

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 108 137 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
22.12.2004 Patentblatt 2004/52

(51) Int Cl.7: **F02M 61/18**, F02M 61/04,
F02M 51/06, F02M 61/08

(21) Anmeldenummer: **00945543.7**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE2000/001625

(22) Anmeldetag: **20.05.2000**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2000/079124 (28.12.2000 Gazette 2000/52)

(54) **BRENNSTOFFEINSPRITZVENTIL**

FUEL INJECTION VALVE

SOUPAPE D'INJECTION DE CARBURANT

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

(72) Erfinder: **STIER, Hubert**
D-71679 Asperg (DE)

(30) Priorität: **19.06.1999 DE 19928204**

(56) Entgegenhaltungen:

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
20.06.2001 Patentblatt 2001/25

EP-A- 0 869 278

DE-A- 19 703 836

DE-A- 19 712 591

GB-A- 611 620

US-A- 4 033 507

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

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).

EP 1 108 137 B1

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 ein Brennstoffeinspritzventil nach der Gattung des Anspruchs 1 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, an dem die Ventilsitzfläche ausgebildet ist, auf. 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. Indem 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] Das aus der DE 197 12 591 A1 bekannte Brennstoffeinspritzventil hat folgende Nachteile. Da die Betätigungseinrichtung vollständig in dem gegenüber dem Anschlußteil verschwenkt angeordneten Funktionsteil untergebracht ist, weist das Ventilgehäuse des Brennstoffeinspritzventils einen Knick auf. Dadurch wird das Einbringen des Brennstoffeinspritzventils in einen Anschlußstutzen der Brennkraftmaschine erschwert, wobei das Brennstoffeinspritzventil insbesondere in einen zylinderförmigen Anschlußstutzen nicht eingeführt werden kann. Insbesondere kann dieses Brennstoffeinspritzventil nicht in eine zylindrische Aufnahmebohrung eines Zylinderkopfes eingesetzt werden, wie dies bei direkt in den Brennraum einer Brennkraftmaschine einspritzenden Brennstoffeinspritzventilen erforderlich ist. Durch die Anordnung der elektrischen Steckverbindung ist der Schwenkwinkel des Brennstoffeinspritzventils bereits bei der Fertigung des Anschlußteils vorzugeben. Eine Änderung des Schwenkwinkels α kann daher nur durch eine Änderung des Fertigungsprozesses erreicht werden. Da das Brennstoffeinspritzventil in Anschlußteil und Funktionsteil unterteilt ist, wobei im Funktionsteil die gesamte Betätigungseinrichtung untergebracht ist, eignet sich die in dieser Druckschrift beschriebene Erfindung nur für dieses spezielle Brennstoffeinspritzventil.

[0004] Aus der DE 197 03 836 A1 ist bereits ein elektromagnetisch betätigbares Einspritzventil bekannt, das für die Saugrohreinspritzung in gemischverdichtende fremdgezündete Brennkraftmaschinen geeignet ist. Das Brennstoffeinspritzventil weist einen Magnetkreis auf, der außerhalb eines Rohrgehäuses angeordnet ist. Mit dem Magnetkreis wird ein interner Anker in radialer Richtung aktiviert und die Bewegung ähnlich einer Kniehebelpresse in eine axiale Hubbewegung umgesetzt. Das Rohrgehäuse ist geknickt ausgeführt, um den Abspritzpunkt variabel und tief im Saugrohr anordnen zu können. Insofern wirkt eine im Winkel zur Ausrichtung des Magnetkreises bewegbare Ventilnadel mit einer Ventilsitzfläche zusammen. Bei Erregung der Magnetspule wird die Ankerbewegung über Federelemente auf die Ventilnadel übertragen, so dass diese einen gewünschten Hub ausführen kann.

Vorteile der Erfindung

[0005] Das erfindungsgemäße Brennstoffeinspritzventil mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil, daß der Schwenkwinkel unabhängig von der speziellen Form des Ventilgehäuses eingestellt 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 eignet.

[0006] In vorteilhafter Weise ist die Ventilsitzfläche an einem Ventilsitzkörper ausgebildet, welcher an einer sphärischen Verbindungsfläche an einem Ventilgehäuse des Brennstoffeinspritzventils anliegt. Dadurch sind der Ventilsitzkörper und das Ventilgehäuse besonders günstig aufeinander abgestimmt, so daß erst bei der Befestigung des Ventilsitzkörpers an dem Ventilgehäuse der Schwenkwinkel festgelegt werden muß.

[0007] Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen des im Hauptanspruch angegebenen Brennstoffeinspritzventils möglich.

