

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
12. Juli 2001 (12.07.2001)

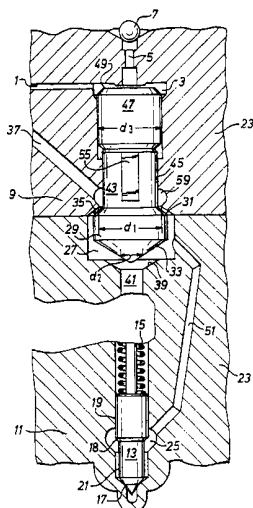
PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/50007 A2

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: **F02M** [DE/DE]; Strombergstrasse 18, 71696 Moeglingen (DE).
BOECKING, Friedrich [DE/DE]; Kahlhieb 34, 70499 Stuttgart (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE00/04247
- (22) Internationales Anmeldedatum: 29. November 2000 (29.11.2000) (81) Bestimmungsstaaten (*national*): CZ, JP, US.
- (25) Einreichungssprache: Deutsch (84) Bestimmungsstaaten (*regional*): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität: 199 63 934.5 31. Dezember 1999 (31.12.1999) DE **Veröffentlicht:**
— Ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts.
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).
Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **POLACH, Wilhelm**

(54) Title: CONTROL VALVE COMPRISING AN ACTUATOR GUIDED BY A TAPPET, FOR AN INJECTOR IN A FUEL INJECTION SYSTEM

(54) Bezeichnung: STEUVENTIL FÜR EINEN INJEKTOR FÜR EIN KRAFTSTOFFEINSPRITZSYSTEM MIT VON EINEM STÖSSEL GEFÜHRTEM STELLGLIED



(57) Abstract: The invention relates to a control valve (9) and an injector comprising an inventive control valve (9). Said control valve is configured as a (9) seat-to-seat valve and simplifies production and assembly, in addition to providing advantageous design options for the rate-of-discharge curve.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Steuerventil (9) und einen Injektor mit einem erfindungsgemässen Steuerventil (9). Das Steuerventil (9) ist als Sitz-Sitz-Ventil ausgeführt und bietet neben den Gestaltungsmöglichkeiten des Einspritzverlaufs Vorteile hinsichtlich Fertigung und Montage.

WO 01/50007 A2

5

10 Steuerventil für einen Injektor für ein
Kraftstoffeinspritzsystem mit von einem Stößel geführtem
Stellglied

15 Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einem Steuerventil für den
Injektor eines Kraftstoffeinspritzsystems für
20 Brennkraftmaschinen mit einem Gehäuse und einem darin
befindlichen Ringraum, wobei der Ringraum mit einem
Druckraum des Injektors hydraulisch in Verbindung steht,
und mit einem Stellglied, wobei durch das Stellglied eine
hydraulische Verbindung zwischen dem Ringraum und einem
25 Kraftstoffhochdruckspeicher und/oder zwischen dem Ringraum
und einem Kraftstoffrücklauf herstellbar ist, sowie von
einem Injektor für ein Kraftstoffeinspritzsystem nach dem
Oberbegriff des nebengeordneten Anspruchs 12.

30 Aus der DE 44 45 980 A1 ist ein solches Steuerventil bzw.
ein solcher Injektor bekannt. Nachteilig an diesem
Steuerventil ist, dass das Stellglied zwischen den Mitteln
zum Abdichten des Ringraums von einem
Kraftstoffhochdruckspeicher und den Mitteln zum Abdichten
35 des Ringraums von einem Kraftstoffrücklauf geführt wird, so
dass aufgrund der mehrfachen Funktionalität des Stellglieds
die hydraulischen Erfordernisse und die aus der Führung des

- 2 -

Stellglieds resultierenden Erfordernisse einander
entgegenstehen. Außerdem muss das Stellglied ebenso wie das
Gehäuse des Injektors zweiteilig ausgeführt sein, was
Probleme aufwirft, wenn die Dichtsitze im Gehäuse und/oder
5 die Dichtkegel des Stellglieds nicht fluchten. Dieses
Problem kann nur dadurch behoben werden, dass entweder die
Fluchtungsfehler minimiert werden, was die
Herstellungskosten nach oben treibt, oder ein erhöhtes
Spiel in der Führung des Ventilglieds zugelassen wird.

10

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Steuerventil
für den Injektor eines Kraftstoffeinspritzsystems
bereitzustellen, welches die genannten Probleme vermeidet
und besonders einfach in der Herstellung ist.

