

(19)



(11)

EP 2 201 240 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
19.12.2012 Patentblatt 2012/51

(51) Int Cl.:
F02M 63/00 (2006.01) F02M 47/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08803438.4**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2008/061455

(22) Anmeldetag: **01.09.2008**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2009/037097 (26.03.2009 Gazette 2009/13)

(54) **INJEKTOR**

INJECTOR

INJECTEUR

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT
RO SE SI SK TR**

(30) Priorität: **17.09.2007 DE 102007044356**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
30.06.2010 Patentblatt 2010/26

(73) Patentinhaber: **Robert Bosch GmbH
70442 Stuttgart (DE)**

(72) Erfinder:
• **EISENMENGER, Nadja
70469 Stuttgart (DE)**
• **MAGEL, Hans-Christoph
72764 Reutlingen (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 1 612 403 EP-A2- 1 967 727
WO-A1-2008/138743 WO-A1-2009/016003
WO-A1-2009/037095 WO-A1-2009/037097
DE-A1-102006 021 741

EP 2 201 240 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung betrifft einen Injektor zum Einspritzen von Kraftstoff in einen Brennraum einer Brennkraftmaschine, insbesondere einen Common-Rail-Injektor, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Aus der EP 1 612 403 A1 ist ein Common-Rail-Injektor mit einem in axialer Richtung druckausgeglichene Steuerventil bekannt. Mittels des Steuerventils kann der Kraftstoffdruck innerhalb einer von einem Einspritzventilelement begrenzten Steuerkammer beeinflusst werden. Durch die Variation des Kraftstoffdrucks innerhalb der Steuerkammer wird das Einspritzventilelement zwischen einer Öffnungsstellung und einer Schließstellung verstellt, wobei das Einspritzventilelement in seiner Öffnungsstellung den Kraftstofffluss in den Brennraum einer Brennkraftmaschine freigibt. Das Steuerventil weist ein in axialer Richtung mittels eines elektromagnetischen Aktuators verstellbares, hülsenförmiges Steuerventilelement auf, das mit einem Steuerventilsitz zusammenwirkt. Der Steuerventilsitz ist an einem Plattenelement angeformt, von dem aus sich ein einstückig mit diesem ausgebildeter Führungsstift in axialer Richtung erstreckt und das hülsenförmige Steuerventilelement durchsetzt. Nachteilig bei dem bekannten Injektor ist es, dass der am Fuß des Führungsstiftes angeordnete Steuerventilsitz aufgrund seiner schlechten Zugänglichkeit schwer fertigbar ist. Zudem kann es aufgrund des hohen Kraftstoffdrucks in der Kraftstoffdurchführung im Führungsstift zu Festigkeitsproblemen kommen, so dass ein vergleichsweise großer Mindestdurchmesser des Führungsstiftes nicht unterschritten werden kann, was sich wiederum negativ auf die Größe des benötigten Bauwerks auswirkt.

Offenbarung der Erfindung

Technische Aufgabe

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Injektor mit einem Steuerventil vorzuschlagen, dessen Steuerventilsitz einfach fertigbar ist, und bei dem Festigkeitsprobleme, auch bei geringen Steuerventilsitzdurchmessern vermieden werden.

Technische Lösung

[0004] Diese Aufgabe wird mit einem Injektor mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben. In den Rahmen der Erfindung fallen auch sämtliche Kombinationen aus zumindest zwei von in der Beschreibung, den Ansprüchen und/oder den Figuren offenbarten Merkmalen.

