

12

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

21 Numéro de dépôt: 82400665.4

51 Int. Cl.³: F 02 M 59/36

22 Date de dépôt: 14.04.82

30 Priorité: 16.04.81 FR 8107685

43 Date de publication de la demande:
 27.10.82 Bulletin 82/43

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

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

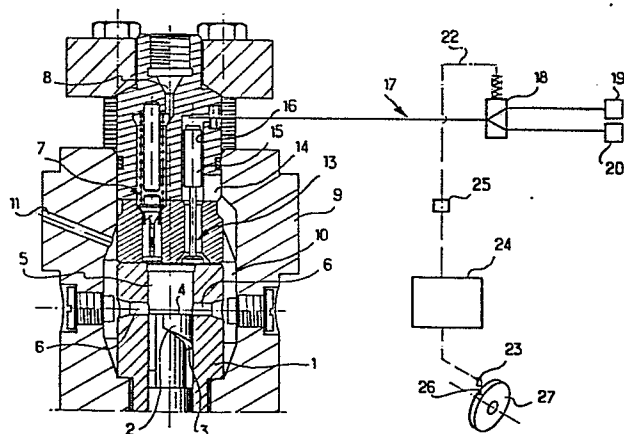
72 Inventeur: Bastenhof, Dirk
 25, rue Tarbé des Sablons
 F-95600 Eaubonne(FR)

74 Mandataire: Beauchamps, Georges et al,
 Cabinet Z.Weinstein 20, avenue de Friedland
 F-75008 Paris(FR)

54 Pompe d'injection pour moteur à combustion interne comprenant un dispositif de réglage de l'instant de refoulement du combustible d'injection.

57 Le dispositif de réglage comprend un clapet (13) de fermeture et d'ouverture d'un canal de dérivation (14) susceptible de relier la chambre de pompage (5) à un espace (10) communiquant avec la source de combustible de remplissage de la chambre (5), et un système de commande

(17-27) de ce clapet (13) comportant un dispositif de commande pour la fermeture de ce clapet en fonction de la position angulaire d'un organe rotatif (27) du moteur, tel que l'arbre manivelle.



-1-

"Pompe d'injection pour moteur à combustion interne
comprenant un dispositif de réglage de l'instant de
refoulement du combustible d'injection".-

La présente invention a pour objet une pompe d'injection pour moteurs à combustion interne, pourvue d'un dispositif de réglage de l'instant de refoulement du combustible hors de la pompe vers l'injecteur.

5 L'invention concerne plus particulièrement une pompe d'injection comportant une chambre d'admission de combustible autravers d'orifices d'admission, de volume variable par un piston du type à tête à rampe hélicoïdale et déplaçable dans cette chambre suivant
10 un mouvement rectiligne de va-et-vient, entre une position de point mort bas et une position de point mort haut et adaptée pour obturer lesdits orifices d'admission au début de chaque course vers sa position de point mort haut.

15 On connaît déjà des pompes d'injection de ce type, qui sont équipées d'un dispositif permettant le réglage de l'instant de refoulement de combustible d'injection. Ces dispositifs comprennent essentiellement une
20 chambre accumulatrice, d'une quantité prédéterminée de combustible refoulé par le piston après l'obturation des orifices d'admission. Un piston est monté coulissant dans cette chambre qui recule au fur et à

