambre réceptrice de combustible délimitée dans un corps cylindrique, et variable en volume par le déplacement dans ce corps, d'un piston, suivant un mouvement alternatif de va-et-
- 10 vient, entre une position de point mort haut et une position de point mort bas, cette chambre étant pourvue au moins d'un orifice d'arrivée d'un combustible, relié à une source de combustible de relativement faible pression et obturable lors du déplacement dudit
- 15 piston à partir de sa position de point mort bas vers sa position de point mort haut, pour permettre le refoulement de combustible hors de ladite chambre vers un injecteur associé à un cylindre du moteur, et le piston comportant au moins une rampe hélicoïdale à sa
- 20 périphérie, qui aboutit à une rainure axiale et une gorge circulaire reliée par ladite rainure axiale à l'intérieur de ladite chambre réceptrice.

Les pompes d'injection connues de cette structure ont

25 pour inconvénient que la quantité de combustible

injectée dans un cylindre, avant l'allumage, peut devenir relativement grande en cas d'un long délai d'allumage provoqué par l'air trop froid ou un combustible de mauvaise qualité. Quand l'allumage se produit  
5 enfin, une grande quantité de combustible s'enflamme, ce qui a pour conséquence une forte augmentation de la pression à l'intérieur de la chambre de combustion provoquant des fortes contraintes dans les pièces constitutives du moteur, comme la chemise, dans les  
10 paliers de l'arbre, des problèmes d'étanchéité, par exemple au niveau du joint de culasse, et du bruit.

On sait qu'il est possible d'éliminer ces inconvénients en effectuant, avant l'injection principale, une pré-  
15 injection. En allumant tout d'abord la faible quantité de combustible de préinjection on assure l'allumage du combustible d'injection principale qui se fait pratiquement sans délai d'allumage. Mais, la préinjection, telle qu'elle est effectuée jusqu'à présent, nécessite  
20 des moyens supplémentaires complexes et difficiles à mettre en oeuvre.

L'invention a pour objectif de proposer une pompe d'injection qui permet de réaliser la préinjection  
25 grâce à une configuration appropriée, de la pompe d'injection du type décrit plus haut.

Pour atteindre ce but, le piston de la pompe d'injection comprend un passage s'ouvrant à une extrémité  
30 dans ladite chambre réceptrice de combustible et susceptible de venir en communication, par son autre extrémité, avec au moins un canal débouchant dans l'espace intérieur du corps provenant de ladite source de combustible, pour interrompre à un instant prédé-  
35 terminé et pendant une durée prédéterminée le refoulement de combustible hors de ladite chambre vers

l'injecteur au cours du déplacement du piston en direction de son point mort haut, la première phase de refoulement permettant une pré-injection de combustible dans ledit cylindre et la deuxième phase de refoulement assurant une injection principale.

Selon une caractéristique avantageuse de l'invention, le piston comprend en dessous de ladite première gorge une deuxième gorge périphérique communiquant avec la première gorge, et le corps de la pompe d'injection comporte au moins un canal d'arrivée précité, situé en dessous des orifices d'arrivée et obturable par la surface périphérique du piston, le canal d'arrivée et ladite deuxième gorge étant disposés de façon que la gorge est susceptible de venir en regard dudit canal à un instant prédéterminé après l'obturation des orifices d'arrivée par ledit piston, pendant le déplacement de refoulement de celui-ci en direction de son point mort haut.

La pompe d'injection selon l'invention comprend en outre un dispositif accumulateur de combustible permettant une variation de la quantité de combustible de préinjection sans influencer le début de l'injection principale.

L'invention sera mieux comprise, et d'autres buts, caractéristiques, détails et avantages de celle-ci apparaîtront plus clairement au cours de la description explicative qui va suivre faite en référence aux dessins schématiques annexés donnés uniquement à titre d'exemple illustrant deux modes de réalisation de l'invention et dans lesquels :

Les figures 1 à 4 sont des vues en coupe longitudinales d'un premier mode de réalisation d'une pompe d'injection selon l'invention et illustrent des étapes spécifiques du fonctionnement de la pompe; la figure 5 est une vue en coupe suivant la ligne V-V de la figure 2; la figure 6 illustre les phases de refoulement de combustible hors de la chambre de la pompe d'injection, en fonction de la position du piston du cylindre du moteur, exprimé en position angulaire de l'arbre manivelle; la figure 7 est une vue en coupe longitudinale d'un deuxième mode de réalisation d'une pompe d'injection selon l'invention; la figure 8 est une vue en coupe suivant la ligne VIII-VIII de la figure 7; la figure 9 montre en une vue en coupe et de façon schématique le dispositif accumulateur selon l'invention, et les figures 10 et 11 illustrent deux modes de réalisation concrètes d'un accumulateur selon l'invention.

La pompe d'injection représentée sur les figures 1 à 5 comprend un corps cylindrique 1 et un piston 2 monté mobile dans ce corps 1 suivant un mouvement alternatif rectiligne de va-et-vient, entre une position de point mort bas et une position de point mort haut, sous l'effet d'une came de commande (non représentée) solidaire d'un arbre mû par le moteur.

Dans le corps 1, au-dessus du piston 2, est délimitée une chambre d'admission de combustible 3, dans laquelle débouchent des orifices d'arrivée de combustible 4. Ces orifices sont situés à un niveau tel qu'ils permettent le remplissage de la chambre 3 par le combustible, lorsque le piston occupe sa position de point mort bas.