[0005] Der Erfindung liegt der Gedanke zugrunde, innerhalb des hülsenförmigen Steuerventilelementes ei-

nen Druckstift zur Aufnahme des in axialer Richtung wirkenden Kraftstoffdruckes anzuordnen und diesen Druckstift als von dem mit dem Steuerventilsitz ausgestatteten Bauelement separates Bauteil auszubilden. Je nach gewählter, später noch zu erläuternder Ausführungsform ist es dabei denkbar, dass der Druckstift als Führungselement für das hülsenförmige Steuerventilelement dient oder dass zusätzlich oder alternativ eine Außenführung zur Führung des hülsenförmigen Steuerventilelementes an seinem Außenumfang vorgesehen ist. Insbesondere dann, wenn der Führungsstift als frei verstellbares Bauteil ausgebildet ist, ist bei einem nach dem Konzept der Erfindung ausgebildeten Injektor durch eine Verschiebung des Führungsstiftes bei der Montage ein Ausgleich von Winkelfehlern sowie ein Ausgleich eines Axialversatzes des hülsenförmigen Steuerventilelementes möglich. Theoretisch ist es denkbar, den Steuerventilsitz kugelförmig auszubilden, um eine zusätzliche Möglichkeit zu schaffen, Winkelfehler zwischen dem Steuerventilelement und dem dem Ventilsitz aufweisenden Bauelement auszugleichen. Es hat sich jedoch herausgestellt, dass die Fertigung eines teilkugelförmigen Steuerventilsitzes aufwendig ist, da diese Form schwierig zu schleifen und messtechnisch zu erfassen ist. Gemäß der Erfindung ist daher vorgesehen, den separaten Druckstift mit einem als Außenkonus ausgebildeten Steuerventilsitz zu kombinieren. Mit einem derart ausgeformten Steuerventilsitz lassen sich ähnlich wie bei einem kugelförmigen Steuerventilsitz Winkelfehler ausgleichen, jedoch ist ein Außenkonus als Steuerventilsitz vergleichsweise einfach fertigbar und messtechnisch gut erfassbar. Aufgrund der separaten Ausbildung von Druckstift und dem Bauelement mit Steuerventilsitz ist der Steuerventilsitz gut zugänglich, so dass der Steuerventilsitz auf einfache Weise fertigbar ist. Zudem können der Steuerventilsitz und die Führung für das hülsenförmige Steuerventilelement aufgrund der Anordnung an unterschiedlichen Bauteilen getrennt voneinander bearbeitet werden. Durch die Kombination von einem als Außenkonus ausgebildeten Steuerventilsitz mit einem separaten Druckstift wird also ein einfach zu fertigender Injektor geschaffen, der auf einfache Weise in axialer Richtung druckausgeglichen ausgebildet werden kann. Das hülsenförmige Steuerventilelement weist in seinem dem Sitzbereich zugewandten Ende mit Vorteil eine hohe radiale Steifigkeit auf. Zudem erzeugt der als Außenkegel ausgebildete Steuerventilsitz zentrierende Kräfte durch die das Steuerventilelement optimal zum Steuerventilsitz zentrierbar ist.

[0006] Von besonderem Vorteil ist eine Ausführungsform bei der das Steuerventil, genauer das Steuerventilelement, als in seiner Schließstellung in axialer Richtung druckausgeglichenes Bauteil ausgebildet ist. Dies kann beispielsweise dadurch realisiert werden, dass das hülsenförmige Steuerventilelement mit seinem Innenumfang am als Außenkonus ausgebildeten Steuerventil auf sitzt, so dass eine linienförmige Dichtfläche ohne Druckstufe erhalten wird.

[0007] In Weiterbildung der Erfindung ist mit Vorteil

vorgesehen, dass der Außenkonus des Steuerventilsitzes einen Außenkonuswinkel aus einem Wertebereich zwischen etwa 60° und etwa 80° aufweist. Unter Außenkonuswinkel wird dabei der Winkel der Außenkonusfläche zur Längsmittelachse des Steuerventilsitzes (Außenkonus) verstanden. Bevorzugt wird der Außenkonuswinkel aus einem Bereich zwischen etwa 70° und etwa 75° gewählt.