-2-

- mesure que le piston de refoulement avance, pour empê-
cher l'établissement dans cette chambre d'une pression
suffisante pour l'ouverture du clapet de sortie de la
pompe. Cette ouverture a lieu lorsque le piston de
5 l'accumulateur atteint sa position extrême. Pour que
l'instant de refoulement du combustible vers l'injec-
teur soit réglable, il faut que la position extrême du
piston soit variable.
- 10 Ce dispositif de réglage est complexe et encombrant.
La complexité s'accroît encore considérablement si le
réglage doit être fait en fonction de certains
paramètres du moteur.
- 15 La présente invention a pour but d'assurer un réglage
de l'instant de refoulement du combustible hors de la
pompe, qui est très simple et peu encombrant, même
si le réglage doit être effectué en fonction de dif-
férents paramètres du moteur.
- 20 La pompe d'injection selon l'invention comprend à
cette fin un dispositif de réglage comportant un
clapet de fermeture et d'ouverture d'un canal de
dérivation reliant la chambre d'admission à un espa-
25 ce communiquant avec la source de combustible de rem-
plissage de la chambre d'admission, et un système de
commande de ce clapet qui comprend un dispositif de
commande de fermeture du clapet en fonction de la
position angulaire d'un organe rotatif du moteur, tel
30 que l'arbre manivelle.
- Selon une caractéristique avantageuse de l'invention,
le système de commande du clapet est agencé de telle
manière que l'ouverture du clapet est déterminée par
35 la dépression dans la chambre d'admission, produite

-3-

lors du mouvement du piston vers sa position de point mort bas, après la fin du refoulement d'injection.

Selon une autre caractéristique avantageuse, le système de commande du clapet comprend un circuit de commande hydraulique pourvu d'une électrovanne dont le circuit électrique comporte un capteur des positions angulaires de l'organe rotatif du moteur et, le cas échéant, un élément à retard en fonction d'un paramètre du fonctionnement du moteur, monté dans le circuit du signal produit par le capteur.

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 au dessin schématique annexé donné uniquement à titre d'exemple, illustrant un mode de réalisation de l'invention, et dans lequel :

La figure unique est une vue en coupe axiale de la pompe d'injection selon l'invention, avec représentation schématique du système de commande du dispositif de réglage.

La pompe d'injection représentée sur la figure comprend essentiellement un corps creux et cylindrique 1 dans lequel est monté axialement coulissant un piston 2 pourvu d'une tête du type à rampe hélicoïdale 3. Le piston 2 est déplaçable à l'intérieur du corps 1, suivant un mouvement rectiligne de va-et-vient, entre une position de point mort bas et une position de point mort haut. Le corps 1 délimite, au-dessus de la surface de refoulement 4 du piston 2, une chambre d'admission de combustible 5. Cette chambre est remplie

de combustible, à l'aide d'orifices 6 qui traversent les parois cylindriques du corps 1, à proximité du point mort bas du piston 2, pour être obturables par ce piston au début de la course de montée de celui-ci.

5 Le chiffre de référence 7 désigne de façon générale l'organe de décharge destiné à ouvrir ou fermer le canal 8 de refoulement du combustible hors de la chambre d'admission 5 et par conséquent hors de la pompe d'injection, vers l'injecteur. On constate

10 encore qu'une enveloppe 9 entoure la partie de la pompe d'injection, qui vient d'être décrite, en formant un espace annulaire interne 10 dans lequel débouchent les orifices d'admission 6. Cet espace 10 communique avec l'extérieur, par un canal 11 qui

15 assure son alimentation en combustible.

Le dispositif de réglage de l'instant de refoulement de combustible vers l'injecteur, à travers le canal de sortie 8, est essentiellement formé par un clapet

20 13 d'ouverture et de fermeture d'un canal de dérivation 14 destiné à relier la chambre 5 à l'espace 10. Le clapet 13 est pourvu d'un piston de commande 15 monté coulissant de façon étanche dans un alésage cylindrique 16 pratiqué dans la partie supérieure de

25 la pompe. La partie de l'alésage 16 qui est située au-dessus du piston 15 communique avec un circuit de commande hydraulique 17 qui comprend une électrovanne 18 permettant de relier la partie supérieure de l'alésage 16 alternativement à une source de fluide

30 hydraulique 19 de faible pression et à une source de fluide hydraulique 20 de pression relativement élevée.