15

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch ein
Steuerventil für den Injektor eines
Kraftstoffeinspritzsystems für Brennkraftmaschinen mit
einem Gehäuse und einem darin befindlichen Ringraum, wobei
20 der Ringraum mit einem Druckraum des Injektors hydraulisch
in Verbindung steht, und mit einem Stellglied, wobei durch
das Stellglied eine hydraulische Verbindung zwischen dem
Ringraum und einem Kraftstoffhochdruckspeicher und/oder
zwischen dem Ringraum und einem Kraftstoffrücklauf
25 herstellbar ist, wobei das Stellglied an einem Stößel
angeordnet ist und wobei der Stößel in einer koaxial zur
Längsachse des Ringraums verlaufenden Führungsbohrung axial
verschiebbar geführt wird.

30

Vorteile der Erfindung

Das erfindungsgemäße Steuerventil hat den Vorteil, dass die
Funktionen "steuern" und "führen" des Stellglieds
voneinander getrennt sind und somit jede für sich optimiert
35 werden kann.

- 3 -

Bei einer Variante der Erfindung ist vorgesehen, dass das Stellglied an seinem dem Stößel zugewandten Ende Mittel zum Abdichten des Ringraums vom Kraftstoffrücklauf aufweist, so dass im Bereich des Stößels und der Führungsbohrung
5 lediglich ein sehr niedriger Druck herrscht und die Führung deshalb ein relativ großes Spiel, beispielsweise von 0,01 mm, aufweisen kann.

Bei einer Ausgestaltung der Erfindung weist das Stellglied an seinem dem Stößel abgewandten Ende Mittel zum Abdichten des Ringraums vom Kraftstoffhochdruckspeicher auf, so dass bei den dort herrschenden hohen Betriebsdrücken keine Leckage auftritt.

Bei einer Ausgestaltung der Erfindung weisen die Mittel zum Abdichten des Ringraums vom Kraftstoffrücklauf und/oder die Mittel zum Abdichten des Ringraums vom Kraftstoffhochdruckspeicher je einen koaxial zur Längsachse des Stößels angeordneten kegelstumpfförmigen Dichtkegel
15 auf, so dass trotz einfacher Geometrie eine gute Dichtwirkung erzielt wird.

Bei einer anderen Ausgestaltung der Erfindung weisen die Mittel zum Abdichten des Ringraums vom Kraftstoffhochdruckspeicher eine Kugel auf, so dass
25 Winkeltoleranzen des im Gehäuse befindlichen Dichtsitzes ausgeglichen werden.

Eine andere Variante sieht vor, dass Stellglied und Mittel zum Abdichten des Ringraums vom Kraftstoffhochdruckspeicher zweiteilig ausgeführt sind, so dass Fluchtungsfehler zwischen Führungsbohrung des Stößels und Dichtsitz im Gehäuse des Injektors einerseits und/oder Fluchtungsfehler zwischen Stößel und Mitteln zum Abdichten des Ringraums vom Kraftstoffhochdruckspeicher andererseits ausgeglichen
30 werden.
35

- 4 -

In Ergänzung der Erfindung ist vorgesehen, dass zwischen dem Stellglied und den Mitteln zum Abdichten des Ringraums vom Kraftstoffhochdruckspeicher ein Ausgleichsstück angeordnet ist, so dass insbesondere bei Verwendung einer Kugel als Mittel zum Abdichten des Ringraums vom Kraftstoffhochdruckspeicher die Flächenpressung auf das Stellglied gering ist.

Bei einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung wird der Ringraum an seinem dem Stößel zugewandten Ende von einem ersten Dichtsitz begrenzt, wird der Ringraum an seinem dem Stößel abgewandten Ende von einem zweiten Dichtsitz begrenzt und wirken erster und zweiter Dichtsitz mit den Mitteln zum Abdichten des Ringraums vom Kraftstoffhochdruckspeicher und/oder den Mitteln zum Abdichten des Ringraums vom Kraftstoffrücklauf zusammen, so dass eine gute Dichtwirkung erzielt wird und das Volumen des Ringraums minimiert wird.

In Ergänzung der Erfindung ist vorgesehen, dass das Stellglied und die Mittel zum Abdichten des Ringraums vom Kraftstoffrücklauf und/oder die Mittel zum Abdichten des Ringraums vom Kraftstoffhochdruckspeicher einteilig ausgeführt sind, so dass die Herstellung vereinfacht und die Kosten gesenkt werden. Außerdem können auf diese Weise Fluchtungsfehler vermieden werden.

Eine Ergänzung der Erfindung sieht vor, dass das Gehäuse zweiteilig ausgeführt ist, so dass Herstellung und Montage des Steuerventils vereinfacht werden.

Bei einer erfindungsgemäßen Ausgestaltung des Steuerventils wird das Lecköl zwischen Ventilsteuerkolben und zweiter Führungsbohrung durch eine Abflachung und eine ringförmige Ausnehmung in den Kraftstoffrücklauf abgeführt, so dass Leckagen in die Umgebung des Steuerventils einfach und

- 5 -

wirkungsvoll unterbunden werden.

