

①②

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 16.09.02.

③⑦ Priorité : 17.09.01 DE 10145822.

④③ Date de mise à la disposition du public de la
demande : 21.03.03 Bulletin 03/12.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Ce dernier n'a pas été
établi à la date de publication de la demande.*

⑥⑦ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦① Demandeur(s) : ROBERT BOSCH GMBH Gesellschaft
mit beschränkter Haftung — DE.

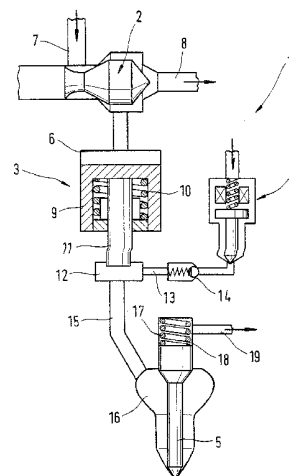
⑦② Inventeur(s) : BOECKING FRIEDRICH.

⑦③ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire(s) : CABINET HERRBURGER.

⑤④ INJECTEUR POUR INSTALLATION D'INJECTION DE CARBURANT AVEC AMPLIFICATION DE PRESSION.

⑤⑦ Injecteur (1) d'une installation d'injection de carburant
commandée en pression. L'injecteur comprend un amplifi-
cateur hydraulique local de pression (3), une installation gé-
nérant de manière centrale une pression de commande
pour actionner l'amplificateur de pression (3) et une soupa-
pe de dosage (4) pour réguler l'alimentation en carburant de
la chambre de pression (12) de l'amplificateur de pression
(3).



La présente invention concerne un injecteur comportant une installation d'injection de carburant commandée en pression.

Pour mieux comprendre la description et les revendications on décrira ci-après quelques expressions : l'injection de carburant selon l'invention est commandée en pression. Dans le cadre de l'invention, une « installation d'injection de carburant à commande de course » signifie que l'ouverture et la fermeture de l'orifice d'injection à l'aide d'une aiguille d'injecteur coulissante, se fait par la coopération hydraulique des pressions du carburant dans une chambre de buse et dans une chambre de commande. Une diminution de la pression dans la chambre de commande produit une course de l'aiguille d'injecteur. En variante, le débattement de l'aiguille d'injecteur peut également se faire par un organe d'actionnement (actionneur). Dans une installation d'injection de carburant « commandée en pression » selon l'invention, la pression du carburant régnant dans la chambre de buse de l'injecteur déplace l'aiguille de l'injecteur contre l'action d'une force de rappel (ressort) pour ouvrir l'orifice d'injection permettant d'injecter du carburant de la chambre de buse dans le cylindre. La pression avec laquelle le carburant passe de la chambre de buse dans le cylindre est appelée pression d'injection ; l'expression pression du système désigne la pression du carburant dans l'installation d'injection de carburant. Le dosage du carburant correspond au carburant contenu dans la chambre de buse à laquelle il est fourni par une soupape de dosage. Dans le cas d'un ensemble pompe/buse (ensemble PDE), la pompe d'injection et l'injecteur constituent un ensemble unique. A chaque cylindre est associé un tel ensemble dans la culasse et cet ensemble est entraîné soit directement par un poussoir, soit indirectement par un culbuteur à partir de l'arbre à cames du moteur.

Le système pompe/conduite/buse (système PLD) fonctionne selon le même procédé. Une conduite haute pression est reliée à la chambre de buse ou au support de buse.

Un injecteur du type défini ci-dessus est par exemple décrit dans le document EP 0 562 046 B1. Cet injecteur (système HGUI de la société Caterpillar), sous l'effet d'aspiration du piston qui se déplace en position de fermeture peut créer des bulles d'air dans la chambre de pression. Un autre inconvénient de cet injecteur est celui du dosage qui ne permet pas de pré-injection.

Objet et avantages de l'invention

La présente invention a pour but de remédier aux inconvénients de l'état de la technique et concerne à cet effet un injecteur du type défini ci-dessus, caractérisé en ce qu'il comprend un amplificateur hydraulique de pression, local, une installation pour générer de manière
5 centrale une pression de commande pour actionner l'amplificateur de pression et une soupape de dosage pour réguler l'alimentation en carburant de la chambre de pression de l'amplificateur de pression.