[0008] Von besonderem Vorteil ist eine Ausführungsform, bei der an dem mit dem als Außenkonus ausgebildeten Steuerventilsitz zusammenwirkenden, in axialer Richtung verstellbaren, hülsenförmigen Steuerventilelement ein Innenkonus vorgesehen ist. Bevorzugt ist dabei der Innenkonuswinkel, also der Winkel der inneren Konusfläche und der Längsmittelachse des Innenkonus, größer als der Außenkonuswinkel. Hierdurch wird zum einen eine ring- und linienförmige Dichtfläche realisiert.

[0009] Da der Steuerventilsitz des vorzugsweise druckausgeglichenen Steuerventils zwangsläufig über seine Lebensdauer einem Verschleiß unterliegt, ist es vorteilhaft, den eigentlichen Sitzbereich an dem hülsenförmigen Steuerventilelement in radialer Richtung zu begrenzen. Dies ist bei einem als Außenkonus ausgebildeten Steuerventilsitz überraschenderweise sehr einfach realisierbar. Die maximale Erstreckung der sich durch Verschleiß vergrößernden Dichtfläche kann auf ein Maximalmaß begrenzt werden, indem die dem Steuerventilsitz zugewandte Stirnseite des Steuerventilelementes von einer radial außerhalb des Innenkonus liegenden, ringförmigen, sich senkrecht zur Längserstreckung der Ventilhülse, also in radialer Richtung erstreckenden Endfläche begrenzt wird. Dadurch, dass die maximale Größe der sich durch Verschleiß vergrößernden Dichtfläche zwischen Steuerventilelement und Steuerventilsitz begrenzt ist, ist auch ein Mindestmaß an Flächenpressung im Dichtbereich des Steuerventilelementes garantiert, was wiederum dazu führt, dass die Dichtheit des Steuerventilelementes über die Lebensdauer des Injektors sichergestellt ist.

[0010] Besonders bevorzugt ist eine Ausführungsform, bei der der axiale Abstand zwischen der ringförmigen, von dem Innenkonus gebildeten Sitzlinie (Dichtfläche) und der sich in radialer Richtung erstreckenden Endfläche des Steuerventilelementes weniger als 400 µm, bevorzugt weniger als 300 µm, besonders bevorzugt weniger als 200 µm, beträgt. Hierdurch kann die maximale stirnseitige, radiale Erstreckung der Sitzlinie durch Verschleiß auf ein Mindestmaß begrenzt werden, was auch bei einem bereits lange im Betrieb befindlichen Injektor noch zu einer hohen Flächenpressung im Anlagebereich des hülsenförmigen Steuerventilelementes am Steuerventilsitz führt.

[0011] Bezüglich der Anordnung und Ausbildung des Druckstiftes gibt es, wie eingangs erwähnt, unterschiedliche Möglichkeiten. So ist es beispielsweise denkbar, dass der Druckstift als inneres Führungselement für das Steuerventilelement ausgebildet ist, also das Steuerventilelement mit seinem zylindrischen Innenumfang am Au-

ßenumfang des Druckstiftes geführt ist. Hierzu ist es notwendig, den Druckstift fest innerhalb des Injektors zu positionieren. Dies kann beispielsweise dadurch realisiert werden, dass der Druckstift an einem von dem den Steuerventilsitz aufweisenden Bauelement in axialer Richtung beabstandeten Bauteil, beispielsweise formschlüssig, festgelegt oder einstückig mit diesem ist. Beispielsweise handelt es sich bei diesem Bauteil um eine Platte an der sich eine Elektromagnetanordnung eines elektromagnetischen Aktuators in axialer Richtung abstützt. Bevorzugt durchsetzt der Druckstift dabei diese Elektromagnetanordnung in axialer Richtung. Alternativ ist es denkbar, das Führungselement mittels einer Feder in axialer Richtung gegen ein Bauteil, welches in axialer Richtung von dem den Steuerventilsitz aufweisenden Bauelement beabstandet ist, mit einer Federkraft zu beaufschlagen.