En haut de la chambre, non représenté, il faut imaginer un orifice de refoulement de combustible en direction de la flèche F1, vers un injecteur associé à un cylindre d'un moteur à combustion interne. Cet orifice  
5 de refoulement est obturable par un organe de décharge, de façon connue en soi.

Le piston 2 comporte une première gorge circulaire 5 délimitée à sa partie inférieure par une arête droite  
10 6 et à sa partie supérieure par une arête hélicoïdale 7 formant une rampe hélicoïdale et aboutissant à une rainure 8 qui s'étend parallèlement à l'axe du piston. Cette rainure établit une communication permanente entre la chambre d'admission 3 et la gorge 5. Jusqu'ici  
15 la structure du piston et du corps est connue.

Selon l'invention, le piston 2 est pourvu d'une deuxième gorge circulaire 9, limitée, dans l'exemple représenté, en haut par une arête droite 10 et en bas par  
20 une arête droite 11. Cette deuxième gorge 9 communique avec la première gorge 5 à travers des passages axiaux, formés dans l'exemple représenté par deux méplats 12 pratiqués sur la collerette 13 qui est délimitée entre les deux gorges 5 et 9. Il est à noter  
25 que les arêtes 6, 7, 10 et 11 présentent chacune un angle vif de 90°.

Comme il ressort des figures, des trous d'arrivée 14 du combustible sont pratiqués dans la paroi du corps  
30 1 de la pompe, à une distance prédéterminée en dessous des orifices d'arrivée 4. Les trous 14 et les orifices 4 sont reliés à une source de combustible de relativement faible pression.

La distance, dans le sens axial du piston, entre les orifices d'arrivée 4 et les trous d'arrivée 14, la distance entre la surface supérieure 15 du piston 2, d'une part, et les arêtes des deux gorges 5 et 9, d'autre part, ainsi que la hauteur axiale de la collerette 13 et la largeur de la deuxième gorge 9 sont choisies pour assurer les étapes de fonctionnement spécifiques de la pompe représentées sur les figures 1 à 4.

10

Dans la position du piston, représentée sur la figure 1, la chambre d'admission 3 communique avec les orifices d'arrivée 4, ce qui permet le remplissage en combustible de la chambre 3. En se déplaçant vers le haut, c'est-à-dire vers sa position de point mort haut, le piston 2 atteint la position illustrée sur la figure 2, dans laquelle il commence à obturer les orifices d'arrivée 4. Etant donné que la collerette 13 se trouve en face des trous d'arrivée 14 et obture ceux-ci, plus aucune communication n'existe entre la chambre 3 et un conduit d'arrivée de combustible de faible pression. C'est le début de refoulement de combustible vers l'injecteur dans la direction de la flèche F1. Ce début de refoulement est désigné sur la figure 6 par la lettre A.

En continuant sa course de montée, le piston 2 arrive à la position montrée sur la figure 3, dans laquelle l'arête supérieure 10 de la deuxième gorge 9 circulaire vient au niveau du bord inférieur des trous d'arrivée 14, ce qui constitue le début de la mise en communication de ces trous 14 et de la gorge 9 et, à travers les méplats 12, de la gorge 5 et de la rainure 8, avec la chambre 3. Il en résulte une brusque chute de pression à l'intérieur de la chambre 3. Le refoulement

de combustible s'arrête, bien que le piston continue sa course de montée. Cet état est indiqué sur la figure 6 par la lettre B. Cette communication et en raison d'elle la faible pression à l'intérieur de la

5 chambre 3 persistent jusqu'à ce que le piston atteigne la position représentée sur la figure 4, dans laquelle l'arête inférieure 11 de la gorge 9 vient au niveau du bord supérieur des trous d'arrivée 14. Ceux-ci se trouvent obturés par la surface cylindrique

10 du piston, qui fait suite à la gorge 9. Dans cette position les orifices d'arrivée 4 sont encore fermés. La chambre 3 ainsi coupée des conduits de faible pression 4, 14, la pression du combustible à l'intérieur de la chambre augmente et le refoulement de

15 combustible vers l'injecteur reprend, comme ceci est indiqué par la lettre C sur la figure 6. Le refoulement prend fin en D, lorsque la rampe hélicoïdale 7 vient en regard d'un orifice d'arrivée 4. L'injection est plus rapide entre C et D qu'entre A et B, car la

20 vitesse de la came de commande du piston est encore faible entre A et B, étant donné qu'elle se situe relativement au début de la montée du piston.

La position du point mort bas du piston 2 par rapport

25 au mouvement du piston du cylindre du moteur est choisie telle que le début A de la première phase d'injection dans le cylindre du moteur est suffisamment avancé par rapport au point mort haut du piston dudit cylindre du moteur pour que cette première injection

30 puisse constituer une préinjection assurant l'allumage, dans la chambre de combustion d'un cylindre du moteur, de la quantité de combustion d'injection principale, pratiquement sans délai d'allumage. Par exemple le début de préinjection pourrait avoir lieu à un

35 instant correspondant à un angle de rotation d'environ



-30° de l'arbre manivelle, avant le point mort haut du piston moteur et l'injection principale pourrait être déclenchée à un angle d'environ -15°. Bien entendu, ces valeurs sont données uniquement à titre d'exemple.

5

Il s'est avéré que l'effet de la préinjection varie en fonction de la vitesse de rotation du moteur. A des vitesses relativement basses, l'illustration de la première phase de refoulement, c'est-à-dire du refoulement de préinjection, sous forme d'un rectangle suivant la figure 6, correspond aux phénomènes qui se produisent réellement.