[0008] Besonders vorteilhaft ist es dabei, wenn der Ventilsitzkörper an der Verbindungsfläche konkav ausgebildet ist.

[0009] Vorteilhaft ist es, wenn das Ventilgehäuse eine Aussparung aufweist, durch welche die Ventilnadel hindurchragt, wobei es besonders vorteilhaft ist, wenn der Querschnitt der Aussparung zum stufenlosen Einstellen des Schwenkwinkels größer als der Querschnitt der Ventilnadel ausgebildet ist. Dadurch kann die Fertigung des Ventilgehäuses und des Ventilsitzkörpers unabhängig von dem einzustellenden Schwenkwinkel erfolgen, wobei der gewünschte Schwenkwinkel individuell festgelegt werden kann. Indem der Ventilsitzkörper mit dem Ventilgehäuse durch eine Schweißnaht verbunden wird, kann der Schwenkwinkel mit geringem fertigungstechnischen Aufwand eingestellt werden.

nischen Aufwand festgelegt werden. Alternativ zu einer Schweißnaht kann der Ventilsitzkörper auch mit einer Überwurfmutter an dem Ventilgehäuse befestigt sein.

[0010] In vorteilhafter Weise ist der Aktor piezoelektrisch oder magnetostraktiv ausgeführt, wodurch sich ein variabler Ventilmadelhub der Ventilmadel und eine große Betätigungskraft ergeben.

[0011] Vorteilhaft ist es, daß der Aktor über ein Betätigungselement auf die Ventilmadel einwirkt. Dadurch kann der abspritzseitige Ventilbereich des Brennstoffeinspritzventils schlank gestaltet werden. Dies ist insbesondere sinnvoll, bei Verwendung des Brennstoffeinspritzventils als Einspritzventil zum direkten Einspritzen von Brennstoff in eine Brennkraftmaschine, da im Bereich des Befestigungsstutzens am Brennraum der Brennkraftmaschine im allgemeinen nur ein geringer Einbauraum zur Verfügung steht.

[0012] In vorteilhafter Weise liegt eine Stirnseite des Betätigungselementes an einem Ventilmadelkopf der Ventilmadel an. Vorteilhaft ist es dabei, daß die Stelleseite des Betätigungselementes und/oder der Ventilmadelkopf teilkugelförmig oder linsenförmig ausgebildet ist. Dadurch ist unabhängig vom eingestellten Schwenkwinkel die Paßgenauigkeit zwischen Ventilmadel und Betätigungselement sichergestellt.

[0013] Vorteilhaft ist es, daß der Aktor über einen den Aktor abdichtenden Aktortopf auf die Ventilmadel einwirkt. Dadurch ergibt sich ein kompakter Aufbau des Brennstoffeinspritzventils.

[0014] In vorteilhafter Weise liegt eine Stirnseite des Aktortopfes an einem Ventilmadelkopf der Ventilmadel an. Vorteilhaft ist es dabei, daß die Stirnseite des Aktortopfes und/oder der Ventilmadelkopf teilkugelförmig oder linsenförmig ausgebildet ist. Dadurch ist unabhängig von dem eingestellten Schwenkwinkel die Paßgenauigkeit zwischen dem Aktor und dem Betätigungselement sichergestellt.

Zeichnung

[0015] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen vereinfacht dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

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

Fig. 2 das in Fig. 1 mit II bezeichnete Detail; und

Fig. 3 ein alternatives Ausführungsbeispiel des in Fig. 1 mit II bezeichneten Details.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0016] Fig. 1 zeigt in einer auszugsweisen axialen Schnittdarstellung ein erfindungsgemäßes Brennstoffeinspritzventil 1. Das Brennstoffeinspritzventil 1 dient insbesondere zum direkten Einspritzen von Brennstoff, insbesondere von Benzin in einen Brennraum einer gemischverdichtenden, fremdgezündeten Brennkraftmaschine als sogenanntes Benzindirekteinspritzventil. Das erfindungsgemäße Brennstoffeinspritzventil 1 eignet sich jedoch auch für andere Anwendungsfälle.

[0017] Das Brennstoffeinspritzventil 1 weist einen vorderen Teil 2, einen mittleren Teil 3 und einen hinteren Teil 4 auf, die zusammen ein Ventilgehäuse 5 des Brennstoffeinspritzventils 1 bilden. Dabei ist an dem hinteren Teil 4 des Brennstoffeinspritzventils 1 ein Brennstoffanschluß 6 ausgebildet. Der hintere Teil 4 des Brennstoffeinspritzventils 1 ist abschnittsweise von einem Kunststoffelement 7 umgeben, an dem ein elektrischer Anschluß 8 ausgebildet ist, über den ein elektrisches Kabel an das Brennstoffeinspritzventil 1 angeschlossen werden kann.