La haute pression selon l'invention n'est générée que localement. La pression de commande du liquide de commande est au contraire générée de manière centrale et peut assurer d'autres fonctions par exemple une commande de soupape. L'étranglement à l'aspiration de la haute pression par la soupape de dosage a l'avantage de constituer une régulation quantitative simple. L'opération d'injection peut être commen-
10 cée et terminée par une soupape ou distributeur à 3/2 voies.

Le couplage de deux soupapes de commande pour une décharge en pression dépendant de la course de la chambre de pression de l'amplificateur de pression permet de réaliser un injecteur destiné également à exécuter une pré-injection.

La réalisation du piston de l'amplificateur de pression en deux parties conduit à subdiviser en deux chambres de pression pour que la première chambre de pression soit commandée par une soupape de dosage à partir d'une seconde chambre de pression reliée à une chambre de buse de l'injecteur. Grâce à cette disposition, l'effet d'aspiration du carburant dans la première chambre de pression n'entraîne pas la formation de bulles d'air dans la première chambre de pression.
20 25

L'utilisation d'une soupape ou distributeur à 2/2 voies comme soupape de commande de l'amplificateur de pression aboutit à une forme de construction simple de l'injecteur avec amplification de pression. Une soupape ou distributeur à 3/2 voies utilisé habituellement est remplacé ici par une soupape ou distributeur à 2/2 voies et remplace la réalisation d'un canal de commande dans le piston de l'amplificateur de pression. L'intégration du canal de commande dans le piston réduit ainsi l'encombrement de l'injecteur.

Dessins

La présente invention sera décrite ci-après à l'aide de cinq exemples de réalisation d'un injecteur d'une installation d'injection de carburant avec amplification locale de la pression hydraulique et une

pression de commande générée de manière centrale pour actionner l'amplificateur de pression, selon les dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 montre un premier injecteur avec un amplificateur de pression, local,
- 5 - la figure 2 montre un second injecteur avec un couplage de deux soupapes de commande pour l'amplification de pression,
- la figure 3 montre la course des éléments de la soupape de commande et la courbe de pression dans la chambre de commande pour un injecteur selon la figure 2,
- 10 - la figure 4 montre un troisième injecteur avec un piston en deux parties de l'amplificateur de pression,
- la figure 5 montre un quatrième injecteur avec une soupape de commande à 2/2 voies,
- la figure 6 montre un amplificateur de pression comme variante de
- 15 réalisation de l'amplificateur de pression de la figure 5.

Description des exemples de réalisation

Selon la figure 1, un injecteur 1 d'une installation d'injection de carburant à commande en pression comprend une soupape de commande 2, un amplificateur de pression 3, hydraulique, local, une

20 soupape de dosage 4 et une aiguille d'injecteur 5. La soupape de commande 3/2 voies (encore appelée distributeur à tiroir à 3/2 voies) 2 sert à relier une chambre de commande basse pression 6 de l'amplificateur de pression (3) soit à une conduite d'alimentation 7 avec un fluide de commande à la pression de commande généré de manière centrale (par exem-

25 ple de l'huile, du carburant ou un liquide analogue) ou à une conduite de fuite 8. Pour une pression correspondante dans la chambre de commande 6, un piston extérieur 9 sera déplacé dans la direction de l'aiguille d'injecteur 5 par la force d'un ressort de fermeture 10. Un piston intérieur 11 est sollicité en pression par le piston extérieur 9 pour être déplacé de

30 sorte qu'il comprime le carburant dans la chambre de pression 12 du côté haute pression ; cette chambre se remplit de carburant avec la soupape de dosage 4 à travers une conduite d'alimentation 13 équipée d'un clapet antiretour 14. Le remplissage se fait pendant que la chambre de commande 6 est reliée à la conduite de fuite 8 (décharge en pression de la chambre de

35 commande 6) ; du carburant est alors aspiré par la course du piston dans la chambre de pression 12 (étranglement d'aspiration ; course d'aspiration du piston 11) la quantité de carburant aspiré étant contrôlée par la soupape de dosage 4. Le carburant à haute pression passe de la chambre de

pression 12 à travers la conduite de pression 13 dans la chambre de buse 16. Lorsque la pression dans la chambre de buse 16 génère une force dépassant la force développée par le ressort de fermeture 17, l'opération d'injection commence. La chambre de ressort 18 est déchargée en pression par une autre conduite de fuite 19.