Mais, à des vitesses plus élevées, le refoulement et la préinjection, en fonction du temps, prennent plutôt l'allure d'une cloche, du fait que l'établissement de la pression relativement élevée à l'intérieur de la chambre 3 pendant le refoulement de combustible hors de la chambre et la chute de la pression dans la chambre en raison de la mise en communication de celle-ci avec les trous d'arrivée 14 nécessitent un certain délai de temps, puisque les orifices d'arrivée 4 et les trous d'arrivée 14 présentent des sections transversales de valeur limitée.

25

Ainsi, à des vitesses de rotation élevées, la pression augmentera dans la chambre avant l'obturation des orifices d'arrivée 4 et le découverturement des trous d'arrivée 14 par la collerette 13 n'entraînera pas tout de suite la chute de la pression dans la chambre. Par conséquent, un refoulement de combustible et un effet d'injection se produiront même à vitesse élevée du moteur, lorsque l'ouverture des trous 14 intervient avant l'obturation des orifices. Ce refoulement de combustible hors de la chambre par effet de "laminage"

35

peut se produire par exemple pour un piston pourvu d'un cran dans sa surface supérieure 15 et fonctionnant à une position angulaire dans laquelle le cran vient en regard des orifices d'arrivée 4, ce qui retarde la fermeture de ces orifices. Si le cran est suffisamment profond, la gorge 9 peut venir en face des trous 14 avant l'obturation des orifices d'arrivée. A faible vitesse, la phase de refoulement A-B (figure 6) ne se produirait pas. Mais, à pleine vitesse, grâce à l'effet de laminage, il y aura quand même un refoulement et une préinjection.

Dans l'exemple décrit et représenté, les arêtes supérieure et inférieure 10, 11 de la deuxième gorge 9 sont droites et circulaires. Mais, il est possible de configurer au moins une arête, par exemple l'arête supérieure, au moins partiellement en rampe hélicoïdale. Ceci permettrait de varier l'instant de la fin du refoulement de préinjection (B sur la figure 6), par rotation du piston 2 autour de son axe longitudinal. Une configuration appropriée de l'arête inférieure de la gorge 9 permettrait de modifier le début du refoulement d'injection principale (C).

Le mode de réalisation représenté par les figures 2 à 5 comprend une gorge 9 circulaire et deux fois deux trous d'arrivée 14, et ceci dans le but de réduire la hauteur de la gorge 9 et les diamètres desdits trous 14, car ces deux dimensions décident de la distance entre B et C sur la figure 6, c'est-à-dire le moment de la préinjection par rapport à l'injection principale, d'une part, et la levée de la came correspondant à cette période, d'autre part. Ces mesures permettent de diminuer la longueur de la partie inactive, c'est-à-dire sans refoulement de la course du piston,

d'avancer le début du refoulement d'injection principale et/ou retarder le début du refoulement de pré-injection.

5 Les figures 7 et 8 montrent un autre mode de réalisation de la pompe d'injection selon l'invention, dans lequel les trous d'arrivée 14' -au nombre de deux dans l'exemple représenté- sont situés approximativement au même niveau que les orifices d'arrivée 4. Deux gorges  
10 9' dont la fonction correspond à celle de la gorge circulaire 9 du premier mode de réalisation sont pratiquées dans la surface périphérique du piston, à une distance prédéterminée de la surface supérieure 15 du piston, sensiblement parallèlement à celle-ci.

15 Comme il ressort clairement des figures 7 et 8, chaque gorge 9' débouche à une extrémité dans une rainure verticale 8 et communique ainsi, de façon permanente, avec l'intérieur de la chambre d'admission 3. Selon une  
20 variante de réalisation, chaque rainure pourrait être en communication avec cette chambre par ses deux extrémités.

Le fonctionnement de ce mode de réalisation est le même,  
25 au niveau du principe, que celui illustré par les figures 1 à 4. Le refoulement de préinjection débute lorsque les orifices 4 sont obturés par le piston. Les trous d'arrivée 14' sont fermés par la partie de la surface périphérique 13' du piston qui se trouve au-  
30 dessus des gorges 9'. Ce refoulement est terminé à l'instant où les gorges 9' viennent en regard des trous 14'. Le refoulement d'injection principale commence après l'obturation des trous 14' par la surface périphérique du piston situé en dessous des gorges 9'  
35 et prend fin lorsque la rampe 7 découvre les orifices 4.

La pompe d'injection selon la présente invention comprend également des moyens qui permettent la variation du début du refoulement de préinjection. Ces moyens sont formés par un dispositif accumulateur. Selon la

5 représentation schématique donnée par la figure 9, l'accumulateur comprend une chambre accumulatrice 16 dans laquelle est monté un piston 17 mobile à l'encontre d'un ressort de rappel 18. La chambre 16 communique de façon permanente avec la chambre d'admission 3

10 de la pompe d'injection par un passage 19 qui débouche dans la chambre 3 à un niveau au-dessus du point mort haut du piston. La partie arrière 20 de la chambre, qui loge le ressort 18, est en communication permanente avec l'espace 21 d'où partent les orifices d'arrivée.