[0018] Durch ein über das elektrische Kabel geleitetes Steuersignal läßt sich ein Aktor 10, der in dem mittleren Teil 3 des Brennstoffeinspritzventils 1 angeordnet ist, ansteuern. Der Aktor 10 ist von einem Aktortopf 11 umschlossen, der einen elastischen, wellenförmigen Bereich 12 aufweist, so daß der Aktortopf 11, insbesondere in Richtung einer Ventillängsachse 13 elastisch verformbar ist. Außerdem wird der Aktor 10 durch den elastischen, wellenförmigen Bereich 12 mit einer Vorspannung beaufschlagt. Der Aktortopf 11 ist mit einer Dichtplatte 14 an einer Befestigungsfläche 15 verbunden. Dadurch ist ein Aktorraum 16, in dem sich der Aktor 10 befindet, hermetisch gegen einen Innenraum 17 des Brennstoffeinspritzventils 1 abgedichtet. Bei einer Betätigung des Aktors 10 dehnt sich dieser aus, wobei sich der elastische, wellenförmige Bereich 12 des Aktortopfes 11 elastisch verformt, so daß die Abdichtung des Aktorraums 16 gegen den Innenraum 17 bestehen bleibt. Dadurch ist der Aktor 10 gegen im Innenraum 17 vorhandenen Brennstoff geschützt. Um die Zufuhr von Brennstoff vom Brennstoffanschluß 6 in den Innenraum 17 zu ermöglichen, weist die Dichtplatte 14 wenigstens eine Aussparung 18 auf, die Teil einer in den Innenraum 17 führenden Brennstoffleitung 19a bis 19d, 18 ist.

[0019] Der Aktor 10 wirkt über den Aktortopf 11 auf ein Betätigungselement 25 ein. Um eine vorteilhafte Anlage des Betätigungselements 25 an dem Aktortopf 11 zu erreichen, weist das Betätigungselement 25 eine Druckplatte 26 auf, die einen vergrößerten Querschnitt hat. Außerdem weist das Betätigungselement 25 einen Abschnitt 27 auf, der einen verringerten Durchmesser hat. Das Betätigungselement 25 wird von Führungselementen 28, 29 geführt, die schlitzförmige Aussparungen 30a, 30b, 31a, 31b aufweisen, durch die der Brennstoff aus dem Innenraum 17 in eine Brennstoffkammer 32 strömt.

[0020] In der weiteren Beschreibung wird insbesondere auf den in Fig. 1 mit II bezeichneten Ausschnitt des Brennstoffeinspritzventils 1 eingegangen. Eine vergrößerte Ansicht dieses Ausschnitts ist in Fig. 2 dargestellt.

In den Fig. 1 und 2 werden dabei für übereinstimmende Elemente die gleichen Bezugszeichen verwendet.

[0021] An dem Ventilgehäuse 5 des Brennstoffeinspritzventils 1 ist ein Ventilsitzkörper 40 befestigt, welcher mit einer sphärischen Verbindungsfläche 41 an einem teilkugelförmigen Ende 42 des Ventilgehäuses 5 anliegt. Die Verbindung des Ventilsitzkörpers 40 mit dem Ventilgehäuse 5 erfolgt in diesem Ausführungsbeispiel durch eine Schweißnaht 43, die an einem konkav gewölbten Bund 34 des Ventilsitzkörpers 40 umläuft. Der Ventilsitzkörper 40 weist eine Ventilsitzfläche 44 auf, die mit einem mittels einer Ventilnadel 45 betätigbaren Ventilschließkörper 46 zu einem Dichtsitz zusammenwirkt. Die Ventilnadel 45 ist mit dem Ventilschließkörper 46 und einem Ventilnadelkopf 47 im Ausführungsbeispiel einstückig verbunden. Der Ventilschließkörper 46 wird mit einer durch eine Druckfeder 48, die über den Ventilnadelkopf 47 auf die Ventilnadel 45 einwirkt, erzeugten Schließkraft gegen die Ventilsitzfläche 44 gepreßt, wobei sich die Druckfeder 48 einerseits an einem Bund 49 des Ventilsitzkörpers 40 und andererseits an einer Auflagefläche 50, die an dem Ventilnadelkopf 47 ausgebildet ist, abstützt.