Le circuit électrique 21 de commande de l'électrovanne 18 comprend essentiellement, montés en série

35 un capteur 23, un dispositif à retard 24 et un interrupteur 25 en cas de survitesse. Le capteur 23 coopère

-5-

avec un organe 26 faisant partie d'un volant rotatif 27 associé à l'arbre manivelle (non représenté). Le dispositif à retard 24 est conçu pour retarder des signaux électriques produits par le capteur 23, en
5 fonction d'un ou de plusieurs paramètres du moteur, tel que la pression d'air avant du moteur, la position de la crémaillère des pompes à combustible ou la pression maximum du cycle de combustion, ou encore de la vitesse du moteur.

10

A titre d'information, la source de faible pression 19 peut fournir un fluide sous une pression de 1 à 5 bars. La pression du fluide provenant de la source de pression relativement élevée 20 peut être de
15 l'ordre de 20 bars.

On décrira ci-après le fonctionnement de la pompe d'injection, qui vient d'être décrite et notamment du dispositif de réglage de l'instant du refoulement du
20 combustible vers l'injecteur.

En se déplaçant vers sa position du point mort haut, le piston 2 obture les orifices d'admission 6 et continue sa course de montée. Pendant cette première
25 période de la course de montée du piston 2, l'électrovanne 18 est dans une position telle que le fluide provenant de la source 20 de pression relativement élevée agisse sur le piston 15 du clapet 13. Ce dernier est par conséquent maintenu ouvert. Ceci signifie que la chambre d'admission 5 de la pompe communi-
30 que avec l'espace 10, à travers le canal de dérivation 14. Le combustible refoulé par le piston 2 s'écoule donc dans la chambre 10. La pression dans la chambre 5 reste à une valeur relativement faible, insuffi-
35 sante pour l'ouverture de l'organe d'obturation 7

-6-

situé dans le canal de sortie 8 menant vers l'injecteur.

- 5 A un instant donné, déterminé par le passage de l'organe 26 du volant 27 devant le capteur 23, un signal électrique est envoyé à l'électrovanne 18 qui change alors sa position. Le piston 15 du clapet cesse d'être exposé au fluide sous forte pression provenant de la source 20 et n'est soumis qu'au fluide de faible
10 pression de la source 19. La chute de la pression au-dessus du piston 15 entraîne la fermeture du clapet 13. Etant donné que le piston 2 continue sa course vers sa position de point mort haut, la pression à l'intérieur de la chambre 5 augmente et provoque
15 l'ouverture de l'organe d'obturation 7. Ceci signifie que le refoulement du combustible vers l'injecteur commence. Le refoulement prend fin lorsque la rampe hélicoïdale 3 passe devant un orifice d'admission 6.
- 20 Le clapet 13 s'ouvre à nouveau lors de la descente du piston de refoulement 2 vers sa position de point mort bas, quand les orifices 6 sont à nouveau obturés, sous l'effet de la dépression ainsi créée dans la chambre 5. Cette ouverture du clapet 13 pendant la
25 descente du piston de refoulement 2 contribue à un bon remplissage de la chambre 5 entre les refoulements de combustible. La pression forte au-dessus du piston 15 du clapet 13 est ensuite remise en douceur pour bloquer le clapet 13 à nouveau dans sa position ouverte.
- 30 L'instant de production par le capteur 23, du signal de commande de l'électrovanne 18 peut être choisi relativement proche de l'instant du début de refoulement déterminé par la coopération du piston 2 et des
35 orifices d'admission 6. Pour pouvoir ensuite varier

-7-

dans une plage relativement importante, l'instant du début du refoulement, à la suite de la fermeture du clapet 13, il suffit d'introduire, par l'intermédiaire du dispositif à retard 24, un délai entre l'instant
5 de la production du signal par le capteur 23 et de l'instant de la chute de la pression au-dessus du piston de clapet 13. Ce délai peut être choisi en fonction de la vitesse du moteur, en fonction de la pression d'air avant le moteur, de la position de la
10 crémaillère de la pompe d'injection, de la pression maximum du cycle de combustion ou en fonction de tout autre paramètre du moteur.

Le dispositif selon l'invention peut également fonctionner en cas de survitesse. Il suffit alors d'éviter
15 que la pression au-dessus du piston de clapet 15 puisse chuter.