15 Ceci assure qu'une pression relativement basse agit sur la face arrière du piston 17. La course du piston 17 est limitée par une butée 22 formée par exemple par un épaulement de la paroi de la chambre 16. Le piston 17 est déplaçable sur une longueur e. La butée 22 est

20 conformée en siège étanche pour produire une barrière d'étanchéité entre la chambre 16 et la partie 20 de la chambre contenant le ressort 18, lorsque le piston est poussé contre la butée sous l'effet de la forte pression qui règne dans la chambre 3 de la pompe et la

25 chambre 16, lors du refoulement du combustible vers l'injecteur.

Cet accumulateur fonctionne de la façon suivante :  
Lorsqu'après obturation des orifices d'arrivée 4, le piston 2 continue sa course de montée, la pression à

30 l'intérieur de la chambre 3 réceptrice n'augmente que doucement puisque la diminution du volume de la chambre réceptrice 3 est compensée par une augmentation du volume de la chambre accumulatrice 16 du fait que le

35 piston 17 recule sous l'effet de l'augmentation de la

pression. Par conséquent, la pression qui est nécessaire pour l'ouverture du clapet de refoulement 23 ne peut s'établir qu'après que le piston soit venu en contact sur sa butée de siège étanche 22. Ceci signifie que le point A, sur la figure 6, se déplace vers le point B et que la quantité de combustible de pré-injection refoulé diminue. Par contre, l'interruption du refoulement au point B est indépendant de l'accumulateur et déterminé uniquement par la mise en communication des trous supplémentaires 14 et de la gorge 9 d'interruption du refoulement. Bien que la pression à l'intérieur de la chambre 3 tombe, elle reste cependant, en raison du piston qui continue sa course de montée, à une valeur suffisante pour le maintien sur son siège du piston 17 de l'accumulateur.

Ceci signifie que l'accumulateur n'a aucune influence sur le début du refoulement d'injection principale, mais permet de faire varier le début du refoulement de préinjection (point A sur la figure 6), et ainsi la quantité du combustible de préinjection.

Les figures 7 et 8 illustrent deux modes de réalisation de l'accumulateur 15 conforme à l'invention. Dans les deux cas, l'accumulateur est disposé à côté du dispositif formant organe de décharge 23, au-dessus de la chambre d'admission 3 de la pompe d'injection. Ainsi, l'accumulateur est parfaitement incorporé à la structure de la pompe.

L'accumulateur représenté sur la figure 11 est réalisé pour permettre un réglage de l'extérieur du début du refoulement de préinjection. A cet effet, une tige 24 est fixée à la face arrière du piston 17. L'extrémité libre de ladite tige ressort de la pompe. La tige 24

peut être commandée depuis l'extérieur de la pompe, ce qui permet de varier facilement la position finale du piston 17. Il est aussi possible de mettre hors service la préinjection.

5

Bien entendu, l'invention n'est nullement limitée aux modes de réalisation décrits et représentés qui n'ont été donnés qu'à titre d'exemple. En particulier, elle comprend tous les moyens constituant des équivalents techniques des moyens décrits, ainsi que leurs combinaisons, si celles-ci sont exécutées suivant son esprit et mises en oeuvre dans le cadre des revendications qui suivent.

10

## Revendications de brevet

1.- Pompe d'injection pour l'injection de combustible dans un cylindre d'un moteur à combustion interne, du  
5 type comprenant une chambre réceptrice de combustible, délimitée dans un corps cylindrique et variable en volume par le déplacement dans ce corps d'un piston, suivant un mouvement rectiligne alternatif de va-et-  
vient, entre une position de point mort bas et une po-  
10 sition de point mort haut, cette chambre étant pourvue d'orifices d'arrivée de combustible, reliés à une source de combustible de relativement faible pression et obturables par ledit piston, au cours de son déplacement en direction de son point mort haut, pour permettre le  
15 refoulement de combustible hors de ladite chambre vers l'injecteur associé audit cylindre du moteur, ledit piston étant du type comportant une tête pourvue d'au moins une rampe hélicoïdale à sa périphérie, caractérisée en ce que le piston (2) comprend un pas-  
20 sage s'ouvrant à une extrémité dans ladite chambre (3) et susceptible de venir en communication, par son autre extrémité, avec au moins un canal (14) relié à ladite source et débouchant dans l'espace interne dudit corps (1), dans lequel se déplace ledit piston  
25 (2), pour interrompre, à un instant prédéterminé et pendant une durée de temps prédéterminé, le refoulement de combustible hors de ladite chambre (3) vers l'injecteur, au cours du déplacement du piston (2) en direction dans son point mort haut, la première phase  
30 de refoulement permettant une préinjection de combustible dans ledit cylindre du moteur et la deuxième phase assurant une injection principale.

2.- Pompe d'injection selon la revendication 1,  
35 caractérisée en ce que le piston (2) comprend, à une

distance axiale prédéterminée en dessous de ladite tête à rampe hélicoïdale, une gorge périphérique circulaire (9) communiquant avec le passage précité, et que le corps (1) précité comporte au moins un canal  
5 d'arrivée (14) situé à une distance axiale prédéterminée en dessous des orifices d'arrivée (4) précités et obturable par la surface périphérique du piston (2), le canal d'arrivée (14) de combustible et ladite gorge (9) étant disposée de telle façon que la gorge  
10 (9) est susceptible de venir en regard du canal d'arrivée (14) du combustible à un instant prédéterminé après l'obturation desdits orifices d'arrivée par le piston, pendant son déplacement de refoulement en direction de son point mort haut.