[0022] Die Betätigung des Brennstoffeinspritzventils 1 erfolgt über den Aktor 10 der piezoelektrisch, magnetostruktiv oder (elektro)magnetisch betätigbar ausgeführt sein kann. Bei Betätigung des Aktors 10 wird ein Hub des Betätigungselements 25 erzeugt, wodurch die Ventilnadel 45 betätigt wird und sich der Ventilschließkörper 46 von der Ventilsitzfläche 44 abhebt, wodurch Brennstoff aus dem hier nach außen öffnenden Brennstoffeinspritzventil 1 abgespritzt wird. Die Zuleitung von Brennstoff erfolgt dabei z. B. über eine an der Ventilnadel 45 ausgebildete Drallnut 51. Die Einwirkung des Betätigungselements 25 auf die Ventilnadel 45 erfolgt über eine Stirnseite 52, die an einer gewölbten Oberfläche 53 des Ventilnadelkopfes 47 der Ventilnadel 45 anliegt.

[0023] Eine Ventilnadelachse 54 der Ventilnadel 45 schließt mit einer Achse des Betätigungselements 25, die in diesem Ausführungsbeispiel mit einer Achse 55 des Aktors 10 übereinstimmt, einen Schwenkwinkel α ein, wobei der Schwenkwinkel α durch eine Verschwenkung des Ventilsitzkörpers 40 gegenüber dem Ventilgehäuse 5 vorgebar ist. In diesem Ausführungsbeispiel stimmt die Achse des Betätigungselements 25 außerdem mit der Ventillängsachse 13 des Brennstoffeinspritzventils 1 überein. Damit der Schwenkwinkel α beliebig festlegbar ist, weist das Ventilgehäuse 5 eine Aussparung 56 auf, durch welche die Ventilnadel 45 hindurchragt. Dabei ist der Querschnitt der Aussparung 56 größer als der Querschnitt der Ventilnadel 45 ausgebildet. Bevor der Ventilsitzkörper 40 mit dem vorderen Teil 2 des Ventilgehäuses 5 durch die Schweißnaht 43 verbunden wird, kann der Ventilsitzkörper 40 beliebig auf der Verbindungsfläche 41 an dem Ende des Ventilgehäuses 5 verschoben werden, so daß sich der Schwenkwinkel α stufenlos einstellen läßt. Da der Ventilsitzkörper

per 40 an der Verbindungsfläche 41 konkav ausgebildet ist, befindet sich der Drehpunkt dabei im Inneren des Brennstoffeinspritzventils 1, wodurch der Ventilnadelkopf 47 im wesentlichen an seiner Stelle verbleibt, wobei die Oberfläche 53 des teilkugelförmigen Ventilnadelkopfes 47 an der ebenen Stirnseite 52 des Betätigungselements 25 abrollt und durch die teilkugelförmige Ausbildung des Ventilnadelkopfes 47 unter jedem Schwenkwinkel ein funktionelles Anliegen des Ventilnadelkopfes 47 an der Stirnseite 52 des Betätigungselements 25 gegeben ist.

[0024] Nach der Einstellung des Schwenkwinkels α kann der Ventilsitzkörper 40 durch die Schweißnaht 43 an dem Ventilgehäuse 25 befestigt werden. Diese Befestigung kann auch anders, z. B. mit einer Überwurfmutter, erreicht werden.

[0025] Fig. 3 zeigt ein alternatives Ausführungsbeispiel des in Fig. 1 mit II bezeichneten Details. Bereits beschriebene Elemente sind mit übereinstimmenden Bezugszeichen versehen, so daß sich eine wiederholende Beschreibung erübrigt.

[0026] In diesem Ausführungsbeispiel wirkt der Aktor 10 unmittelbar über eine Stirnseite 52 des Aktortopfes 11 auf die gewölbte Oberfläche 53 des Ventilnadelkopfes 47 der Ventilnadel 45 ein. Die Stirnseite 52 des Aktortopfes 11 ist in diesem Ausführungsbeispiel eben ausgebildet, so daß der teilkugelförmig ausgebildete Ventilnadelkopf 47 bei einer Betätigung des Aktors 10 an der Stirnseite 52 abrollt und dadurch ein vorteilhaftes Anliegen des Ventilnadelkopfes 47 an der Stirnseite 52 des Aktortopfes 11 gegeben ist.

[0027] Die Erfindung ist nicht auf die beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt. Insbesondere eignet sich die Erfindung auch für ein innenöffnendes Brennstoffeinspritzventil 1.