Die eingangs genannte Aufgabe wird ebenfalls gelöst durch einen Injektor für ein Kraftstoffeinspritzsystem für
5 Brennkraftmaschinen mit einem Gehäuse mit einer Düsennadel, wobei die Düsennadel im Bereich des Druckraums eine Querschnittsänderung aufweist, und mit einem von einem Steuerkolben betätigten Steuerventil, wobei mittels des Steuerventils eine hydraulische Verbindung zwischen einem
10 Ringraum und einem Kraftstoffhochdruckspeicher und/oder zwischen dem Ringraum und einem Kraftstoffrücklauf herstellbar ist, und wobei das Steuerventil ein Steuerventil nach einem der Ansprüche ist, so dass die zuvor beschriebenen Vorteile auch dem erfindungsgemäßen
15 Injektor zugute kommen.

Bei einer erfindungsgemäßen Ausgestaltung ist vorgesehen, dass der Steuerkolben das Steuerventil über den Stößel betätigt, so dass eine kompakte Bauweise und eine direkte
20 Kraftübertragung möglich sind.

In Ergänzung der Erfindung ist weiter vorgesehn, Stößel und Steuerkolben zweiteilig auszuführen, so dass
25 Fluchtungsfehler zwischen der Führungsbohrung und der Längsachse des Steuerkolbens ausgeglichen werden können.

In weiterer Ergänzung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Stirnfläche des Steuerkolbens größer als die oder
30 gleich den vom ersten Dichtsitz und zweiten Dichtsitz eingeschlossenen Flächen ist, so dass eine Bewegung des Stellglieds in Richtung seines dem Stößel abgewandten Endes bei allen Betriebszuständen möglich ist.

Eine andere Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass die
35 vom ersten Dichtsitz eingeschlossene Fläche größer als die oder gleich der vom zweiten Dichtsitz eingeschlossenen

- 6 -

Fläche ist, so dass die Schließkraft des Stellglieds und damit dessen Dichtwirkung ausreichend groß ist, wenn das Stellglied den Ringraum vom Kraftstoffhochdruckspeicher hydraulisch trennt.

5

Eine Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass eine auf die Düsennadel wirkende Schließfeder vorhanden ist und dass die Schließfeder entgegen der auf die Querschnittsänderung der Düsennadel wirkenden hydraulischen Kraft des Kraftstoffs im Druckraum auf die Düsennadel einwirkt, so dass bei fehlendem Betriebsdruck die Düsennadel zuverlässig die Einspritzdüse abschließt und außerdem eine einfache Bauweise der Einspritzdüse des Injektors erreicht wird.

10

Bei einer Ausführungsform der Erfindung ist das Kraftstoffeinspritzsystem ein Common-Rail-Einspritzsystem, so dass die erfindungsgemäßen Vorteile auch diesem Einspritzsystem zugute kommen.

15

Weitere Vorteile und vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind der nachfolgenden Beschreibung, der Zeichnung und den Ansprüchen entnehmbar.

20

Zeichnung

25

Ausführungsbeispiele des Gegenstands der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und im Folgenden näher beschrieben. Es zeigen:

30

Fig. 1: eine erste Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Injektors, und
Fig. 2: eine zweite Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Injektors.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

35

In Fig. 1 ist ein erstes Ausführungsbeispiel eines

- 7 -

erfindungsgemäßen Injektors eines Common-Rail-Kraftstoffeinspritzsystems dargestellt. Über eine Zulaufdrossel 1 strömt der unter hohem Druck stehende, in Fig. 1 und 2 nicht dargestellte Kraftstoff aus dem ebenfalls nicht dargestellten Hochdruckkraftstoffspeicher in einen Ventilsteuerraum 3. Der Ventilsteuerraum 3 ist über eine Ablaufdrossel 5, die durch ein nur angedeutetes Ventil 7 geöffnet werden kann, mit einem nicht dargestellten Kraftstoffrücklauf verbunden. Das Ventil 7 kann ein Magnetventil sein.

Unterhalb des Ventilsteuerraums 3 schließen sich ein hydraulisches Steuerventil 9 und eine Einspritzdüse 11 mit einer Düsennadel 13 an.

Die Düsennadel 13 verhindert, dass der unter Druck stehende Kraftstoff zwischen den Einspritzungen aus der Einspritzdüse 11 in den nicht dargestellten Brennraum fließt. Dies geschieht durch eine Schließfeder 15, welche die Düsennadel 13 auf einen Düsennadelsitz 17 presst.

