

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

**EP 1 278 952 B1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**19.04.2006 Patentblatt 2006/16**

(21) Anmeldenummer: **00991565.3**

(22) Anmeldetag: **22.12.2000**

(51) Int Cl.:  
**F02M 1/00 (2006.01)**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/DE2000/004619**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2001/050009 (12.07.2001 Gazette 2001/28)**

(54) **BRENNSTOFFEINSPRITZVENTIL**

FUEL INJECTION VALVE

SOUPAPE D'INJECTION DE CARBURANT

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**DE FR GB IT**

(30) Priorität: **29.12.1999 DE 19963568**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**29.01.2003 Patentblatt 2003/05**

(73) Patentinhaber: **ROBERT BOSCH GMBH**  
**70442 Stuttgart (DE)**

(72) Erfinder: **HOHL, Guenther**  
**70569 Stuttgart (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**DE-A- 19 646 847 DE-A- 19 703 836**  
**DE-A- 19 712 591 US-A- 4 153 200**  
**US-A- 5 709 195**

**EP 1 278 952 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

### Stand der Technik

**[0001]** Die Erfindung geht aus von einem Brennstoffeinspritzventil nach der Gattung des Hauptanspruchs.

**[0002]** Aus der DE 197 12 591 A1 ist bereits ein Brennstoffeinspritzventil nach der Gattung des Hauptanspruchs bekannt. Das aus dieser Druckschrift hervorgehende Brennstoffeinspritzventil weist einen von einem Aktor mittels einer Ventilnadel betätigbaren Ventilschließkörper auf, der mit einer Ventilsitzfläche zu einem Dichtsitz zusammenwirkt. Das Brennstoffeinspritzventil weist dabei ein Anschlußteil und ein Funktionsteil auf. An dem Anschlußteil sind ein elektrischer Anschluß und ein Brennstoffanschluß vorgesehen. Das Funktionsteil weist den Aktor, eine Druckfeder und einen Ventilsitzkörper auf, an dem die Ventilsitzfläche ausgebildet ist. Somit ist in dem Funktionsteil die gesamte zum Betätigen des Brennstoffeinspritzventils erforderliche Betätigungseinrichtung untergebracht. Bei der Verbindung des Funktionsteils mit dem Anschlußteil wird ein elektrischer Kontaktstift des Funktionsteils in eine Buchse des Anschlußteils gesteckt, wodurch der Aktor mit dem elektrischen Anschluß des Anschlußteils verbunden wird. Außerdem wird ein Brennstoffkanal des Funktionsteils mit einem Brennstoffkanal des Anschlußteils dichtend verbunden. Dadurch daß das Anschlußteil an einer Anschlußseite, an der es mit dem Funktionsteil verbunden wird, angeschrägt ist, kann das Funktionsteil unter einem festen Schwenkwinkel mit dem Anschlußteil verbunden werden.

**[0003]** Nachteilig an dem aus der DE 197 12 591 A1 bekannten Brennstoffeinspritzventil ist insbesondere der Knick des Ventilgehäuses. Dadurch wird das Einbringen des Brennstoffeinspritzventils in eine Aufnahmebohrung einer Brennkraftmaschine erschwert, da das Brennstoffeinspritzventil z. B. nicht in einen zylinderförmigen Anschlußstutzen eingeschraubt werden kann. Insbesondere kann dieses Brennstoffeinspritzventil nicht in eine zylindrische Aufnahmebohrung eines Zylinderkopfes eingesetzt werden, wie dies bei direkt in den Brennraum der Brennkraftmaschine einspritzenden Brennstoffeinspritzventilen erforderlich ist. Da das Brennstoffeinspritzventil in ein Anschlußteil und ein Funktionsteil unterteilt ist, wobei im Funktionsteil die gesamte Betätigungseinrichtung untergebracht ist, besteht ein hoher Fertigungsaufwand.