Selon la figure 2, la fonction d'une première soupape de commande 20 et d'une seconde soupape de commande 21 d'un injecteur 22 peuvent être couplées. Le remplissage de la chambre de commande 23 de l'amplificateur de pression 24 se règle par un premier élément de soupape 25 coulissant de la première soupape de commande 20. La chambre de commande 23 peut de nouveau être reliée soit à une conduite d'alimentation 26 fournissant un fluide de commande à la pression de commande générée de manière centrale, soit à une conduite de fuite 27. Le branchement de la conduite d'alimentation 26 produit une compression du carburant dans la chambre de pression 28 qui se remplit de carburant avec la soupape de dosage 29 à travers une conduite. Lorsque le premier élément de soupape 25 a été déplacé d'une course (h), un second élément de soupape 30 de la seconde soupape de commande 21 est déplacé et produit une décharge de pression dans la chambre de pression 28 par le branchement sur une conduite de fuite 31. Cela interrompt l'établissement de la haute pression dans la chambre de pression 28. Cette interruption peut servir à effectuer une pré-injection avec une pression de carburant réduite. Au cours de la poursuite du mouvement, le branchement sur la conduite de fuite 31 est de nouveau coupé ce qui permet l'injection principale. Les soupapes de commande 20, 21 se trouvent dans un état d'équilibre de pression (voir le diamètre identique des sections d). Les conditions de pression dépendant de la course dans la chambre de commande et la forme de l'évolution de l'injection apparaissent à la figure 3.

La figure 4 montre le piston intérieur utilisé pour amplifier la pression dans un amplificateur de pression 32 à deux éléments de piston 33, 34 coulissants séparés l'un de l'autre par une première chambre de pression 35. La section (e) et les surfaces sollicitées en pression sont accordées pour avoir une démultiplication de pression dans le rapport 1/1. A partir du réglage du volume dans la première chambre de pression 35, on réalise également un réglage du volume dans la seconde chambre de pression 36. Grâce à la première chambre de pression 35 et à la soupape de dosage 37 ainsi que l'alimentation 38 et à la seconde chambre de

pression 36 (chambre de commande d'injection) l'effet d'aspiration du carburant dans la première chambre de pression 35 ne se traduit pas par la formation de bulles d'air dans la première chambre de pression 35.

La figure 5 montre qu'à la place d'un distributeur à 3/2
5 voies comme soupape de commande, on peut également utiliser une soupape ou distributeur à 2/2 voies 39. La pression de commande est générée de manière centralisée et est en permanence disponible dans une rampe commune (chambre d'accumulation de pression) pour être appliquée à la soupape de commande 39. Par l'ouverture de la soupape de
10 commande 39, on fait passer le liquide de commande qui est à la pression de commande dans la chambre de commande 40. Un piston 41 coulisse ainsi dans la direction de l'aiguille d'injecteur et comprime le carburant dans une chambre de pression 42. Lorsque le piston 41 dépasse une course (g), la chambre de commande 40 est déchargée en pression par un
15 canal de commande 43 (réalisation d'un tiroir ou soupape en tiroir dans le piston 41). Si en même temps la soupape de commande 39 est fermée, il s'établit une pression plus faible dans la chambre de commande 40. Grâce au ressort d'obturation 44, le piston 41 revient lentement dans sa position de repos. Il se forme tout d'abord une légère surpression dans la chambre
20 de commande 40 et cette surpression revient de nouveau à la pression ambiante. La chute de pression peut être assistée par l'ouverture de l'aiguille de l'injecteur.

La figure 6 montre une variante de réalisation du piston 41 avec un tiroir de commande constitué par le piston 45 avec une soupape à
25 billes 46.

Les soupapes de commande et soupapes de dosage telles que représentées sont actionnées par des aimants ou des actionneurs piézo-électriques et du fait du dimensionnement ces moyens sont équilibrés en pression.