Die Düsennadel 13 weist eine Querschnittsänderung 18 von einem größeren Durchmesser 19 zu einem kleineren Durchmesser 21 auf. Mit ihrem größeren Durchmesser 19 ist die Düsennadel 13 in einem Gehäuse 23 des Injektors geführt. Die Querschnittsänderung 18 der Düsennadel 13 ragt in einen Druckraum 25 der Einspritzdüse 11

Das Steuerventil 9 weist einen Ringraum 27 auf, in dem sich ein Stellglied 29 befindet. Das Stellglied 29 weist einen ersten Dichtkegel 31 und einen zweiten Dichtkegel 33 auf. Der erste Dichtkegel 31 wirkt mit einem ersten Dichtsitz 35 zusammen. Wenn das Ventilglied 29 bzw. der erste Dichtkegel 31 auf dem ersten Dichtsitz 35 aufliegt, ist die hydraulische Verbindung zwischen dem Ringraum 27 und einem Kraftstoffrücklauf 37 unterbrochen. Wenn das Stellglied 29

- 8 -

bzw. der zweite Dichtkegel 33 auf einem zweiten Dichtsitz 39 aufliegt, wird die hydraulische Verbindung zwischen Ringraum 27 und einer Kraftstoffversorgung 41 unterbrochen. Die Kraftstoffversorgung 41 ist mit dem nicht dargestellten Hochdruckkraftstoffspeicher des Kraftstoffeinspritzsystems hydraulisch verbunden.

Das Stellglied 29 ist mit einem Stößel 43 verbunden. Der Stößel 43 wird in einer Führungsbohrung 45 geführt und ist in der Führungsbohrung 45 axial verschiebbar. Betätigt wird das Stellglied 29 über den Stößel 43 von einem Ventilsteuerkolben 47, dessen eine Stirnfläche 49 in den Ventilsteuerraum 3 ragt. Der Ventilsteuerkolben 7 kann mit seiner der Stirnfläche 49 gegenüberliegenden Stirnfläche Druckkräfte auf den Stößel 43 übertragen. Im Gegensatz zu der in Fig. 1 dargestellten Ausführungsform können Stößel 43 und Ventilsteuerkolben 47 auch einteilig ausgeführt werden.

Das Gehäuse 23 ist in Fig. 1 zweiteilig ausgeführt. Dies erleichtert Herstellung und Montage des erfindungsgemäßen Injektors.

Aus Fig. 1 ergibt sich auch, dass der Durchmesser d_3 des Ventilsteuerkolbens 47 größer ist als der Durchmesser d_1 des ersten Dichtsitzes 35 und der Durchmesser d_2 des zweiten Dichtsitzes 39. Dies führt dazu, dass, wenn im Ventilsteuerraum 3 der hohe Betriebsdruck des Kraftstoffhochdruckspeichers herrscht, der Ventilsteuerkolben 47 auf das Stellglied 29 eine in Richtung der Einspritzdüse 11 wirkende hydraulische Kraft ausübt, die größer ist als die entgegengesetzt gerichteten hydraulischen Kräfte, die sich ergeben, wenn das Stellglied 29 entweder auf dem ersten Dichtsitz 35 oder auf dem zweiten Dichtsitz 39 aufsitzt und die Kraftstoffversorgung 41 ebenfalls mit dem hohen Druck des

- 9 -

Kraftstoffhochdruckspeichers beaufschlagt ist. Im Ergebnis führt dies dazu, dass das Stellglied 29 vom ersten Dichtsitz 35 abgehoben wird; bzw. auf den zweiten Dichtsitz 39 gepresst wird.

5

Wenn das Ventil 7 geöffnet ist, strömt Kraftstoff durch die Zulaufdrossel 1 in den Ventilsteuerraum und baut dabei Druck ab, so dass die auf die Stirnfläche 49 des Ventilsteuerkolbens 47 wirkende hydraulische Kraft kleiner wird. Ausgehend von der in Fig. 1 dargestellten Position des Stellglieds 29 ist der Ringraum 27 mit Kraftstoff aus der Kraftstoffversorgung 41 gefüllt und es herrscht der Druck des Kraftstoffhochdruckspeichers auch im Ringraum 27. Dieser Druck übt auf die vom ersten Dichtsitz 35 eingeschlossene Fläche eine hydraulische Kraft aus, die größer als die auf die Stirnfläche 49 wirkende Kraft bei geöffnetem Ventil 7 ist und die das Stellglied 29 in den ersten Dichtsitz 35 presst. Dadurch ergibt sich eine sehr gute Abdichtung des Ringraums 27 zum Kraftstoffrücklauf 37. Der im Ringraum 27 herrschende Druck setzt sich über eine Verbindungsbohrung 51 in den Druckraum 25 der Einspritzdüse 11 fort. Dieser Druck wirkt auf die Querschnittsänderung 18 entgegen der Anpresskraft der Schließfeder 15. Sobald diese hydraulische Kraft auf die Querschnittsänderung 18 größer ist als die Kraft der Schließfeder 15, hebt die Düsennadel 13 vom Düsennadelsitz 17 ab und öffnet somit die Einspritzdüse 11. Damit beginnt die Einspritzung. Die Schließfeder 15 ist so bemessen, dass deren Schließkraft von der auf die Querschnittsänderung 18 der Düsennadel 13 wirkenden hydraulischen Kraft überwunden wird, wenn im Druckraum 25 der volle Druck des Hochdruckkraftstoffspeichers anliegt.