Patentansprüche

1. Brennstoffeinspritzventil (1), insbesondere Einspritzventil für Brennstoffeinspritzanlagen von Brennkraftmaschinen, mit einem von einem Aktor (10) mittels einer Ventilnadel (45) betätigbaren Ventilschließkörper (46), der mit einer Ventilsitzfläche (44) zu einem Dichtsitz zusammenwirkt, wobei die Ventilnadel (45) gegenüber einer Ventillängsachse (13) winkelfersetzt ist und eine Ventilnadelachse (54) der Ventilnadel (45) mit einer Achse (55) des Aktors (10) einen vorgebbaren Schwenkwinkel (α) einschließt,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Ventilsitzfläche (44) an einem Ventilsitzkörper (40) ausgebildet ist, welcher an einer sphärischen Verbindungsfläche (41) an einem Ventilgehäuse (5) des Brennstoffeinspritzventils (1) anliegt.
2. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,

daß der Ventilsitzkörper (40) zumindest an der Verbindungsfläche (41) konkav ausgebildet ist.

3. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, **daß** das Ventilgehäuse (5) eine Aussparung (56) aufweist, durch welche die Ventilnadel (45) hindurchragt.

4. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, **daß** der Querschnitt der Aussparung (56) zum stufenlosen Einstellen des Schwenkwinkels (α) größer als der Querschnitt der Ventilnadel (45) ausgebildet ist.

5. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, **daß** der Ventilsitzkörper (40) mit dem Ventilgehäuse (5) durch eine Schweißnaht (43) verbunden ist.

6. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, **daß** der Aktor (10) ein piezoelektrischer oder magnetostriktiver Aktor ist.

7. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, **daß** der Aktor (10) über ein Betätigungselement (25) auf die Ventilnadel (45) einwirkt.

8. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, das eine Stirnseite (52) des Betätigungselementes (25) an einem Ventilnadelkopf (47) der Ventilnadel (45) anliegt.

9. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, **daß** die Stirnseite (52) des Betätigungselementes (25) und/oder der Ventilnadelkopf (47) teilkugelförmig oder linsenförmig ausgebildet ist.

10. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, **daß** der Aktor (10) über einen den Aktor abdichtenden Aktortopf (11) auf die Ventilnadel (45) einwirkt.

11. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, **daß** eine Stirnseite (52) des Aktortopfes (11) an einem Ventilnadelkopf (47) der Ventilnadel (45) anliegt.

12. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, **daß** die Stirnseite (52) des Aktortopfes (11) und/oder der Ventilnadelkopf (47) teilkugelförmig oder linsenförmig ausgebildet ist.

Claims

1. Fuel injection valve (1), in particular injection valve for fuel injection systems of internal combustion engines, with a valve-closing body (46) which can be actuated by an actuator (10) by means of a valve needle (45) and which cooperates with a valve-seat surface (44) to form a sealing seat, the valve needle (45) being offset angularly with respect to a valve longitudinal axis (13), and a valve-needle axis (54) of the valve needle (45) forming a predeterminable pivot angle (α) with an axis (55) of the actuator (10), **characterized in that** the valve-seat surface (44) is formed on a valve-seat body (40) which bears against a spherical connecting surface (41) on a valve housing (5) of the fuel injection valve (1).
2. Fuel injection valve according to Claim 1, **characterized in that** the valve-seat body (40) is designed concavely at least at the connecting surface (41).
3. Fuel injection valve according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the valve housing (5) has a clearance (56) through which the valve needle (45) projects.
4. Fuel injection valve according to Claim 3, **characterized in that** the cross section of the clearance (56) is designed to be greater than the cross section of the valve needle (45) for the purpose of the continuous setting of the pivot angle (α).
5. Fuel injection valve according to one of the preceding claims, **characterized in that** the valve-seat body (40) is connected to the valve housing (5) by means of a weld seam (43).
6. Fuel injection valve according to one of Claims 1 to 5, **characterized in that** the actuator (10) is a piezoelectric or magnetostrictive actuator.
7. Fuel injection valve according to one of Claims 1 to 6, **characterized in that** the actuator (10) acts on the valve needle (45) via an actuating element (25).
8. Fuel injection valve according to Claim 7, **characterized in that** one end face (52) of the actuating element (25) bears against a valve-needle head (47) of the valve needle (45).
9. Fuel injection valve according to Claim 8, **characterized in that** the valve-needle head (47) is formed on a valve-needle body (46) which is connected to the valve needle (45) by means of a weld seam (43).