**[0004]** Aus der US 5,709,195 A ist bereits eine Kraftstoffeinspritzvorrichtung für selbstzündende Brennkraftmaschinen bekannt, die mit einem sich hin- und hergehend angetriebenen Pumpenkolben versehen ist, dessen von ihm eingeschlossener Arbeitsraum mit einem direkt an das Pumpengehäuse angeschlossenen Einspritzventil verbunden ist. Zur Steuerung der Kraftstoffeinspritzmenge und des Einspritzzeitpunktes ist ein Magnetventil vorgesehen, das in einem mit dem Pumpenarbeitsraum verbundenen Kraftstoffkanal angeordnet ist, der der Befüllung und/oder der Entlastung des Pumpen-

arbeitsraums dient. Zur Minderung der vom Hochdruck beaufschlagten Räume ist der Kraftstoffkanal so angeordnet, dass er die Zylinderbohrung, die den Pumpenarbeitsraum aufnimmt, schneidet und das Magnetventil am Eintritt dieses Kanals angeordnet ist. Eine Ventilnadel des Einspritzventils dient zur Betätigung eines Ventilschließkörpers, der zusammen mit einer Ventilsitzfläche einen Dichtsitz bildet, wobei eine Längsachse der Ventilnadel gegenüber einer Längsachse eines Pumpengehäuses um einen Winkel geneigt ist. Das Magnetventil ist mit einem als Betätigungskörper dienenden Ventili glied verbunden, dessen Längsachse gegenüber der Längsachse der Ventilnadel ebenfalls geneigt ist, wobei wiederum die Längsachsen des Pumpengehäuses und des Ventili glieds senkrecht zueinander stehen. Das Ventili glied wirkt indirekt über den Pumpenarbeitsraum mittels einer Druckbeaufschlagung auf die Ventilnadel über eine Hydraulikeinrichtung ein. Das Ventilgehäuse des Einspritzventils mit einer Längsachse ist achspammill zur Längsachse der Ventilnadel ausgerichtet, was dazu führt, dass ein erheblicher Platzbedarf für eine solche Anordnung erforderlich ist. Die Bewegungsrichtung der Ventilnadel ist exakt durch die Ausrichtung des sie umgebenden Ventilgehäuses vorgegeben.

### Vorteile der Erfindung

**[0005]** Das erfindungsgemäße Brennstoffeinspritzventil mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil, daß der Neigungswinkel unabhängig von der äußeren Form des Ventilgehäuses verändert werden kann, so daß das Brennstoffeinspritzventil universell zur Anwendung kommen kann. Außerdem kann die Betätigungseinrichtung unabhängig von der Winkellage der Ventilnadel in dem Brennstoffeinspritzventil angeordnet sein, so daß sich die Erfindung für beliebige Brennstoffeinspritzventile mit beliebigen Aktoren eignet. Insbesondere ist dabei von Vorteil, daß das Gehäuse des Brennstoffeinspritzventils keinen Knick aufweist, so daß es beispielsweise in eine zylindrische Aufnahmebohrung eines Zylinderkopfes einer Brennkraftmaschine einsetzbar ist.

**[0006]** Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen des im Hauptanspruch angegebenen Brennstoffeinspritzventils möglich.

**[0007]** Änderungen des Neigungswinkels sind durch geringfügige Änderungen bei der Fertigung einzelner Bauteile des Brennstoffeinspritzventils möglich, ohne daß der gesamte Fertigungsprozeß angepaßt werden muß.

**[0008]** Die Hydraulikeinrichtung, durch welche das Brennstoffeinspritzventil betätigt wird, kann nicht nur zur Winkelumsetzung, sondern auch zur Übersetzung des Hubs des Betätigungskörpers benutzt werden. Dies ermöglicht einen größeren Hub des Betätigungskörpers.

**[0009]** Von Vorteil ist insbesondere, daß die Hydraulikeinrichtung als Einschubbauteil fertigungstechnisch

günstig hergestellt und als ganzes Bauteil in das Brennstoffeinspritzventil eingeschoben werden kann. Die Hydraulikeinrichtung unterliegt daher beim Einbau keiner großen Beschädigungsgefahr.

#### Zeichnung

**[0010]** Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung vereinfacht dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen axialen Schnitt durch ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Brennstoffeinspritzventils und

Fig. 2 das in Fig. 1 mit II bezeichnete Detail des abspritzseitigen Bereichs des in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Brennstoffeinspritzventils.