35

Wenn das Ventil 7 geschlossen wird, sinkt der Kraftstoffstrom in der Zulaufdrossel 1 und damit auch der Druckverlust in der Zulaufdrossel 1 auf null. Dadurch

- 10 -

steigt der Druck im Ventilsteuerraum 3 wieder an, bis er dem Druck im Kraftstoffhochdruckspeicher entspricht. Sobald die auf die Stirnfläche 49 wirkende hydraulische Kraft größer ist als die auf die vom ersten Dichtsitz 35 eingeschlossene Fläche wirkende hydraulische Kraft, hebt das Stellglied 29 vom ersten Dichtsitz 35 ab und stellt somit eine hydraulische Verbindung zwischen Ringraum 27 und Kraftstoffrücklauf 37 her. Aufgrund des geringen Drucks im Kraftstoffrücklauf 37 bricht auch der Druck im Ringraum 27 und im Druckraum 25 zusammen. Sobald die auf die Querschnittsänderung 18 wirkende hydraulische Kraft kleiner als die Schließkraft der Schließfeder 15 ist, presst letztere die Düsenadel 13 wieder auf den Düsenadelsitz 17 und beendet damit die Einspritzung.

15

Eine Einspritzung kann auch ausgelöst werden, wenn das Stellglied 29 mit seinem zweiten Dichtkegel 33 auf den zweiten Dichtsitz 39 gepresst wird. Dazu wird ebenfalls das Ventil 7 geöffnet mit den o. g. Wirkungen auf den Druck im Ventilsteuerraum 3 und die auf die Stirnfläche 49 des Ventilsteuerkolbens 47 wirkende hydraulische Kraft. Sobald diese Kraft geringer ist als die auf die vom Durchmesser d_2 des zweiten Dichtsitzes 39 eingeschlossene Fläche wirkende hydraulische Kraft, die von dem unter dem Druck des Kraftstoffhochdruckspeichers stehenden in der Kraftstoffversorgung 41 befindlichen Kraftstoff ausgeübt wird, hebt das Stellglied 29 vom zweiten Dichtsitz 39 ab und stellt eine hydraulische Verbindung zwischen Kraftstoffversorgung 41 und Verbindungsbohrung 51 her. Die Einspritzung beginnt, wenn das Stellglied 29 auf dem ersten Dichtsitz 35 aufliegt.

Da die vom zweiten Dichtsitz 39 eingeschlossene Fläche mit dem Durchmesser d_2 sehr klein ist gegenüber dem Durchmesser d_1 des Ventilsteuerkolbens 47, ist die Schließkraft des Stellglieds 29 sehr hoch, wenn das Stellglied 29 auf dem

35

- 11 -

zweiten Dichtsitz 39 aufliegt. Die Leckagemenge, welche zwischen Ventilsteuerkolben 47 und der zweiten Führungsbohrung 53 auftritt, wird über eine Abflachung 55 des Stößels 43 in dem Kraftstoffrücklauf 37 durch die ringförmige Ausnehmung 59 abgeführt.

In Fig. 2 ist eine zweite Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Steuerventils dargestellt. Gleiche Bauteile wurden mit gleichen Bezugszeichen wie in Fig. 1 versehen. Bezüglich der Beschreibung dieser Bauteile und deren funktionales Zusammenwirken wird auf das zuvor Gesagte verwiesen.

Im zweiten Ausführungsbeispiel ist die Abdichtung des Ringraumes 27 gegen die Kraftstoffversorgung 41 durch eine Kugel 61 vorgenommen worden. Die Kugel 61 bildet zusammen mit dem zweiten Dichtsitz 39 eine kreisförmige Dichtlinie, deren Durchmesser d_2 in Fig. 2 angegeben ist. Zwischen der der Kugel 61 zugewandten Stirnseite 63 des Stellglieds 29 ist ein Ausgleichsstück 65 angeordnet, das, wie durch den Doppelpfeil 67 dargestellt, in radialer Richtung gegenüber dem Stellglied 29 verschiebbar ist. Dadurch können ein axialer Versatz von erstem Dichtsitz 35 und zweitem Dichtsitz 39 sowie zwischen der Längsachse der Führungsbohrung 45 ausgeglichen werden. Dies erleichtert die Herstellung, da die Toleranzen großzügiger bemessen werden können.