[0012] Zusätzlich oder bevorzugt alternativ zu der Ausbildung des Druckstiftes als inneres Führungselement kann eine Ausführungsform des Injektors realisiert werden, bei der eine Außenführung für das Steuerventilelement vorgesehen ist, das Steuerventilelement also an seinem Außenumfang geführt ist. Bei einer derartigen Ausführungsform ist es von Vorteil, wenn der Druckstift als eigenständiges Bauteil ausgebildet ist, welches bei abgeschalteter Brennkraftmaschine an dem den Steuerventilsitz aufweisenden Bauelement aufliegt und sich bei Druckbeaufschlagung an einem axial von diesem Bauelement angeordneten Bauteil abstützt.

[0013] Bevorzugt handelt es sich bei dem Injektor mit Druckstift und außenkonischem Steuerventilsitz um einen Injektor mit einem elektromagnetischen Aktuator zur Betätigung des Steuerventils.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0014] Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele sowie anhand der Zeichnungen. Diese zeigen in:

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Injektors mit einem Steuerventil, dessen hülsenförmiges Steuerventilelement von einem separaten Druckstift durchsetzt ist, wobei das Steuerventilelement mit einem als Außenkonus ausgebildeten Ventilsitz zusammenwirkend ausgebildet und angeordnet ist und

Fig. 2 eine schematische Darstellung eines Ausschnittes eines alternativ ausgebildeten Injektors.

Ausführungsformen der Erfindung

[0015] In den Figuren sind gleiche Bauteile und Bauteile mit der gleichen Funktion mit den gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet.

[0016] In Fig. 1 ist ein als Common-Rail-Injektor aus-

gebildeter Injektor 1 zum Einspritzen von Kraftstoff in einem Brennraum einer Brennkraftmaschine eines Kraftfahrzeugs dargestellt. Eine Hochdruckpumpe 2 fördert Kraftstoff aus einem Vorratsbehälter 3 in einen Kraftstoff-Hochdruckspeicher 4 (Rail). In diesem ist Kraftstoff, insbesondere Diesel oder Benzin, unter hohem Druck, von in diesem Ausführungsbeispiel etwa 2000 bar, gespeichert. An den Kraftstoff-Hochdruckspeicher 4 ist der Injektor 1 neben anderen, nicht gezeigten Injektoren über eine Versorgungsleitung 5 angeschlossen. Die Versorgungsleitung 5 mündet zum einen in einen Druckraum 6 sowie in einen in der Zeichnungsebene unteren Düsenraum 7. Mittels einer Rücklaufleitung 8 ist ein Niederdruckbereich 9 des Injektors 1 an den Vorratsbehälter 3 angeschlossen. Über die Rücklaufleitung 8 kann eine später noch zu erläuternde Steuermenge an Kraftstoff von dem Injektor 1 zu dem Vorratsbehälter 3 abfließen.

[0017] Innerhalb eines Injektorkörpers 10 ist eine Steuerstange 11 eines in diesem Ausführungsbeispiel aus Steuerstange 11 und einer Düsennadel 12 bestehenden Einspritzventilelementes 13 angeordnet. Die Steuerstange 11 des Einspritzventilelementes 13 ist längsverschieblich in einem unteren Abschnitt des hülsenförmigen Bauelementes 14 geführt. In einem auf Niederdruck liegenden Raum 15, der in der Zeichnungsebene axial unterhalb des Druckraums 6 angeordnet und mit einem Dichtelement 16 gegenüber diesem abgedichtet ist, liegt die Steuerstange 11 mit ihrer unteren Stirnseite an einer oberen Stirnseite der Düsennadel 12 an, die axial verschieblich innerhalb eines Düsenkörpers 18 geführt ist. Der Düsenkörper 18 ist mittels einer nicht dargestellten Überwurfmutter mit dem Injektorkörper 10 verschraubt. Der auf Niederdruck liegende Raum 15 ist über einen Kanal 19 mit dem Niederdruckbereich 9 des Injektors verbunden. Innerhalb des auf Niederdruck liegenden Raumes 15 weist das Einspritzventilelement 13 eine Durchmesserstufe 42 (Niederdruckstufe) auf, wodurch ein schnelles Schließverhalten des Injektors 1 sichergestellt wird.