#### Beschreibung des Ausführungsbeispiels

**[0011]** Fig. 1 zeigt in einer auszugsweisen axialen Schnittdarstellung ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Brennstoffeinspritzventils 1, welches als nach außen öffnendes Brennstoffeinspritzventil 1 ausgebildet ist und insbesondere zum direkten Einspritzen von Brennstoff in einen nicht dargestellten Brennraum einer gemischverdichtenden, fremdgezündeten Brennkraftmaschine geeignet ist.

**[0012]** Das Brennstoffeinspritzventil 1 umfaßt eine Magnetspule 2, welche von einem magnetischen Rückflußkörper 3 umgeben ist, sowie einen Anker 4, der zwischen einem Kern 5 und einem Anschlußteil 6 angeordnet ist und mit der Magnetspule 2 zusammenwirkt. Der Brennstoff wird zentral über eine Brennstoffzufuhr 7 zugeleitet und über Brennstoffkanäle 8a im Anker 4, eine zentrale Ausnehmung 9 des Brennstoffeinspritzventils 1 und ein Einschubbauteil 10 am abspritzseitigen Ende zum Dichtsitz geleitet. Das Brennstoffeinspritzventil 1 ist abspritzseitig von einem Ventilgehäuse-Abschnitt 11 umgeben, in welches das Einschubbauteil 10 einschiebbar ist. Der Anker 4 steht in kraftschlüssiger Verbindung mit einem stoßelartigen bzw. Ventilmadelähnlichen Betätigungskörper 12, der an seinem abspritzseitigen Ende auf das Einschubbauteil 10 einwirkt. Das Einschubbauteil 10 ist lagerichtig zu einem Ventilsitzkörper 23 in dem Ventilgehäuse-Abschnitt 11 fixiert.

**[0013]** Das Einschubbauteil 10 setzt sich im wesentlichen aus einer Hydraulikeinrichtung 13, einem die Hydraulikeinrichtung 13 umgebenden Körper 14, einer Ventilmadel 15 und einem Dichtsitz 22, 24 zusammen. Die einzelnen Bestandteile werden in der Beschreibung zu Fig. 2 näher erläutert.

**[0014]** Fig. 2 zeigt in einer vergrößerten Schnittdarstellung das in Fig. 1 mit II gekennzeichnete Detail des abspritzseitigen Endes des erfindungsgemäßen Brennstoffeinspritzventils 1.

**[0015]** Die Hydraulikeinrichtung 13 ist folgendermaßen aufgebaut: Der Betätigungskörper 12 ragt in eine am zulaufseitigen Ende des Einschubbauteils 10 ausgebildete erste Aushöhlung 35, welche im Ausführungsbeispiel einen zylindrischen Querschnitt aufweist und in welcher sich ein erstes Wellrohr 17 befindet. Das erste Wellrohr 17 ist dabei topfförmig ausgebildet und liegt mit seinem Rand 30 auf der zulaufseitigen Stirnseite 31 des Einschubbauteils 10 auf. Der Rand 30 des ersten Wellrohrs 17 kann mit der Stirnseite 31 des Einschubbauteils 10 insbesondere verschweißt sein. Es dichtet eine erste Kammer 16 zwischen dem Wellrohr 17 und der Wandung der Aushöhlung 35 gegen den Brennstoff ab, welcher über einen Brennstoffkanal 8b zwischen Ventilgehäuseabschnitt 11 und Einschubbauteil 10 zum Dichtsitz 22, 24 geleitet wird. Der Betätigungskörper 12 stützt sich mit einer unteren Stirnfläche 18 am Boden des ersten Wellrohrs 17 ab. Der Raum zwischen der Wandung der ersten Aushöhlung 35 und dem ersten Wellrohr 17 bildet die erste Kammer 16 und ist mit einem Hydraulikmedium gefüllt.