30 Enfin suivant une variante, les soupapes de commande 20, 21 sont installées l'une derrière l'autre dans la direction axiale de l'injecteur 22. Elles sont constituées par des soupapes à double siège.

NOMENCLATURE

	1	Injecteur
	2	Soupape de commande
5	3	Amplificateur de pression
	4	Soupape de dosage
	5	Aiguille d'injecteur
	6	Chambre de commande
	7	Conduite d'alimentation
10	8	Conduite de fuite
	9	Piston extérieur
	10	Ressort d'obturation
	11	Piston intérieur
	12	Chambre de pression
15	13	Conduite d'alimentation
	14	Clapet antiretour
	15	Conduite de pression
	16	Chambre de buse
	17	Ressort de fermeture
20	18	Chambre à ressort
	19	Conduite de fuite
	20	Première soupape de commande
	21	Seconde soupape de commande
	22	Injecteur
25	23	Chambre de commande
	24	Amplificateur de pression
	25	Élément de soupape
	26	Conduite d'alimentation
	27	Conduite de fuite
30	28	Chambre de pression
	29	Conduite d'alimentation
	30	Élément de soupape
	31	Conduite de fuite
	32	Amplificateur de pression
35	33	Élément de piston
	34	Élément de piston
	35	Première chambre de pression
	36	Seconde chambre de pression

	37	Soupape de dosage
	38	Alimentation
	39	Soupape de commande
	40	Chambre de commande
5	41	Piston
	42	Chambre de pression
	43	Canal de commande
	44	Ressort de fermeture
	45	Piston
10	46	Soupape à billes
	d	Section de piston
	e	Section de piston
	h	Course de piston
15	g	Course de piston

RE V E N D I C A T I O N S

1°) Injecteur (1 ; 22) comportant une installation d'injection de carburant commandée en pression,

caractérisé en ce qu'

il comprend un amplificateur hydraulique de pression, local (3, 24, 32), une installation pour générer de manière centrale une pression de commande pour actionner l'amplificateur de pression (3, 24, 32) et une soupape de dosage (4) pour régulier l'alimentation en carburant de la chambre de pression (12, 28, 35, 42) de l'amplificateur de pression (3, 24, 32).

2°) Injecteur selon la revendication 1,

caractérisé par

une première soupape de commande (20) ayant un premier élément de soupape (25) coulissant pour remplir une chambre de commande basse pression (23) de l'amplificateur de pression (24), un déplacement du premier élément de soupape (25) activant une seconde soupape de commande (21) qui commande la décharge en pression d'une chambre de pression (28) du côté haute pression.

3°) Injecteur selon la revendication 2,

caractérisé en ce que

les soupapes de commande (20, 21) sont installées l'une derrière l'autre dans la direction axiale de l'injecteur (22) et sont constituées par des soupapes à double siège.

4°) Injecteur selon la revendication 1,

caractérisé en ce que

le piston de l'amplificateur à haute pression (32) est en deux parties, les éléments de piston (33, 34) étant séparés l'un de l'autre par une chambre de pression (35) qui se remplit de carburant avec une soupape de dosage (37).

5°) Injecteur selon la revendication 1,

caractérisé en ce que

la soupape de commande (39) de l'amplificateur de pression est constituée par une soupape à 2/2 voies et le piston (41) de l'amplificateur de pression comporte un canal de commande (43) coulissant de sa position de ferme-

ture à sa position d'ouverture en fonction de la course ou une soupape à billes (46) pour relier la chambre de commande (40) de l'amplificateur de pression à une conduite de fuite.