[0018] Die Düsennadel 12 weist an ihrer Spitze 20 eine Schließfläche 21 auf, mit welcher die Düsennadel 12, also das Einspritzventilelement 13, in dichter Anlage an einen innerhalb des Düsenkörpers 18 ausgebildeten Einspritzventilelementesitz 22 bringbar ist.

[0019] Wenn das Einspritzventilelement 13 an seinem Einspritzventilelementesitz 22 anliegt, d.h. sich in einer Schließstellung befindet, ist der Kraftstoffaustritt aus einer Düsenlochanordnung 23 gesperrt. Ist es dagegen von seinem Einspritzventilelementesitz 22 abgehoben, kann Kraftstoff aus dem Düsenraum 7 über einen in einem unteren Bereich zwischen Düsennadel 12 und Düsenkörper 18 ausgebildeten Ringraum 24 an dem Einspritzventilelementesitz 22 vorbei zur Düsenlochanordnung 23 strömen und dort im Wesentlichen unter Hochdruck (Raildruck) stehend in einen Brennraum gespritzt werden.

[0020] Von einer oberen Stirnseite 25 der Steuerstange 11 des Einspritzventilelementes 13, welches neben

der gezeigten mehrteiligen Ausführung auch einteilig ausbildbar ist, und dem in der Zeichnungsebene unteren, hülsenförmigen Abschnitt des Bauelementes 14 wird eine Steuerkammer 26 begrenzt, die über eine radial in dem hülsenförmigen Abschnitt des Bauelementes 14 verlaufende Zulaufdrossel 27 mit unter Hochdruck stehendem Kraftstoff aus dem Druckraum 6 versorgt wird. Die Steuerkammer 26 ist über einen, in dem oberen, plattenförmigen Abschnitt des Bauelementes 14 angeordneten Ablaufkanal 28 mit Ablaufdrossel 29 mit einer Ventilkammer 30 verbunden, die radial außen von einem hülsenförmigen Steuerventilelement 31 eines Steuerventils 32 (ServoVentil) begrenzt ist. Aus dieser kann Kraftstoff in den Niederdruckbereich 9 des Injektors 1 strömen, wenn das von einem elektromagnetischen Aktuator 33 betätigbare Steuerventilelement 31 von seinem als Außenkonus ausgebildeten und an dem plattenförmigen Abschnitt des Bauelementes 14 angeordneten Steuerventilsitzes 34 abgehoben, d.h. das Steuerventil 32 geöffnet ist. Die Durchflussquerschnitte der Zulaufdrossel 27 und der Ablaufdrossel 28 sind dabei derart aufeinander abgestimmt, dass bei geöffnetem Steuerventil 32 ein Nettoabfluss von Kraftstoff (Steuermenge) aus der Steuerkammer 26 über die Ventilkammer 30 in den Niederdruckbereich 9 des Injektors 1 und von dort aus über die Rücklaufleitung 8 in den Vorratsbehälter 3 erfolgt.

[0021] Das Steuerventil 32 ist als im geschlossenen Zustand in axialer Richtung druckausgeglichenes Ventil ausgebildet, wobei das Steuerventilelement 31 in seinem in der Zeichnungsebene oberen Abschnitt einstückig mit einer Ankerplatte 35, die mit einer Elektromagnetanordnung 36 des Aktuators 33 zusammenwirkt, ausgebildet ist. Werden Elektromagnete 37 des elektromagnetischen Aktuators 33 bestromt, hebt das hülsenförmige Steuerventilelement 31 von seinem außenkonischen Steuerventilsitz 34 ab, wodurch der Druck innerhalb der Steuerkammer 26 rapide abfällt und sich die Steuerstange 11 in axialer Richtung in der Zeichnungsebene nach oben in die Steuerkammer 26 hineinbewegt, wodurch auch die Düsennadel 12 aufgrund des Kraftstoffdrucks innerhalb des Düsenraums 7 in der Zeichnungsebene nach oben in Richtung in den auf Niederdruck liegenden Raum 15 hinein bewegt wird und in der Folge der Kraftstoff aus dem Düsenraum 7 in den Brennraum strömen kann.