Dans le cas d'une défaillance du système de réglage
20 selon l'invention, on peut mettre le système hors service en déconnectant le circuit hydraulique de la source 20 de pression relativement élevée. L'instant de refoulement du combustible vers l'injecteur est alors déterminé par la coopération du piston de refoulement 2 et des orifices d'arrivée 6, c'est-à-dire le
25 moteur fonctionne avec l'avance évidemment plus grande qui est déterminée mécaniquement. Des moyens mécaniques, réglables pendant un arrêt de courte durée, permettent dans ce cas, de décaler cette avance vers
30 l'arrière et assurent que le moteur continue à tourner, bien que l'avance soit fixe.

Il ressort de la description de l'invention, qui vient d'être faite, que les mesures qui sont spécifiques
35 à l'invention permettent un réglage de l'instant de

l'injection ou, en d'autre terme, de l'avance de l'injection, dans une gamme de valeurs considérable, sans que la structure des moyens utilisés soit complexe et encombrante. D'autre part, il est avantageux que la fin du refoulement de l'injection soit déterminée par le passage de la rampe hélicoïdale 3 devant les orifices d'admission 6, et non pas par l'ouverture du clapet 13. Au contraire pour s'ouvrir, le clapet 13 n'a pas besoin de vaincre une pression importante.

Une caractéristique importante de cette invention est que les pièces mobiles ne bougent qu'en présence de pressions faibles ce qui est surtout important pour la fiabilité.

Il est utile de rappeler que le but du réglage de l'instant du refoulement réside surtout dans l'optimisation des conditions de marche du moteur afin de réduire la consommation spécifique en réglant la pression maximale du cycle par un réglage du moment d'injection.

Il est à noter que de nombreuses variantes peuvent être apportées au dispositif décrit et représenté, sans quitter le cadre de l'invention. A la place de l'électrovanne on pourrait utiliser tout autre élément approprié, comprenant plusieurs passages, ou une vanne piézo-électrique.

Il est encore à noter que le piston de commande ne doit pas obligatoirement être monté coulissant de façon étanche dans l'alésage cylindrique 16. L'étanchéité n'est pas nécessaire en cas de fuel dans le système hydraulique 17,19,20. Même en cas d'utilisation d'huile dans le système hydraulique, une petite

fuite peut être tolérée. On pourrait envisager de supprimer le circuit de commande hydraulique et de commander le clapet directement par un signal électrique, par exemple, à l'aide d'un solénoïde.

5

De façon générale, l'invention n'est nullement limitée au mode de réalisation décrit et représenté qui n'a été qu'à titre d'exemple. En particulier, elle comprend tous les moyens constituant des équivalents techniques

10 des moyens décrits, ainsi que leurs combinaisons, si celles-ci sont exécutées suivant son esprit et mises en oeuvre dans le cadre de la protection comme revendiquée.

Revendications

1.- Pompe d'injection pour moteur à combustion
interne, comprenant une chambre d'admission de com-
5 bustible pouvant être remplie de combustible au
travers d'orifices d'admission, de volume variable
par le déplacement dans cette chambre d'un piston du
type à tête à rampe hélicoïdale, suivant un mouve-
ment rectiligne de va-et-vient entre une position de
10 point mort bas et une position de point mort haut,
et agencée pour obturer lesdits orifices d'admission
au début de chaque course vers sa position de point
mort haut, et un dispositif de réglage de l'instant
du refoulement du combustible hors de la pompe, vers
15 l'injecteur, qui comprend un clapet de fermeture
et d'ouverture d'un canal de dérivation susceptible
de relier la chambre d'admission à un espace communi-
quant avec la source de combustible de remplissage de
la chambre et pourvu d'un système de commande, carac-
20 térisée en ce que le système de commande (17-27) du
clapet (13) est agencé de telle manière que l'écoule-
ment du combustible de la chambre d'admission (5) dans
le canal de dérivation (14) entraîne la fermeture du
clapet (13) à la suite d'un signal de commande de fer-
25 meture du clapet, en fonction de la position angu-
laire d'un organe rotatif (27) du moteur, tel que
l'arbre manivelle, et que l'ouverture du clapet soit
déterminée par la dépression dans la chambre d'admis-
sion (5) provoquée par le mouvement du piston (2)
30 vers sa position de point mort bas après le refoule-
ment du combustible hors de la pompe d'injection.