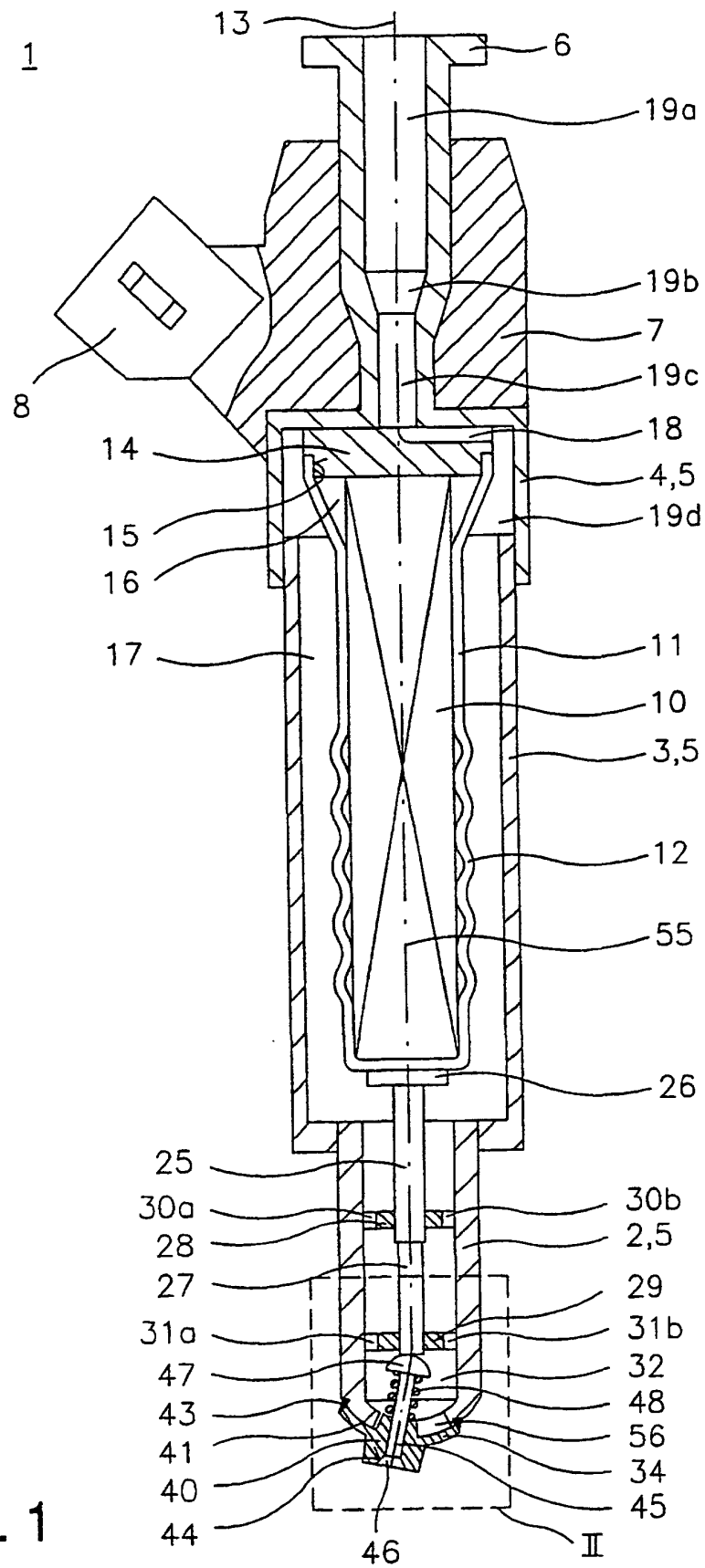
terized in that the end face (52) of the actuating element (25) and/or the valve-needle head (47) have/has a part-spherical or lenticular design.

10. Fuel injection valve according to one of Claims 1 to 6, **characterized in that** the actuator (10) acts on the valve needle (45) via an actuator pot (11) sealing off the actuator. 5
11. Fuel injection valve according to Claim 10, **characterized in that** one end face (52) of the actuator pot (11) bears against a valve-needle head (47) of the valve needle (45). 10
12. Fuel injection valve according to Claim 11, **characterized in that** the end face (52) of the actuator pot (11) and/or the valve-needle head (47) are/is of part-spherical or lenticular design. 15

Revendications

1. Injecteur de carburant (1), notamment pour une installation d'injection de carburant d'un moteur à combustion interne, comprenant un organe d'obturation de soupape (46) actionné par un actionneur (10) par l'intermédiaire d'une aiguille d'injecteur (45), cet organe d'obturation coopérant avec une surface formant siège de soupape (44) pour former un siège d'étanchéité, l'aiguille d'injecteur (45) étant décalée angulairement par rapport à l'axe longitudinal (13) de l'injecteur et l'axe (54) de l'aiguille (45) faisant avec l'axe (55) de l'actionneur (10) un angle de basculement (α) prédéterminé, **caractérisé en ce que** la surface (44) formant siège de soupape est réalisée sur un corps de siège de soupape (40) s'appuyant contre une surface de liaison sphérique (41) du corps (5) de l'injecteur de carburant (1). 25
2. Injecteur de carburant selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le corps formant siège de soupape (40) est de forme concave au moins au niveau de la surface de liaison (41). 30
3. Injecteur de carburant selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le corps (5) de l'injecteur comporte une découpe (56) traversée par l'aiguille d'injecteur (45). 35
4. Injecteur de carburant selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** la section de la découpe (56) est plus grande que la section de l'aiguille d'injecteur (45) pour permettre un réglage en continu de l'angle de basculement (α). 40