Fig.1

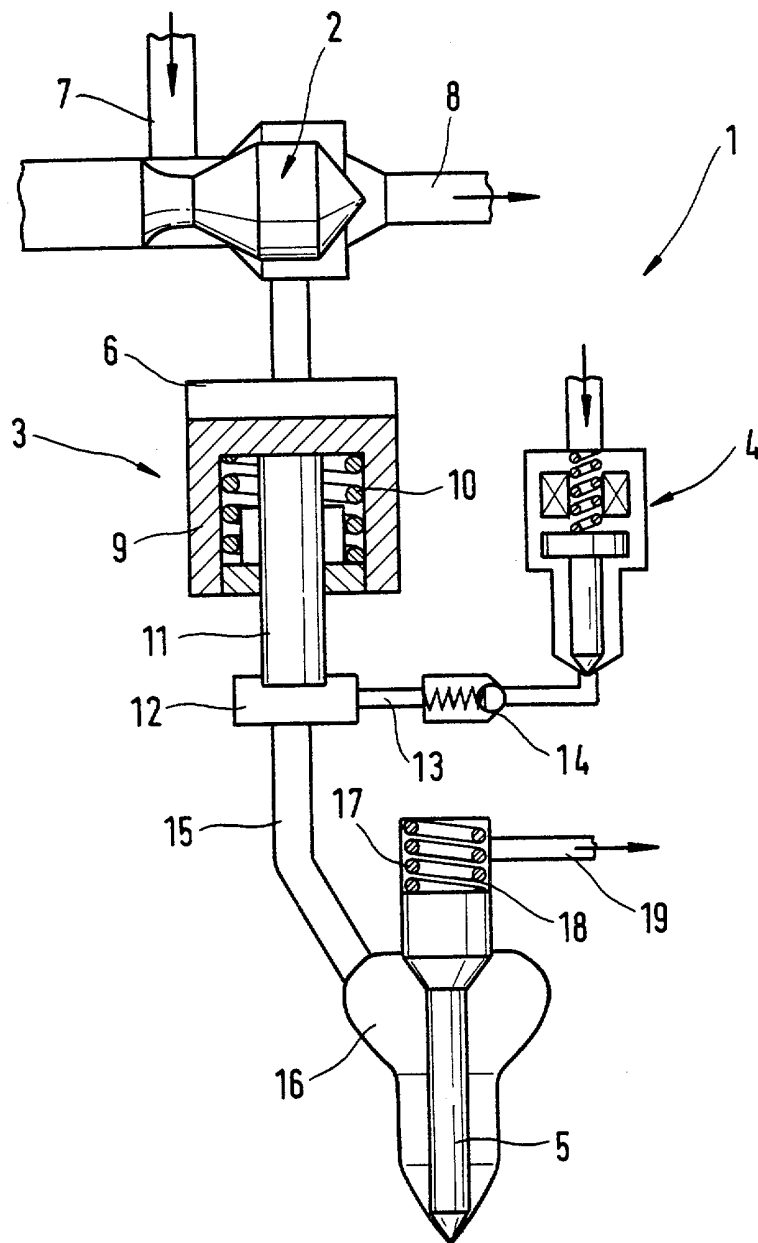


Fig.2