**[0016]** Die erste Kammer 16 steht über einen Verbindungskanal 19, welcher ebenfalls zylindrisch ausgebildet sein kann und mit Hydraulikmedium gefüllt ist, mit einer zweiten Kammer 20 in Verbindung. Die zweite Kammer 20 ist am abspritzseitigen Ende des Einschubbauteils 10 ausgebildet. In einer insbesondere zylindrisch geformten zweiten Aushöhlung 36 ist ein zweites Wellrohr 21, welches ebenfalls topfförmig ausgebildet ist, in gleicher Weise wie das erste Wellrohr 17 in der ersten Kammer 16 angeordnet. Das zweite Wellrohr 21 liegt mit einem Rand 32 auf einer abspritzseitigen Stirnseite 33 des Einschubbauteils 10 auf und kann mit dieser insbesondere verschweißt sein, um die zweite Kammer 20 gegen den Brennstoff abzudichten. In die zweite Kammer 20 ragt die Ventilmadel 15. Die Ventilmadel 15 stützt sich dabei endseitig mit einer Verbreiterung 25 in der zweiten Aushöhlung 36 am Boden des zweiten Wellrohrs 21 ab. An dem Ventilmadel 15 ist in Abspritzrichtung ein Ventilschließkörper 22 ausgebildet. An dem Ventilsitzkörper 23 ist eine Ventilsitzfläche 24 ausgebildet, so daß der Ventilschließkörper 22 mit der Ventilsitzfläche 24 den Dichtsitz bildet. Zwischen der Verbreiterung 25 und einem Widerlager 26, durch welches die Ventilmadel 15 hindurchragt und welches Brennstoffkanäle 8c aufweist, ist eine Schließfeder 27 angeordnet. Das Widerlager 26 ist im Ausführungsbeispiel plattenförmig ausgebildet. Das Widerlager 26 kann auch einteilig mit dem Ventilsitzkörper 23 ausgebildet sein und in einer Ausnehmung 34 des Ventilsitzkörpers 23 angeordnet sein. Die Schließfeder 27 hält das Brennstoffeinspritzventil 1 im unbestromten Zustand der Magnetspule 2 geschlossen.

**[0017]** Eine Längsachse 28 der Ventilmadel 15 ist gegenüber einer Längsachse 29 des Brennstoffeinspritzventils 1 bzw. des Betätigungskörpers 12 um einen Winkel  $\gamma$  geneigt. Der Neigungswinkel  $\gamma$  und damit die Abspritzrichtung des Brennstoffeinspritzventils 1 hängen nur von der Form des Ventilsitzkörpers 23 und des die

Hydraulikeinrichtung 13 umgebenden Körpers 14 ab. Im dargestellten Ausführungsbeispiel verläuft die zulaufseitige Stirnseite 31 des Einschubbauteils 10 senkrecht zur Längsachse 29 des Betätigungskörpers 12, während die abspritzseitige Stirnseite 33 des Einschubbauteils 10 eine von 90°, und zwar um den Winkel  $\gamma$ , zur Längsachse 29 abweichende Ausrichtung besitzt. Soll ein anderer Neigungswinkel  $\gamma$  erreicht werden, müssen lediglich entsprechende Änderungen an den genannten Teilen erfolgen, wobei die äußere Form des Brennstoffeinspritzventils 1 erhalten bleibt.

**[0018]** Wird der Magnetspule 2 ein elektrischer Erregerstrom zugeführt, wird der Anker 4 in Abspritzrichtung in die Magnetspule 2 hineingezogen. Dadurch wird der mit dem Anker 4 in Wirkverbindung stehende Betätigungskörper 12 ebenfalls in Abspritzrichtung bewegt. Da die Stirnfläche 18 des Betätigungskörpers 12 am ersten Wellrohr 17 anliegt, wird das erste Wellrohr 17 in Abspritzrichtung gedehnt und dadurch das zwischen dem ersten Wellrohr 17 und der Wandung der ersten Kammer 16 vorhandene Hydraulikmedium verdrängt. Der Hub des Ankers 4 wird somit über den Betätigungskörper 12 auf die Hydraulikeinrichtung 13 übertragen.

**[0019]** Wird durch die Einwirkung des Betätigungskörpers 12 aus der ersten Kammer 16 Hydraulikmedium verdrängt, weicht dieses in den Verbindungskanal 19 und die zweite Kammer 20 aus. Durch die Volumenzunahme des Hydraulikmediums in der zweiten Kammer 20 wird das zweite Wellrohr 21 zusammengedrückt, wodurch die mit der Verbreiterung 25 an dem zweiten Wellrohr 21 anliegende Ventilnadel 15 entgegen der Kraft der Schließfeder 27 in Abspritzrichtung bewegt wird. Der Brennstoff, welcher über die Brennstoffkanäle 8a und die zentrale Ausnehmung 9 des Brennstoffeinspritzventils 1 in Richtung Einschubbauteil 10 fließt und über Brennstoffkanäle 8b im Einschubbauteil 10 und Brennstoffkanäle 8c im Widerlager 26 zum Dichtsitz geführt wird, kann bei geöffnetem Ventil in ein Saugrohr oder in einen Brennraum der Brennkraftmaschine eingespritzt werden.