Das erfindungsgemäße Steuerventil erlaubt u. a. durch die drei Schaltstellungen eine weitgehend freie Gestaltung des Einspritzverlaufs von Vor- und Haupteinspritzung.

Alle in der Beschreibung, den nachfolgenden Patentansprüchen und der Zeichnung dargestellten Merkmale können sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination miteinander erfindungswesentlich sein.

5

Ansprüche

- 10 1. Steuerventil für den Injektor eines
Kraftstoffeinspritzsystems für Brennkraftmaschinen mit
einem Gehäuse (23) und einem darin befindlichen Ringraum
(27), wobei der Ringraum (27) mit einem Druckraum (25) des
Injektors hydraulisch in Verbindung steht und mit einem
15 Stellglied (29), wobei durch das Stellglied (29) eine
hydraulische Verbindung zwischen dem Ringraum (27) und
einer Kraftstoffversorgung (41) und/oder zwischen dem
Ringraum (27) und einem Kraftstoffrücklauf (37) herstellbar
ist, dadurch gekennzeichnet, dass das Stellglied (29) an
20 einem Stößel (43) angeordnet ist, und dass der Stößel (43)
in einer koaxial zur Längsachse des Ringraums (27)
verlaufenden Führungsbohrung (45) axial verschiebbar
geführt wird.
- 25 2. Steuerventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
dass das Stellglied (29) an seinem dem Stößel (43)
zugewandten Ende Mittel (31) zum Abdichten des Ringraums
(27) vom Kraftstoffrücklauf (37) aufweist.
- 30 3. Steuerventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
dass das Stellglied (29) an seinem dem Stößel (43)
abgewandten Ende Mittel (33, 61) zum Abdichten des
Ringraums (27) vom Kraftstoffversorgung (41) aufweist.
- 35 4. Steuerventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel (31) zum Abdichten

- 13 -

des Ringraums (27) vom Kraftstoffrücklauf (37) und/oder die Mittel (33) zum Abdichten des Ringraums (27) vom Kraftstoffhochdruckspeicher je einen koaxial zur Längsachse des Stößels (43) angeordneten kegelstumpfförmigen Dichtkegel (31, 33) aufweisen.

5

5. Steuerventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel zum Abdichten des Ringraums (27) vom Kraftstoffhochdruckspeicher eine Kugel (61) aufweisen.

10

6. Steuerventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass Stellglied (29) und Mittel (33, 61) zum Abdichten des Ringraums (27) vom Kraftstoffhochdruckspeicher zweiteilig ausgeführt sind.

15

7. Steuerventil nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Stellglied (29) und den Mitteln (33, 61) zum Abdichten des Ringraums (27) vom Kraftstoffhochdruckspeicher ein Ausgleichsstück (65) angeordnet ist.

20

8. Steuerventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Ringraum (27) an seinem dem Stößel (43) zugewandten Ende von einem ersten Dichtsitz (35) begrenzt wird, und dass der Ringraum (27) an seinem dem Stößel (43) abgewandten Ende von einem zweiten Dichtsitz (39) begrenzt wird, und dass erster und zweiter Dichtsitz (35, 39) mit den Mitteln (33, 61) zum Abdichten des Ringraums (27) vom Kraftstoffhochdruckspeicher und/oder den Mitteln (31) zum Abdichten des Ringraums (27) vom Kraftstoffrücklauf (37) zusammenwirken.

30

9. Injektor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Stellglied (29) und die Mittel (31) zum Abdichten des Ringraums (27) vom

35

- 14 -

Kraftstoffrücklauf (37) und/oder die Mittel (33, 61) zum Abdichten des Ringraums (27) vom Kraftstoffhochdruckspeicher einteilig ausgeführt sind.

5 10. Steuerventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (23) zweiteilig ausgeführt ist.

10 11. Steuerventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Lecköl zwischen Ventilsteuerkolben (47) und zweiter Führungsbohrung (53) durch eine Abflachung (55) und eine ringförmige Ausnehmung (59) in den Kraftstoffrücklauf (37) abgeführt wird.

15 12. Injektor () für ein Kraftstoffeinspritzsystem für Brennkraftmaschinen mit einem Gehäuse (23), mit einer Düsenadel (13), wobei die Düsenadel (13) im Bereich des Druckraums (25) eine Querschnittsänderung (18) aufweist, und mit einem von einem Ventilsteuerkolben (47) betätigten
20 Steuerventil (9), wobei mittels des Steuerventils (9) eine hydraulische Verbindung zwischen einem Ringraum (27) und einem Kraftstoffhochdruckspeicher und/oder zwischen dem Ringraum (27) und einem Kraftstoffrücklauf (37) herstellbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass das Steuerventil (9) ein
25 Steuerventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche ist.