2.- Pompe d'injection selon la revendication précé-
dente, caractérisée en ce que le système de commande
35 (17-27) du clapet (13) comprend un circuit de commande

hydraulique (17-20), pourvu d'un organe formant vanne (18) dont le circuit électrique comporte un capteur (23) des positions angulaires de l'organe rotatif (27) du moteur.

5

3.- Pompe d'injection selon la revendication 1, caractérisée en ce que le dispositif de commande pour la fermeture du clapet (13) comprend un solénoïde susceptible d'être excité par un signal électrique produit par un capteur (23) des positions angulaires de l'organe rotatif (27) du moteur.

10

4.- Pompe d'injection selon l'une des revendications 2 ou 3, caractérisée en ce qu'un dispositif à retard en fonction d'un paramètre du fonctionnement du moteur est monté dans le circuit du signal produit par le capteur (23).

15

5.- Pompe d'injection selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que le système de commande du clapet (13) comprend un organe interrupteur (25) monté dans le dispositif de commande pour la fermeture du clapet (13).

20

6.- Pompe d'injection selon l'une des revendications 4 et 5, caractérisée en ce que le circuit hydraulique (17-27) comprend une source (19) de fluide sous faible pression et une source (20) de fluide de pression relativement élevée, ces deux sources (19-20) pouvant communiquer alternativement avec la chambre de travail d'un piston (15) de commande du clapet (13), par l'intermédiaire de la vanne (18).