**[0020]** Wird der die Magnetspule 2 erregende Strom abgeschaltet, läßt der durch den Betätigungskörper 12 auf das erste Wellrohr 17 ausgeübte Druck nach. Dadurch kann sich das Hydraulikmedium aus der zweiten Kammer 20 über den Verbindungskanal 19 in die erste Kammer 16 ausgleichen, wodurch sich das zweite Wellrohr 21 wieder entspannt und die Ventilnadel 15 in die Geschlossenstellung zurückkehrt.

**[0021]** Die vorzugsweise runden Querschnittsflächen der ersten Kammer 16 und der zweiten Kammer 20 können entweder gleich groß gewählt werden, wenn lediglich eine Winkelumsetzung des Hubs des Ankers 4 in der Hydraulikeinrichtung 13 gewünscht wird. Es besteht jedoch auch die Möglichkeit, die Querschnittsfläche der zweiten Kammer 20 kleiner als die Querschnittsfläche der ersten Kammer 16 zu wählen, wodurch eine Übersetzung eines kleinen Ankerhubs in einen größeren Ventilnadelhub erzielt werden kann.

**[0022]** Die Erfindung ist nicht auf das beschriebene Ausführungsbeispiel beschränkt, sondern eignet sich insbesondere auch für beliebige Abspritzwinkel sowie für ein nach innen öffnendes Brennstoffeinspritzventil 1.

## Patentansprüche

1. Brennstoffeinspritzventil (1), insbesondere Einspritzventil für Brennstoffeinspritzanlagen von Brennkraftmaschinen, mit einem erregbaren Aktor (2, 3, 4, 5) und einer Ventilnadel (15) zur Betätigung eines Ventilschließkörpers (22), der zusammen mit einer Ventilsitzfläche (24) einen Dichtsitz bildet, wobei eine Längsachse (28) der Ventilnadel (15) gegenüber einer Längsachse (29) eines Ventilgehäuses (11) um einen vorgegebenen Winkel ( $\gamma$ ) geneigt ist, wobei der Aktor (2, 3, 4, 5) mit einem Betätigungskörper (12) verbunden ist, dessen Längsachse (29) gegenüber der Längsachse (28) der Ventilnadel (15) geneigt ist, und der Betätigungskörper (12) auf die Ventilnadel (15) über eine Hydraulikeinrichtung (13) einwirkt, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Längsachse (28) der Ventilnadel (15) gegenüber der Längsachse (29) des die Ventilnadel (15) umgebenden Ventilgehäuses (11) um den Winkel ( $\gamma$ ) geneigt ist.
2. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Hydraulikeinrichtung (13) aus einer ersten Kammer (16), einer zweiten Kammer (20) und einem die erste Kammer (16) und die zweite Kammer (20) verbindenden Verbindungskanal (19) besteht, welche mit einem Hydraulikmedium gefüllt sind.
3. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die erste Kammer (16), die zweite Kammer (20) und der Verbindungskanal (19) in einem Einschubbauteil (10) ausgebildet sind, welches in eine zentrale Ausnehmung (9) des Brennstoffeinspritzventils (1) einschiebbar und fixierbar ist.
4. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die erste Kammer (16) an einem zulaufseitigen Ende des Einschubbauteils (10) ausgebildet ist.
5. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** eine Stirnfläche (18) des Betätigungskörpers (12) an einem ersten Wellrohr (17) anliegt, das die erste Kammer (16) zulaufseitig abschließt.
6. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 5, **dadurch**

**gekennzeichnet,**

**daß** das erste Wellrohr (17) so angeordnet ist, daß es mit einem Rand (30) auf einer zulaufseitigen Stirnseite (31) des Einschubbauteils (10) aufliegt und die erste Kammer (16) gegen Brennstoff abdichtet.

7. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 3 bis 6,

**dadurch gekennzeichnet,**

**daß** die zweite Kammer (20) an einem abspritzseitigen Ende des Einschubbauteils (10) ausgebildet ist.

8. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet,**

**daß** die Ventalnadel (15) an einem zweiten Wellrohr (21) anliegt, das die zweite Kammer (20) abspritzseitig abschließt.

9. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet,**

**daß** das zweite Wellrohr (21) so angeordnet ist, daß es mit einem Rand (32) auf einer abspritzseitigen Stirnseite (33) des Einschubbauteils (10) aufliegt und die zweite Kammer (20) gegen den Brennstoff abdichtet.

10. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 2 bis 9,

**dadurch gekennzeichnet,**

**daß** die Querschnittsfläche der zweiten Kammer (20) kleiner als die Querschnittsfläche der ersten Kammer (16) ist.

11. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 6 und 8, **dadurch gekennzeichnet,**

**daß** die zulaufseitige Stirnseite (31) des Einschubbauteils (10) senkrecht zur Längsachse (29) des Betätigungskörpers (12) verläuft, während die abspritzseitige Stirnseite (33) des Einschubbauteils (10) eine von 90° zur Längsachse (29), um die Größe des Winkels ( $\gamma$ ) abweichende Ausrichtung besitzt.

## Revendications

1. Injecteur de carburant (1), en particulier injecteur pour des installations d'injection de carburant de moteurs à combustion interne, comprenant un actionneur (2, 3, 4, 5) pouvant être excité et une aiguille de soupape (15) pour actionner un corps de fermeture de soupape (22) formant, conjointement avec une surface de siège de soupape (24), un siège d'étanchéité, un axe longitudinal (28) de l'aiguille de soupape (15) étant incliné suivant un angle prédéterminé ( $\gamma$ ) par rapport à un axe longitudinal (29) d'un boîtier de soupape (11), l'actionneur (2, 3, 4, 5) étant relié à un corps de fixation (12) dont l'axe longitudinal

(29) est incliné par rapport à l'axe longitudinal (28) de l'aiguille de soupape (15) et le corps de fixation (12) agit sur l'aiguille de soupape (15) par le l'intermédiaire d'un dispositif hydraulique (13),

**caractérisé en ce que**

l'axe longitudinal (28) de l'aiguille de soupape (15) est incliné suivant l'angle ( $\gamma$ ) par rapport à l'axe longitudinal (29) du boîtier de soupape (11) qui entoure l'aiguille de soupape (15).

2. Injecteur de carburant selon la revendication 1,

**caractérisé en ce que**

le dispositif hydraulique (13) est composé d'une première chambre (16), d'une deuxième chambre (20) et d'un canal de liaison (19) reliant la première chambre (16) et la deuxième chambre (20) remplies d'un milieu hydraulique.

3. Injecteur de carburant selon la revendication 2,

**caractérisé en ce que**

la première chambre (16), la deuxième chambre (20) et le canal de liaison (19) sont formés dans un élément d'insertion (10) qui peut être inséré et fixé dans un évidement central (9) de l'injecteur de carburant (1).

4. Injecteur de carburant selon la revendication 3,

**caractérisé en ce que**

la première chambre (16) est formée à une extrémité de l'élément d'insertion (10) située côté admission.

5. Injecteur de carburant selon la revendication 4,

**caractérisé en ce qu'**

une surface frontale (18) du corps de fixation (12) est placée sur un premier tube ondulé (17) qui ferme la première chambre (16) du côté de l'admission.

6. Injecteur de carburant selon la revendication 5,

**caractérisé en ce que**

le premier tube ondulé (17) est disposé de manière à être placé, avec un bord (30), sur une face frontale (31) de l'élément d'insertion (10) située côté admission et à rendre étanche au carburant la première chambre (16).

7. Injecteur de carburant selon l'une des revendications 3 à 6,

**caractérisé en ce que**

la deuxième chambre (20) est formée à une extrémité de l'élément d'insertion (10) située côté injection.

8. Injecteur de carburant selon la revendication 7,

**caractérisé en ce que**

l'aiguille de soupape (15) est placée sur un deuxième tube ondulé (21) qui ferme la deuxième chambre (20) côté injection.