5. Injecteur de carburant selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'organe formant siège de soupape (40) est relié au corps (5) de l'injecteur par un cordon de soudure (43). 45
6. Injecteur de carburant selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** l'actionneur (10) est un actionneur piézo-électrique ou magnétostrictif. 50
7. Injecteur de carburant selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** l'actionneur (10) agit par un élément d'actionnement (25) sur l'aiguille d'injecteur (45). 55
8. Injecteur de carburant selon la revendication 7, **caractérisé en ce qu'** une face frontale (52) de l'élément d'actionnement (25) s'appuie contre la tête (47) de l'aiguille d'injecteur (45). 60
9. Injecteur de carburant selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** la face frontale (52) de l'élément d'actionnement (25) et/ou la tête (47) de l'aiguille d'injecteur sont réalisées au moins en partie sous une forme sphérique ou lenticulaire. 65
10. Injecteur de carburant selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** l'actionneur (10) agit sur l'aiguille d'injecteur (45) par l'intermédiaire d'une tête d'actionneur (11) assurant l'étanchéité de l'actionneur. 70
11. Injecteur de carburant selon la revendication 10, **caractérisé en ce qu'** une surface frontale (52) de la tête d'actionneur (11) s'applique contre la tête (47) de l'aiguille d'injecteur (45). 75
12. Injecteur de carburant selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** la face frontale (52) de la tête d'actionneur (11) et/ou la tête d'aiguille (47) est partiellement de forme sphérique ou lenticulaire. 80