15

3.- Pompe d'injection selon la revendication 2, et comprenant un piston pourvu d'au moins une rampe hélicoïdale aboutissant à une extrémité dans une rainure axiale et à son autre extrémité à une gorge circulaire  
20 reliée par ladite rainure axiale à l'espace au-dessus dudit piston, formant ladite chambre, et caractérisée en ce que la gorge (9) permettant l'interruption du refoulement du combustible vers l'injecteur est séparée de ladite gorge (5) pratiquée dans la tête  
25 du piston par une collerette (13) pourvue de méplats (12) formant des passages entre lesdites gorges.

4.- Pompe d'injection selon la revendication 3 comprenant deux rampes hélicoïdales aboutissant  
30 chacune à une extrémité dans une rainure axiale s'ouvrant dans la chambre d'admission, caractérisée en ce que, pour pouvoir réduire les diamètres des canaux d'arrivée et la hauteur de la gorge (9), deux paires de deux canaux (14) sont prévus.



5.- Pompe d'injection selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'au moins un canal (14') relié à la source de combustible de relativement faible pression est situé au moins approximativement au même  
5 niveau que les orifices d'arrivée (4) précités et qu'une gorge (9') pratiquée dans la surface périphérique du piston (2) à une distance prédéterminée de la surface supérieure (15) de refoulement du piston est associée à chaque canal, et cette gorge 9' formant partie  
10 du passage précité et étant en communication permanente avec l'intérieur de la chambre d'admission (3), est disposée de façon à pouvoir passer devant ledit canal (14') lors du déplacement du piston.

15 6.- Pompe d'injection selon la revendication 5, comprenant un piston pourvu de deux rampes hélicoïdales aboutissant chacune à une extrémité dans une rainure axiale s'ouvrant dans la chambre d'admission de combustible, caractérisée en ce que deux canaux (14') précités  
20 sont prévus et que la gorge (9') précitée associée à chaque canal s'étend parallèlement à l'arête de la surface supérieure (15) du piston et débouche dans une desdites rainures verticales (8).

25 7.- Pompe d'injection selon l'une des revendications 2 à 6, caractérisée en ce que l'arête supérieure de la gorge (9, 9') d'interruption du refoulement précitée est configurée au moins partiellement en rampe hélicoïdale  
30 pour permettre la variation de l'instant d'interruption dudit refoulement.

8.- Pompe selon l'une des revendications 2 à 7, caractérisée en ce que l'arête inférieure de la gorge  
35 (9, 9') d'interruption du refoulement précitée est

configurée, au moins partiellement en rampe hélicoïdale, pour permettre la variation du début du refoulement d'injection principale.

5 9.- Pompe d'injection selon l'une des revendications précédentes,  
caractérisée en ce qu'elle comprend un dispositif accumulateur de combustible refoulé par ledit piston (2)  
et adapté pour permettre la variation du début du re-  
10 foulement de préinjection sans influencer le début du refoulement d'injection principale.

10.- Pompe d'injection selon la revendication 9,  
caractérisée en ce que le dispositif accumulateur com-  
15 prend une chambre accumulatrice (16) qui est en communication permanente avec la chambre d'admission (3)  
précitée et a un volume variable par un piston (17)  
monté mobile dans ladite chambre accumulatrice (16) à l'encontre d'un ressort de rappel (18), la course dudit  
20 piston (17) étant limitée par une butée formant siège (22) étanche, et en ce que le piston (17) est maintenu sur son siège (22) pendant l'interruption du refoulement en raison de la mise en communication de la gorge d'interruption (9, 9') précitée et des canaux (14, 14')  
25 supplémentaires précités.