30 13. Injektor nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Ventilsteuerkolben (47) das Steuerventil (9) über den Stößel (43) betätigt.

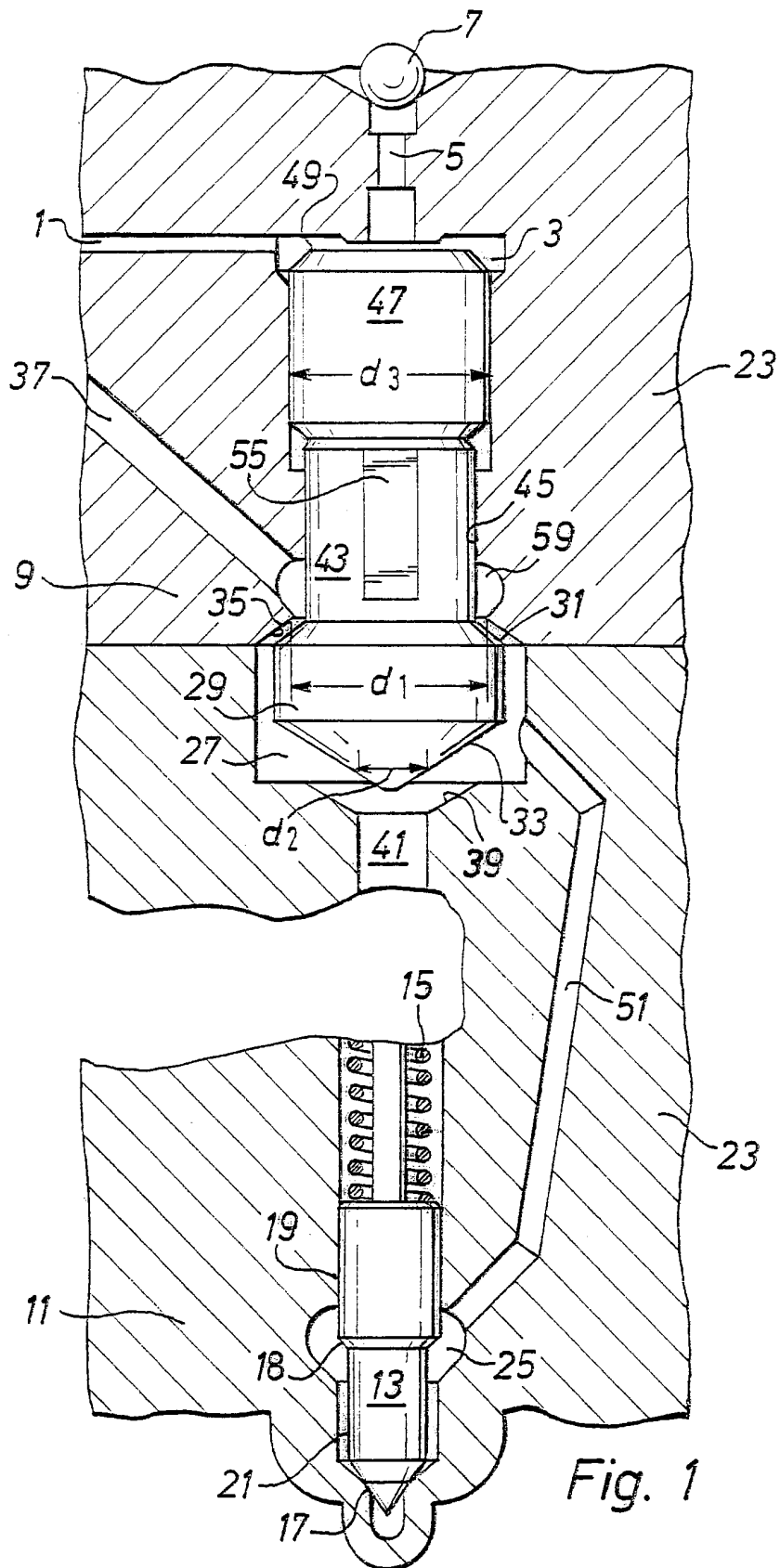
14. Injektor nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass Stößel (43) und Ventilsteuerkolben (47) zweiteilig ausgeführt sind.

35 15. Injektor (1) nach einem der Ansprüche 12 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Stirnfläche (49) des

- 15 -

Ventilsteuerkolbens (47) größer als oder gleich den von erstem Dichtsitz (35) und zweitem Dichtsitz (39) eingeschlossenen Flächen ist.