9. Injecteur de carburant selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** le deuxième tube ondulé (21) est disposé de manière à être placé, avec un bord (32), sur une face frontale (33) de l'élément d'insertion (10) située côté injection et à rendre étanche au carburant la deuxième chambre (20).
10. Injecteur de carburant selon l'une des revendications 2 à 9, **caractérisé en ce que** la surface en coupe transversale de la deuxième chambre (20) est inférieure à la surface en coupe transversale de la première chambre (16).
11. Injecteur de carburant selon la revendication 6 et 8, **caractérisé en ce que** la face frontale (31) de l'élément d'insertion (10) située côté admission s'étend perpendiculairement à l'axe longitudinal (29) du corps de fixation (12), tandis que la face frontale (33) de l'élément d'insertion (10) située côté injection a une direction décalée de 90° de la grandeur de l'angle ( $\gamma$ ) par rapport à l'axe longitudinal (29).

#### Claims

1. Fuel injection valve (1), in particular injection valve for fuel injection systems of internal combustion engines, having an excitable actuator (2, 3, 4, 5) and a valve needle (15) for activating a valve closing body (22) which, together with a valve seat face (24), forms a sealing seat, with a longitudinal axis (28) of the valve needle (15) being inclined by a predefined angle ( $\gamma$ ) with respect to a longitudinal axis (29) of a valve housing (11), with the actuator (2, 3, 4, 5) being connected to an activation body (12) whose longitudinal axis (29) is inclined with respect to the longitudinal axis (28) of the valve needle (15), and the activation body (12) acts on the valve needle (15) by means of a hydraulic device (13), **characterized in that** the longitudinal axis (28) of the valve needle (15) is inclined by the angle ( $\gamma$ ) with respect to the longitudinal axis (29) of the valve housing (11) surrounding the valve needle (15).
2. Fuel injection valve according to Claim 1, **characterized in that** the hydraulic device (13) is composed of a first chamber (16), a second chamber (20) and a connecting duct (19) which connects the first chamber (16) and the second chamber (20), said chambers being filled with a hydraulic medium.
3. Fuel injection valve according to Claim 2, **characterized in that** the first chamber (16), the second chamber (20) and the connecting duct (19) are formed in an insertion component (10) which can be inserted into a central recess (9) in the fuel injection valve (1) and secured.
4. Fuel injection valve according to Claim 3, **characterized in that** the first chamber (16) is formed at an inflow end of the insertion component (10).
5. Fuel injection valve according to Claim 4, **characterized in that** an end face (18) of the activation body (12) bears against a first corrugated tube (17) which closes off the first chamber (16) at the inflow end.
6. Fuel injection valve according to Claim 5, **characterized in that** the first corrugated tube (17) is arranged in such a way that it rests with an edge (30) on an inflow end side (31) of the insertion component (10) and seals off the first chamber (16) with respect to fuel.
7. Fuel injection valve according to one of Claims 3 to 6, **characterized in that** the second chamber (20) is formed at an ejection end of the insertion component (10).
8. Fuel injection valve according to Claim 7, **characterized in that** the valve needle (15) bears against a second corrugated tube (21) which closes off the second chamber (20) at the ejection end.
9. Fuel injection valve according to Claim 8, **characterized in that** the second corrugated tube (21) is arranged in such a way that it rests with an edge (32) on an ejection end side (33) of the insertion component (10) and seals off the second chamber (20) with respect to the fuel.
10. Fuel injection valve according to one of Claims 2 to 9, **characterized in that** the cross-sectional face of the second chamber (20) is smaller than the cross-sectional face of the first chamber (16).
11. Fuel injection valve according to Claims 6 and 8, **characterized in that** the inflow end side (31) of the insertion component (10) stands perpendicularly with respect to the longitudinal axis (29) of the activation body (12), while the ejection end side (33) of the insertion component (10) has an orientation which deviates from 90° with respect to the longitudinal axis (29) by the magnitude of the angle ( $\gamma$ ).