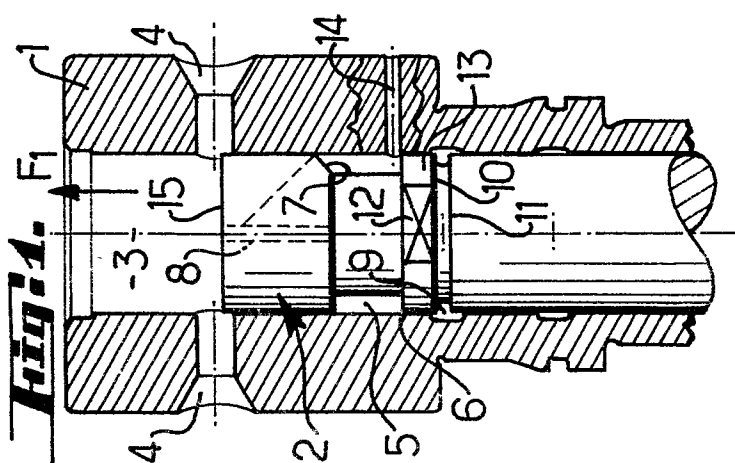
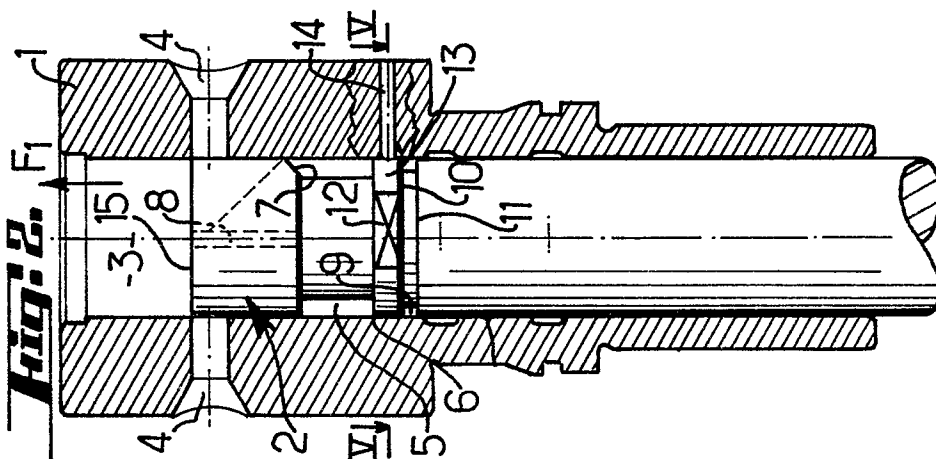
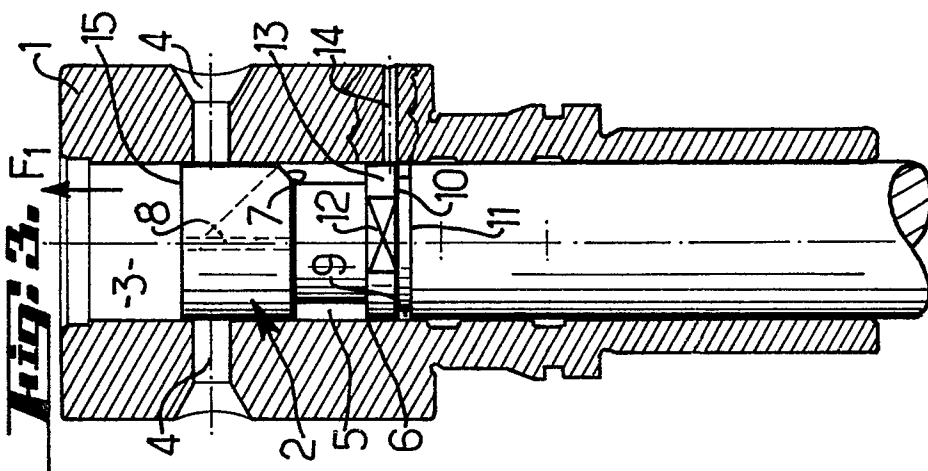
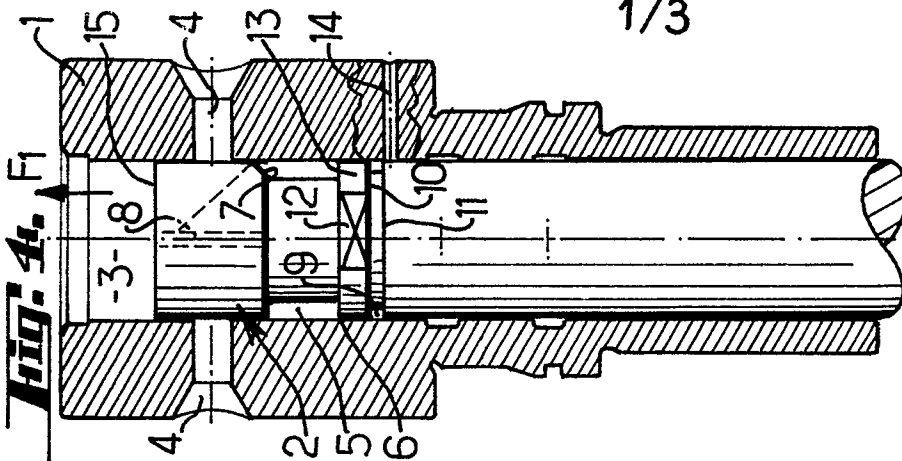
11.- Pompe d'injection selon la revendication 10,  
caractérisée en ce que la partie de la chambre accumu-  
latrice (16) précitée contenant le ressort de rappel  
30 (18) précité est en communication avec le volume duquel partent les orifices d'arrivée (4) de combustible précités.

12.- Pompe d'injection selon la revendication 10 ou 11,  
35 caractérisée en ce que la longueur de la course du piston (17) situé dans la chambre accumulatrice (16)

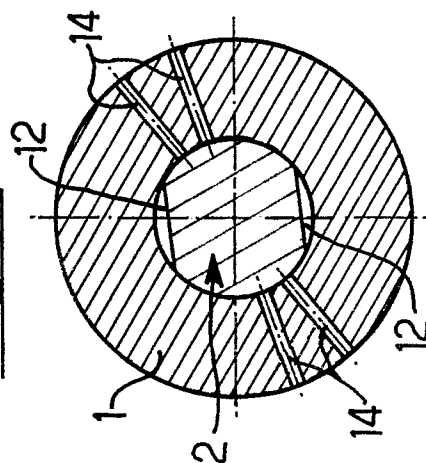
est variable par variation de la position de la butée (22) précitée.

13.- Pompe d'injection selon la revendication 12,  
5 caractérisée en ce que la position de la butée (22) précitée est variable depuis l'extérieur de la pompe.