25

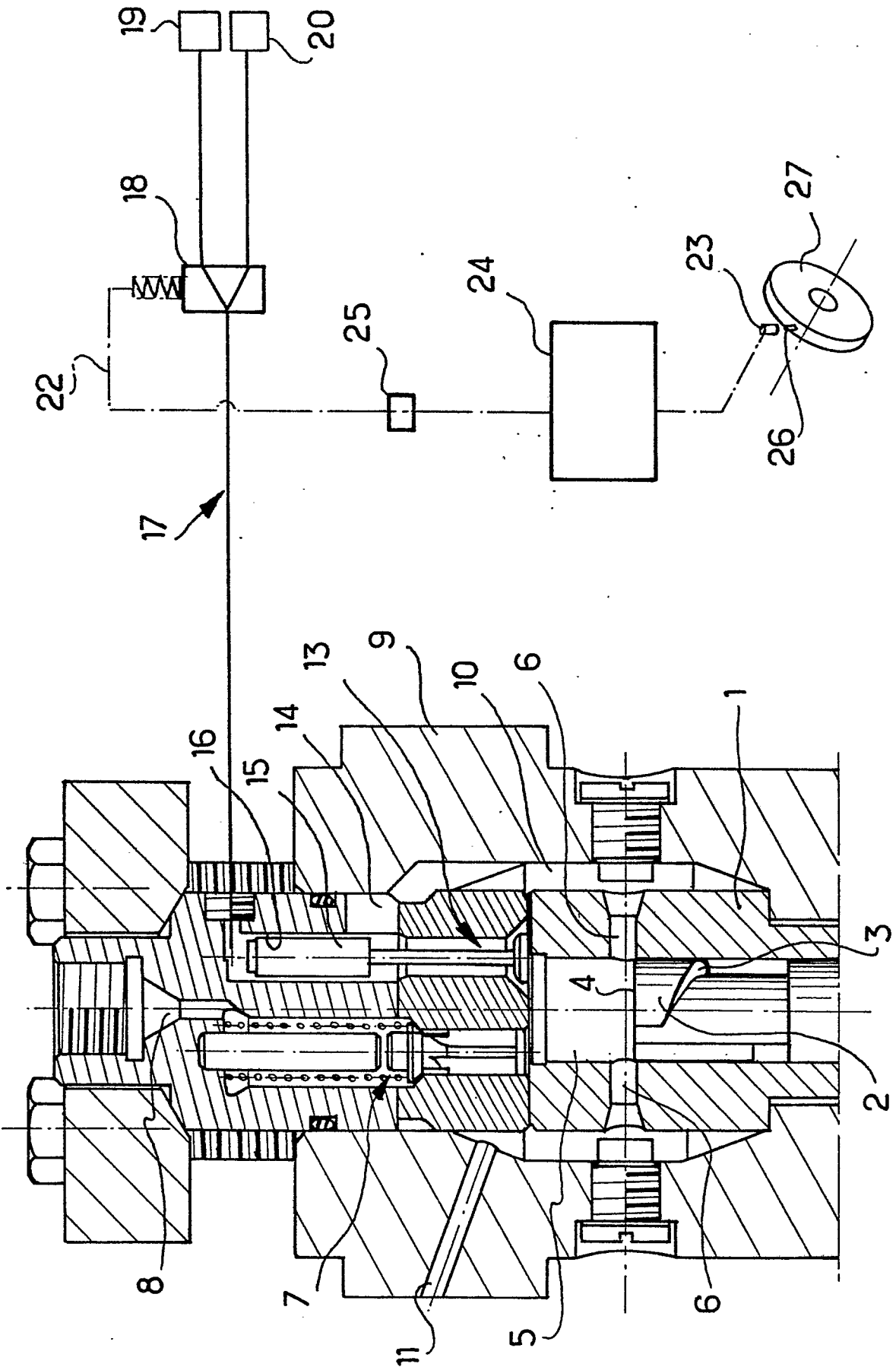
30

7.- Pompe d'injection selon la revendication 6, caractérisée en ce que le clapet est fermé lorsque la

35

chambre de travail du piston (15) est reliée à la source (19) de fluide sous faible pression.

- 5 8.- Pompe d'injection selon les revendications 6 ou 7, caractérisée en ce que le clapet est ouvert lorsque la chambre de travail du piston (15) est reliée à la source (20) de fluide de pression relativement élevée.
- 10 9.- Pompe d'injection selon l'une des revendications 2 et 4 à 8, caractérisée en ce que l'organe formant vanne (18) est formé par tout organe approprié, à plusieurs passages, tel qu'une électrovanne ou vanne piézo-électrique.





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0063523

Numéro de la demande

EP 82 40 0665

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Categorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. 3)
A	<u>FR - A - 2 095 695</u> (K.H.D.) * page 6, lignes 7 à 13; figure 3 * --	1,3	F 02 M 59/36
A	<u>FR - A - 2 404 118</u> (DAIMLER-BENZ) * page 4, ligne 13 à page 5, ligne 4; figures * --	1,2,3, 6,9	
A	<u>GB - A- 2 041 577</u> (LUCAS) * page 2, lignes 5 à 16 et 41 à 66; figures 1 à 3 * & FR - A - 2 448 042 --	1,3	
A	<u>DE -A - 1 917 927</u> (BOSCH) * page 4, dernier alinéa à page 5, alinéa 1; figure 1 * & FR - A - 2 043 079 --	1,3	
A	<u>DE - A - 2 018 112</u> (NIPPONDENSO) * page 4, ligne 1 à page 6, ligne 4; figures * --	1	
A	<u>FR - A - 693 493</u> (SOCIETE NOUVELLE ./.)		
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 05-07-1982	Examineur HAKHVERDI
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			

02/91 1m 1503 03 82

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.3)
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendica- tion concernée	
	DES USINES DE LA CHALEASSIERE) * page 2, ligne 97 à page 3, ligne 26; figure 1 *	1	
	--		
A	EP - A - 0 020 249 (S.E.M.T.) * figures 9 à 11; revendications 9 à 14 *	1	

			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.3)