[0022] Zur Beendigung des Einspritzvorgangs wird die Bestromung der Elektromagneten 37 des Aktuators 33 unterbrochen. Eine Steuerschließfeder 40, die sich an einem als Injektordeckel ausgebildeten Bauteil 41 abstützt, bewegt das hülsenförmige Steuerventilelement 31 zurück auf seinen außenkonischen Steuerventilsitz 34 an der in der Zeichnungsebene oberen Seite des Bauelementes 14. Durch den durch die Zulaufdrossel 27 nachströmenden Kraftstoff steigt der Druck in der Steuerkammer 26 rapide an, wodurch die Steuerstange 11 und in der Folge die Düsennadel 12, unterstützt durch die Federkraft einer Schließfeder 38, die sich an einem Umfangsbund 39 der Steuerstange 11 abstützt, in Richtung des Einspritzventilelementesitzes 22 bewegt wird,

wodurch der Kraftstofffluss aus der Düsenlochanordnung 23 in den Brennraum unterbrochen wird.

[0023] Innerhalb des Steuerventilelementes 31 ist ein Druckstift 43 aufgenommen, der die in axialer Richtung wirkenden Druckkräfte innerhalb der Ventilkammer 30 aufnimmt und die Ventilkammer 30 in axialer Richtung in der Zeichnungsebene nach oben abdichtet. Der Druckstift 43 stützt sich dabei an dem von dem Bauelement 14 angeordneten Bauteil 41 ab, wozu der Druckstift 43 die Elektromagnetanordnung 36 des Aktuators 33 in axialer Richtung durchsetzt. Bei abgeschalteter Brennkraftmaschine sinkt der Druckstift 43 ab und liegt bis zum erneuten Druckaufbau an der Oberseite des außenkonischen Steuerventilsitzes 34 auf.

[0024] Zur Führung des hülsenförmigen Steuerventilelementes 31 ist eine Führungsplatte 44 (Außenführung) vorgesehen, die das Steuerventilelement 31 an seinem Außenumfang führt. Hierdurch hat der als separates Bauteil ausgebildete, lose Druckstift 43 keinerlei Führungsfunktion, sondern dient nur zur Aufnahme in axialer Richtung wirkender Druckkräfte. In der Führungsplatte 44 ist ein Axialkanal 45 vorgesehen, um den Kraftstofffluss innerhalb des Niederdruckbereichs zu einem Ankerraum 46 und von dort aus über eine zentrische, von dem Druckstift 43 durchgesetzte Öffnung 51, in der auch die Steuerschließfeder 40 angeordnet ist, zur Rücklaufleitung 8 zu gewährleisten.

[0025] Wie insbesondere aus Fig. 2 ersichtlich ist, die ein leicht abgewandeltes Ausführungsbeispiel bzw. einen Ausschnitt aus diesem zeigt, weist das Steuerventilelement 31 einen radial innen gelegenen Innenkonus 47 auf. Von diesem wird am Innenumfang eine Sitzlinie 48 (Dichtlinie) gebildet, mittels der das Steuerventilelement 31 mit dem Steuerventilsitz 34 zusammenwirkt. Wie aus Fig. 2 ersichtlich ist, ist ein Innenkonuswinkel α des Innenkonus 47 größer als ein Außenkonuswinkel β des außenkonusförmigen Steuerventilsitzes 34.