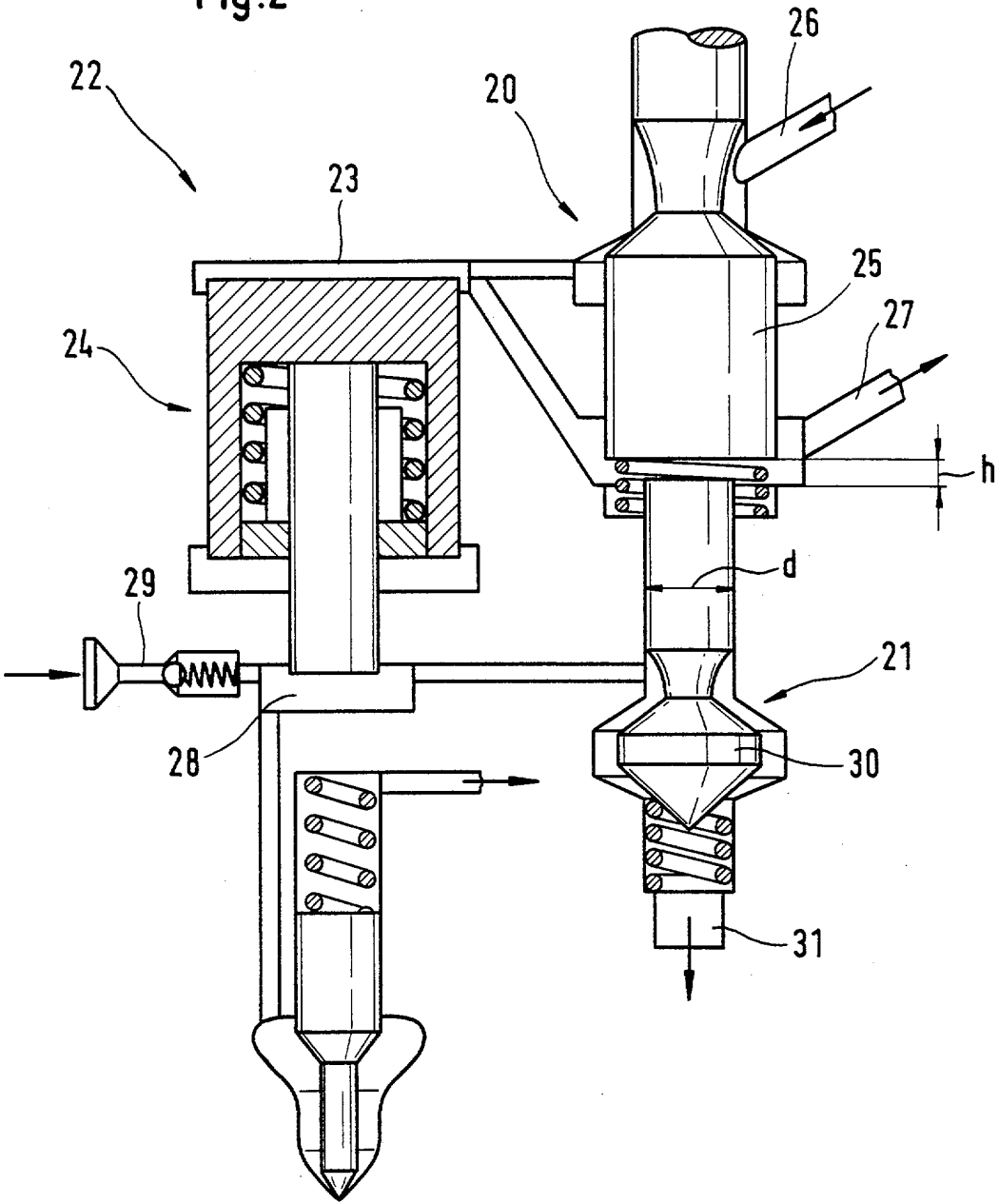
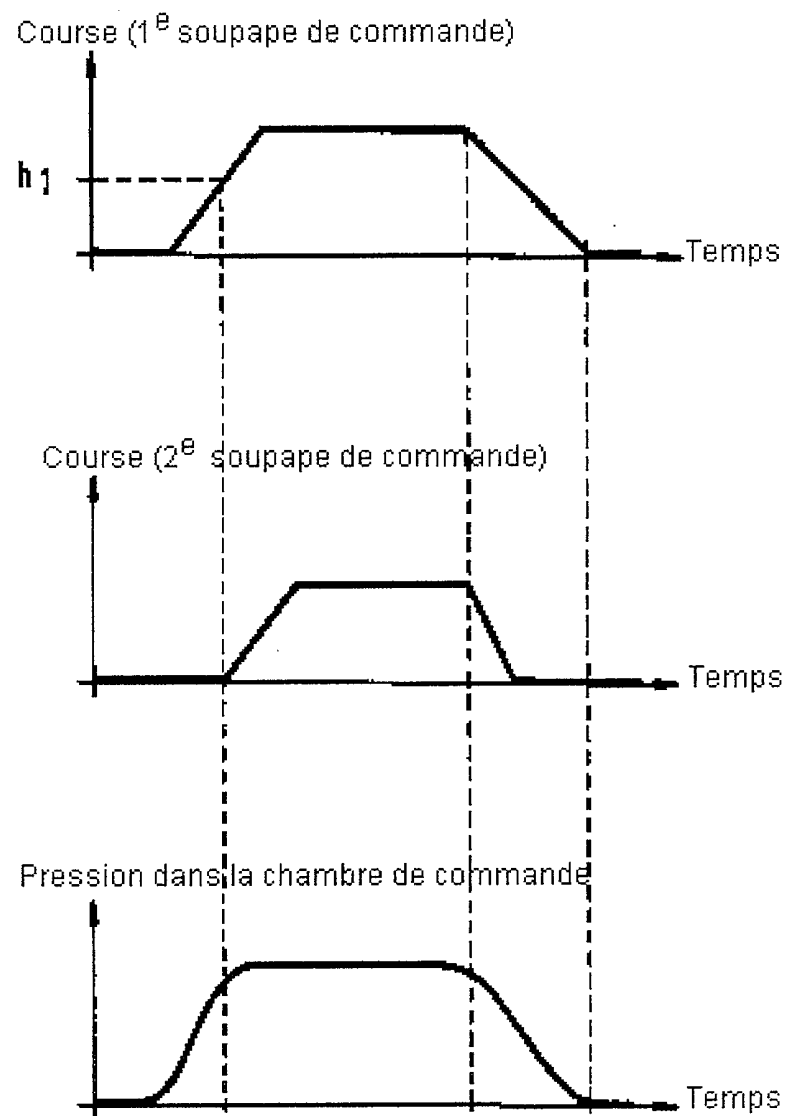