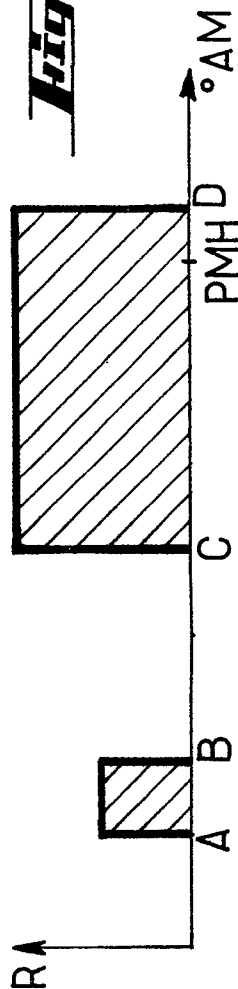
14.- Pompe d'injection selon la revendication 11,  
caractérisée en ce que le piston a sensiblement le  
10 même diamètre que la chambre accumulatrice, qu'une tige (24) est fixée à la face arrière du piston (17) précité et que l'extrémité libre de ladite tige (24) est amenée hors de la structure de la pompe pour déterminer la longueur de la course du piston.



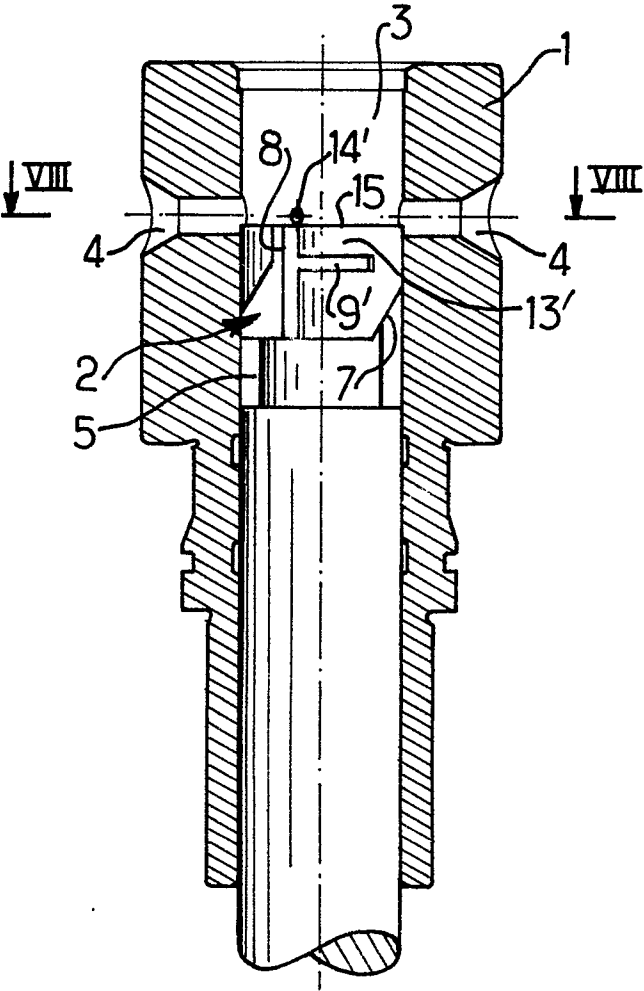
**Fig. 5.**



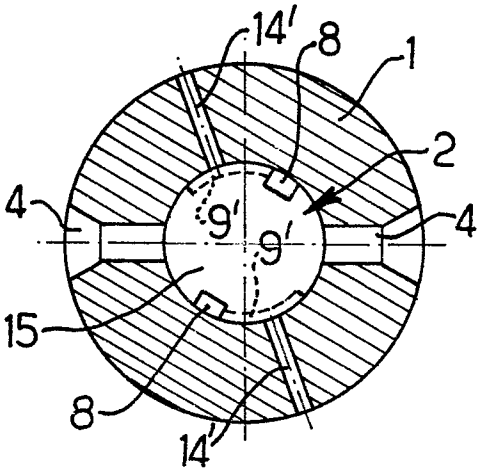
**Fig. 6.**

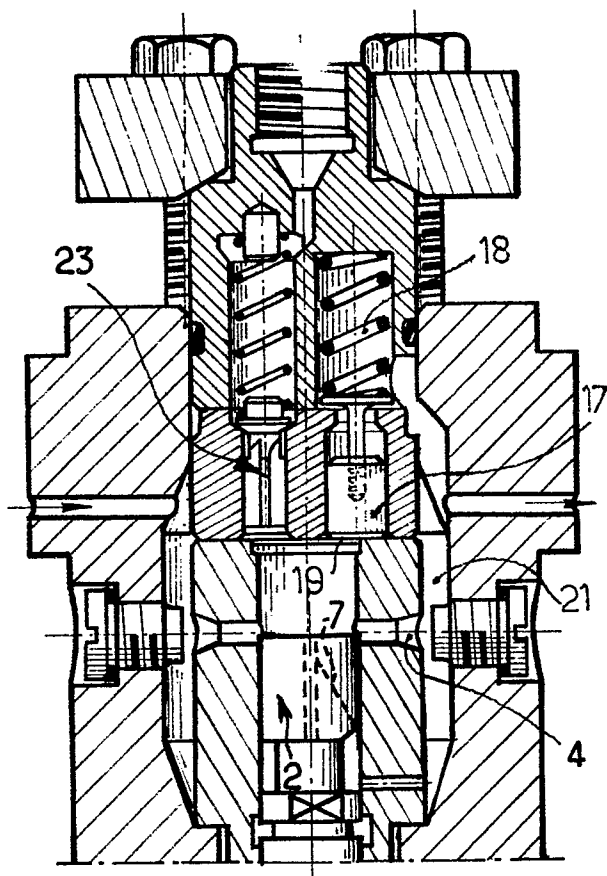
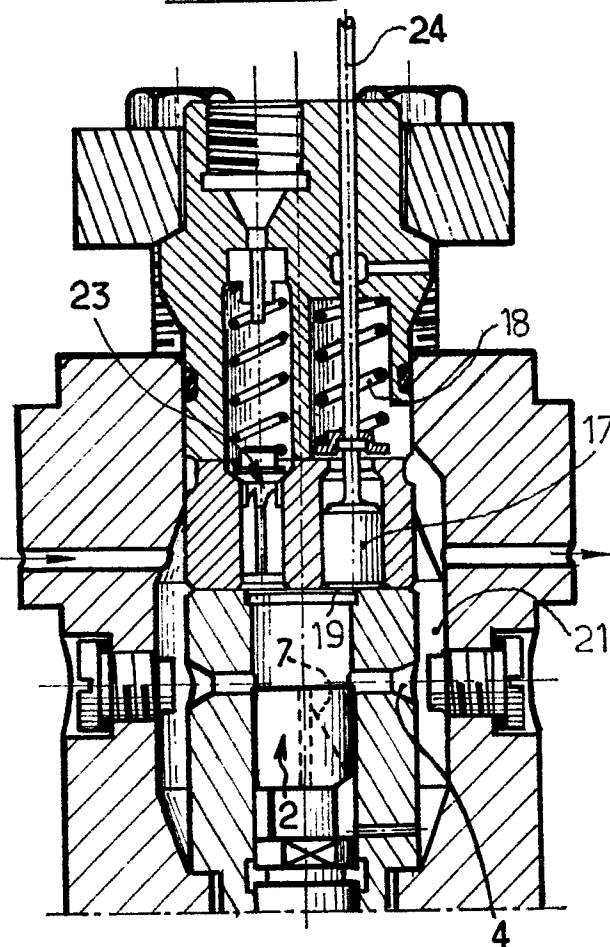
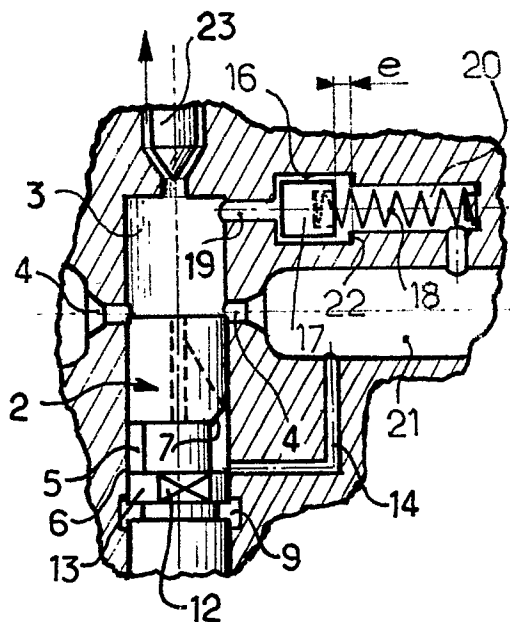



***Fig. 7.***



***Fig. 8.***



**Fig. 10.****Fig. 11.****Fig. 9.**

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. <sup>3</sup> )
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	
X	GB - A - 571 485 (BENDIX) * page 3, ligne 4 à page 4, ligne 65; figures 1,2 *	1,2	F 02 M 45/06 F 02 M 59/22
	--		
X	DE - A - 2 501 764 (KUSKE) * en entier *	1,5,6, 7,8	
	--		
X	DE - C - 923 400 (KORNACKER) * page 2, lignes 91 à 121; figures 2,3 *	1,5,7	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. <sup>3</sup> )
	--		
X	DE - C - 572 711 (M.A.N.) * page 2, lignes 21 à 95; figures 1,2 *	1,5,7	F 02 M
	--		
X	US - A - 2 713 310 (MURASZEW) * colonne 1, ligne 49 à colonne 2, ligne 32; figures 1,2 *	1,5,6	
	--		