[0026] Radial an den Innenkonus 47 schließt eine stirnseitige Endfläche 49 des Steuerventilelementes 31 an. Der Abstand A zwischen der Sitzlinie 48 und der ringförmigen Endfläche 50 beträgt in dem gezeigten Ausführungsbeispiel weniger als 200 μm . Die sich senkrecht zur Längsmittelachse L des Steuerventilsitzes 34 erstreckende Endfläche 49 begrenzt die sich durch Verschleiß vergrößernde, maximale Erstreckung der Sitzlinie 48, wodurch eine ausreichend hohe Flächenpressung auch nach einer langen Betriebszeit gewährleistet ist.

[0027] Im Gegensatz zu dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 dient der Druckstift 43 in dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 2 als innere Führung für das hülsenförmige Steuerventilelement 31. Um dies zu gewährleisten, stützt sich die Steuerschließfeder 40 zum einen an dem Steuerventilelement 31 und zum anderen an einer Ringschulter 50 des Druckstiftes 43 ab und presst diesen so gegen das als Deckel dienende Bauteil 41.

[0028] Wie aus Fig. 2 zu erkennen ist, schließt radial außen an die Ebene, in radialer Richtung sich erstreck-

kende Endfläche 49 des Steuerventilelementes 31 ein radial äußerer Fasenabschnitt 17 an.

5 Patentansprüche

1. Injektor zum Einspritzen von Kraftstoff in einen Brennraum einer Brennkraftmaschine, insbesondere Common-Rail-Injektor, mit einem zwischen einer Schließstellung und einer den Kraftstofffluss freigebenden Öffnungsstellung verstellbaren Einspritzventilelement (13), das mittels eines, ein hülsenförmigen Steuerventilelement (31) aufweisenden, Steuerventils (32) ansteuerbar ist, wobei das Steuerventilelement (31) mit einem an einem Bauelement (14) angeordneten Steuerventilsitz (34) zusammenwirkt, und dass der Steuerventilsitz (34) als Außenkonus ausgebildet ist.

dadurch gekennzeichnet,

dass ein von dem Steuerventilelement (31) umschlossener, von dem Bauelement (14) separater Druckstift (43) vorgesehen ist.

2. Injektor nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

dass das Steuerventil (32) im geschlossenen Zustand in axialer Richtung druckausgeglichen ausgebildet ist.

3. Injektor nach einem der Ansprüche 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet,

dass der Außenkonus einen Außenkonuswinkel (α) aus einem Bereich zwischen etwa 60° und etwa 80°, vorzugsweise zwischen etwa 70° und etwa 75° aufweist.

4. Injektor nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass das Steuerventilelement (31) einen sich in Richtung des Steuerventilsitzes (34) öffnenden Innenkonus aufweist.

5. Injektor nach Anspruch 4,

dadurch gekennzeichnet,

dass der Außenkonuswinkel (β) kleiner ist als der Innenkonuswinkel (α).

6. Injektor nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass das Steuerventilelement (31) sitzseitig von einer ringförmigen und sich senkrecht zur Längserstreckung des Steuerventilelementes (31) erstreckenden Endfläche (49) begrenzt ist.

7. Injektor nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass der axiale Abstand (A) von einer von dem Innenkonus gebildeten Sitzlinie (48) zur ringförmigen Endfläche (49) weniger als 400 µm, vorzugsweise weniger als 300 µm, besonders bevorzugt weniger als 200 µm, beträgt.

8. Injektor nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass der Druckstift (43) als inneres Führungselement für das Steuerventilelement (31) dient und an einem von dem den Steuerventilsitz (34) aufweisenden Bauelement (14) beabstandeten Bauteil (41) festgelegt oder einstückig mit diesem ausgebildet oder gegen dieses federkraftbeaufschlagt ist oder sich an diesem bei Druckbeaufschlagung abstützt.

9. Injektor nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass das Steuerventilelement (31) an seinen Außenumfang geführt ist.