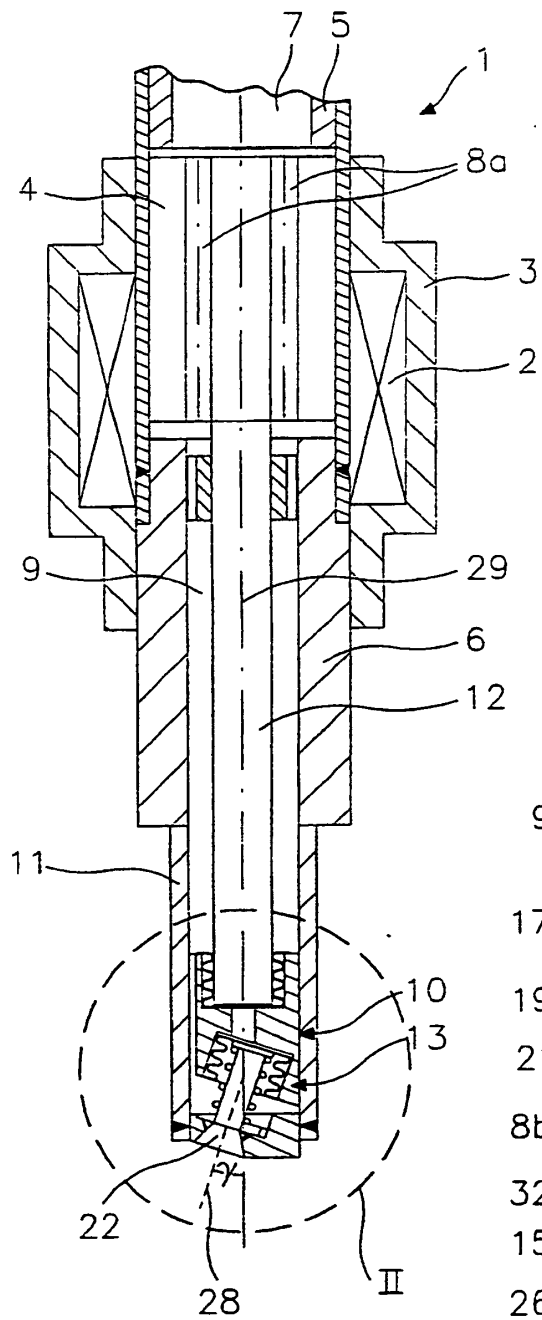


Fig. 1

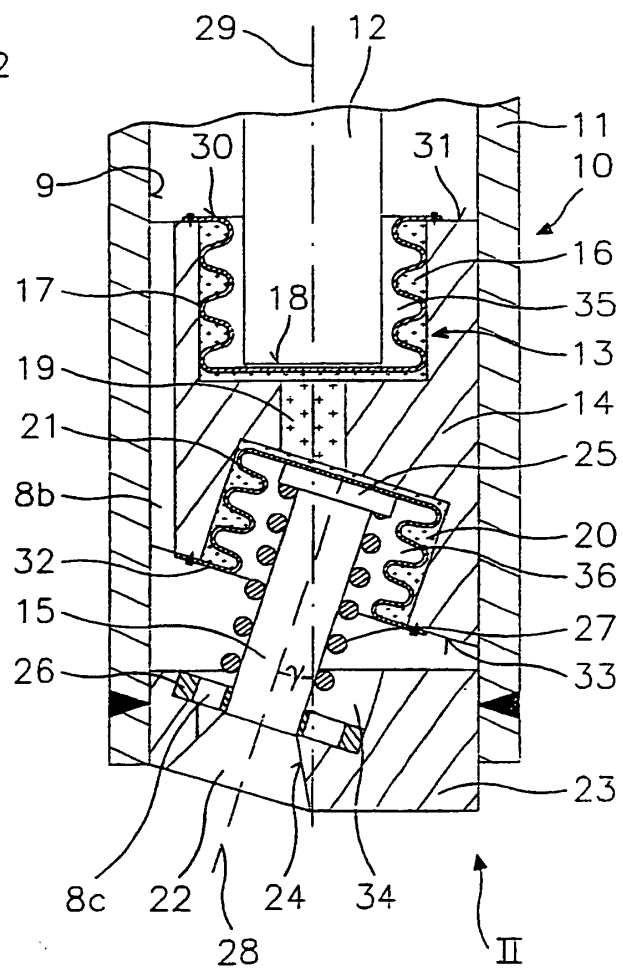


Fig. 2