X	FR - A - 1 037 219 (C.A.V.) * page 1, alinéas 7,8; figures *	1,5,6	CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES
	--		X: particulièrement pertinent A: arrière-plan technologique O: divulgation non-écrite P: document intercalaire T: théorie ou principe à la base de l'invention E: demande faisant interférence D: document cité dans la demande L: document cité pour d'autres raisons
X	US - A - 3 792 692 (KILEY) * colonne 3, ligne 24 à colonne 4, ligne 42; figures 1 à 6 *	1,5,7, 8	
	--		
	./..		
 Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			&: membre de la même famille, document correspondant
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 29 août 1980	Examineur HAKHVERDI

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. <sup>3</sup> )
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	
X	FR - A - 838 688 (CITROEN) * page 1, ligne 23 à page 2, ligne 51; figures 1 à 6 *	1,5,6	
X	GB - A - 641 575 (C.A.V.) * page 2, lignes 33 à 109; figures *	1,2	
	US - A - 2 237 347 (GRANNAN) * page 1, colonne de droite, ligne 27 à page 2, colonne de gauche, ligne 4; figures 1,3 *	9,10,12,13	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. <sup>3</sup> )
	US - A - 2 810 375 (FROEHLICH) * colonne 3, ligne 1 à colonne 4, ligne 60; figures 1,5 à 10 *	9,10,11,12,13	
	DE - C - 689 545 (BOSCH) * page 1, ligne 54 à page 2, ligne 77; figures *	9,10,11	
A	DE - C - 585 014 (BOSCH) * page 2, lignes 29 à 108; figures *	1	