Fig.3

4/6

Fig.4

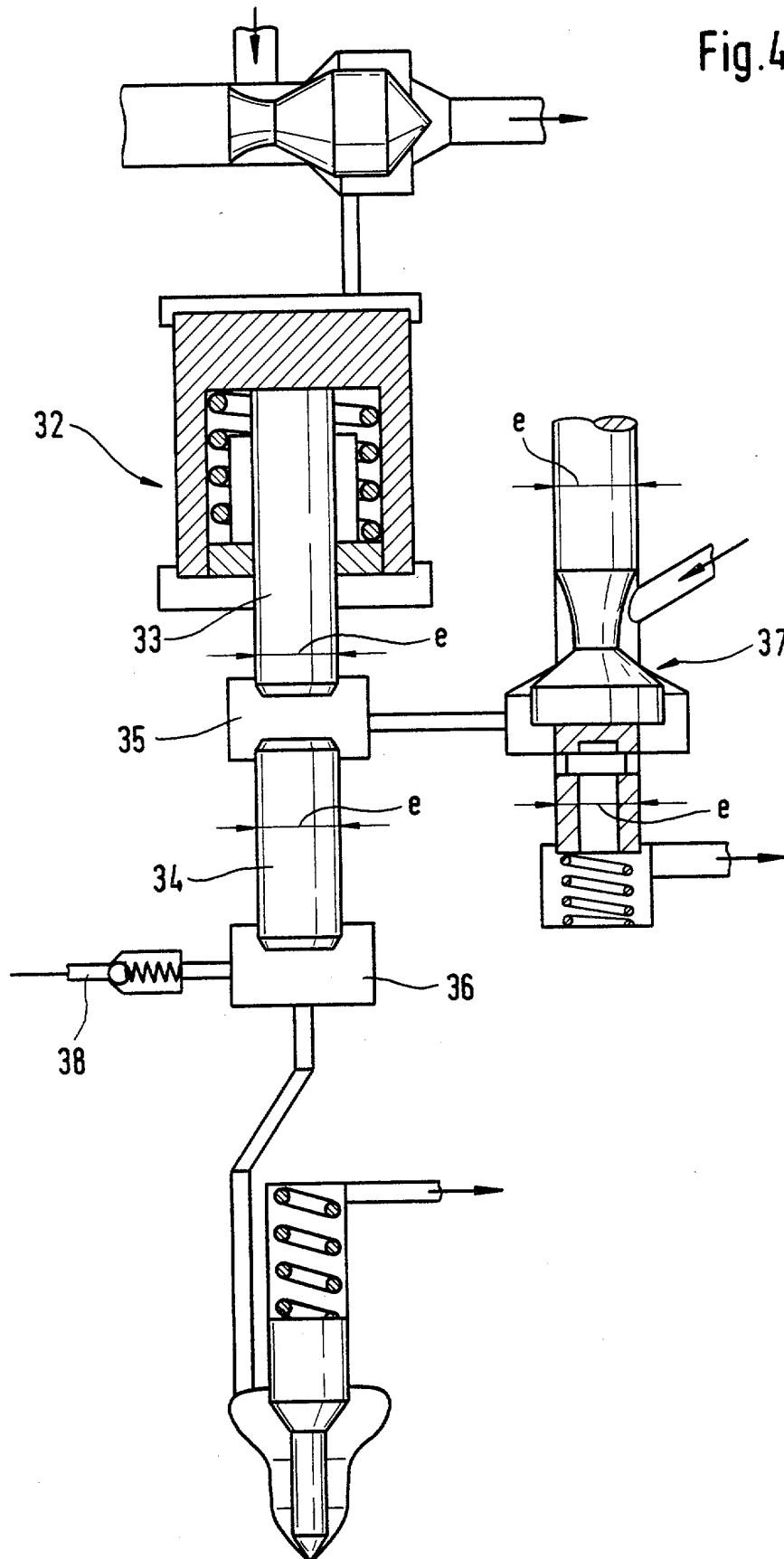