- 5 16. Injektor (1) nach einem der Ansprüche 12 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass die vom ersten Dichtsitz (35) eingeschlossene Fläche größer als oder gleich der vom zweiten Dichtsitz (39) eingeschlossene Fläche ist.
- 10 17. Injektor (1) nach einem der Ansprüche 12 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass eine auf die Düsennadel (13) wirkende Schließfeder (15) vorhanden ist, und dass die Schließfeder (15) entgegen der auf die Querschnittsänderung (18) der Düsennadel (13) wirkenden hydraulischen Kraft des Kraftstoffs im Druckraum (25) auf die Düsennadel (13) einwirkt.
- 15
- 20 18. Injektor nach einem der Ansprüche 12 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass das Kraftstoffeinspritzsystem ein Common-Rail-Einspritzsystem ist.



2 / 2

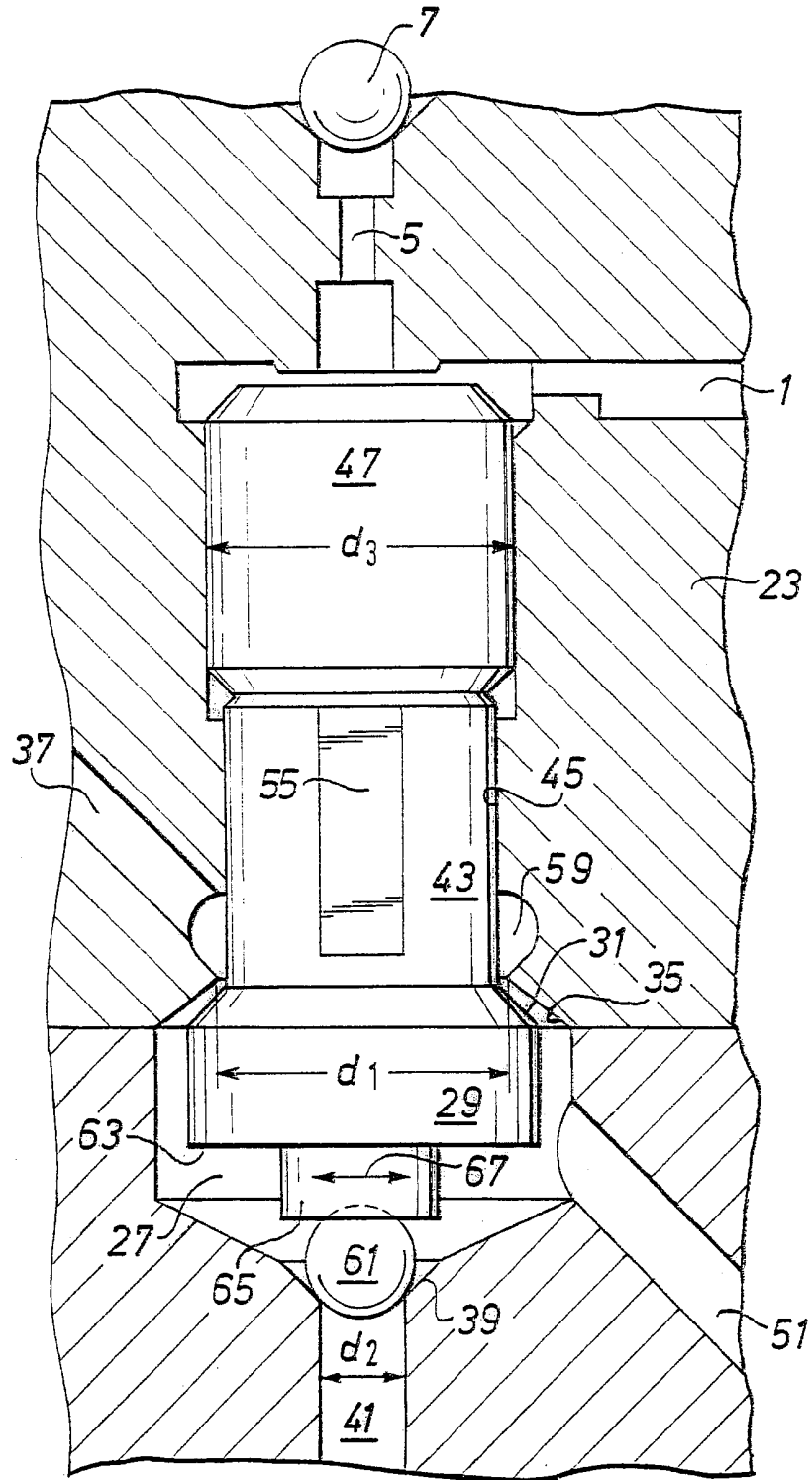


Fig. 2