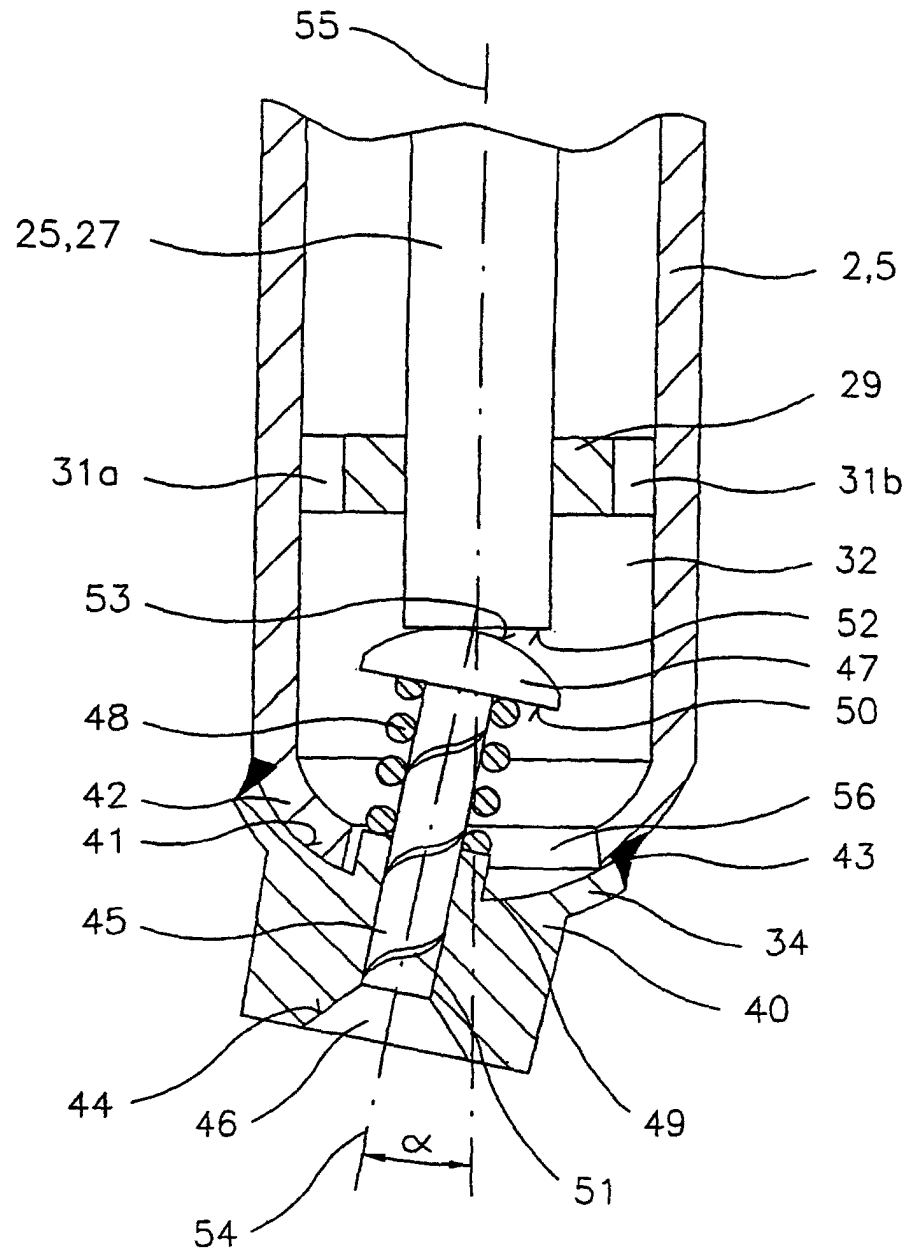


Fig. 2

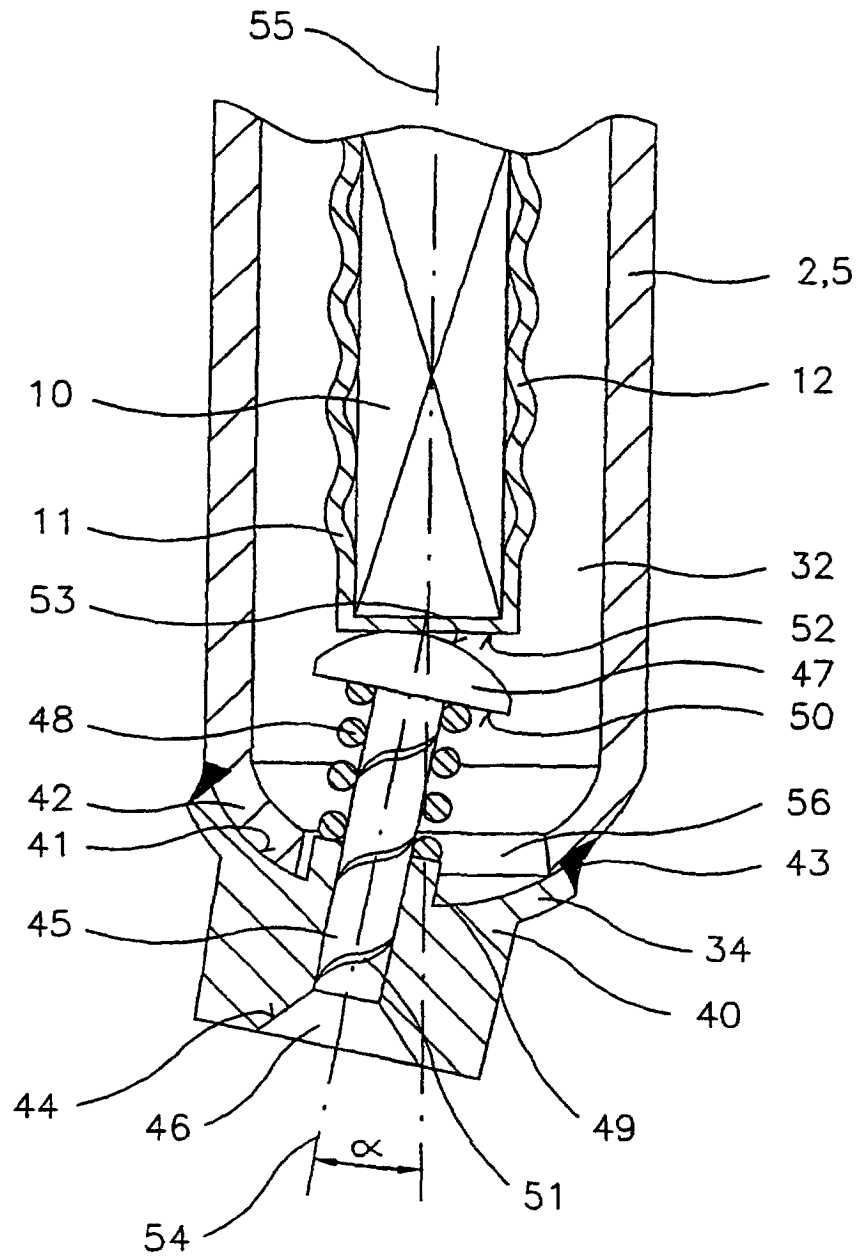


Fig. 3