Fig. 5

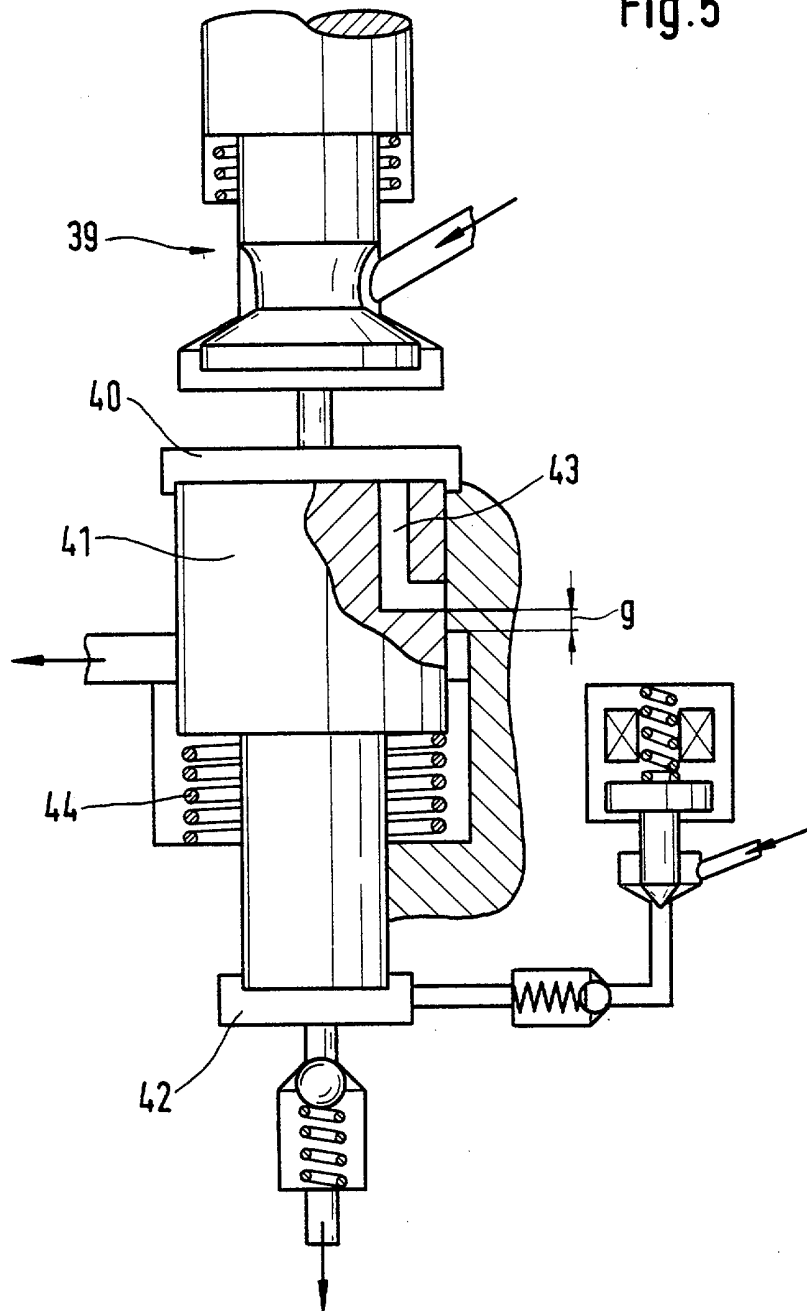


Fig.6