10. Injektor nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass ein elektromagnetischer Aktuator (33) zum Betätigen des Steuerventils (32) vorgesehen ist

Claims

1. Injector for injecting fuel into a combustion chamber of an internal combustion engine, in particular a common rail injector, having an injection-valve element (13) which can be adjusted between a closed position and an open position which releases the fuel flow, which injection-valve element (13) can be actuated by means of a control valve (32) which has a sleeve-shaped control-valve element (31), the control-valve element (31) interacting with a control-valve seat (34) which is arranged on a component (14), and the control-valve seat (34) being configured as an outer cone, **characterized in that** a pressure pin (43) is provided which is enclosed by the control-valve element (31) and is separate from the component (14).
2. Injector according to Claim 1, **characterized in that** the control valve (32) is configured so as to be pressure-equalized in the axial direction in the closed state.
3. Injector according to either of Claims 1 and 2, **characterized in that** the outer cone has an outer cone angle (α) from a range between approximately 60° and approximately 80°, preferably between approx-

imately 70° and approximately 75°.

4. Injector according to one of the preceding claims, **characterized in that** the control-valve element (31) has an inner cone which opens in the direction of the control-valve seat (34).
5. Injector according to Claim 4, **characterized in that** the outer cone angle (β) is smaller than the inner cone angle (α).
6. Injector according to one of the preceding claims, **characterized in that** the control-valve element (31) is delimited on the seat side by an end face (49) which is annular and extends perpendicularly with respect to the longitudinal extent of the control-valve element (31).
7. Injector according to one of the preceding claims, **characterized in that** the axial spacing (A) of a seat line (48) which is formed by the inner cone from the annular end face (49) is less than 400 µm, preferably less than 300 µm, particularly preferably less than 200 µm.
8. Injector according to one of the preceding claims, **characterized in that** the pressure pin (43) serves as inner guide element for the control-valve element (31) and is fixed on a structural part (41), which is spaced apart from the component (14) which has the control-valve seat (34), or is configured integrally with it or is spring-loaded against it or is supported on it in the case of pressure loading.
9. Injector according to one of the preceding claims, **characterized in that** the control-valve element (31) is guided on its outer circumference.
10. Injector according to one of the preceding claims, **characterized in that** an electromagnetic actuator (33) is provided for actuating the control valve (32).

Revendications

1. Injecteur pour injecter du carburant dans une chambre de combustion d'un moteur à combustion interne, en particulier injecteur à rampe commune, comprenant un élément de soupape d'injection (13) réglable entre une position de fermeture et une position d'ouverture libérant le flux de carburant, qui peut être commandé au moyen d'une soupape de commande (32) présentant un élément de soupape de commande en forme de douille (31), l'élément de soupape de commande (32) coopérant avec un siège de soupape de commande (34) disposé sur un élément structurel (14), et le siège de soupape de commande (34) étant réalisé sous forme de cône extérieur,

- caractérisé en ce**
qu'une goupille de pression (43) entourée par l'élément de soupape de commande (31) et séparée de l'élément structurel (14) est prévue.
2. Injecteur selon la revendication 1,
caractérisé en ce que
la soupape de commande (32) est réalisée dans l'état fermé avec une compensation de la pression dans la direction axiale. 5
3. Injecteur selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2,
caractérisé en ce que
le cône extérieur présente un angle de conicité extérieur (α) dans une plage d'environ 60° à environ 80°, de préférence d'environ 70° à environ 75°. 10
4. Injecteur selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
l'élément de soupape de commande (31) présente un cône intérieur s'ouvrant dans la direction du siège de soupape de commande (34). 15
5. Injecteur selon la revendication 4,
caractérisé en ce que
l'angle de conicité extérieur (β) est inférieur à l'angle de conicité intérieur (α). 20
6. Injecteur selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
l'élément de soupape de commande (31) est limité du côté du siège par une surface d'extrémité (49) de forme annulaire et s'étendant perpendiculairement à l'étendue longitudinale de l'élément de soupape de commande (31). 25
7. Injecteur selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
la distance axiale (A) d'une ligne de siège (48) formée par le cône intérieur à la surface d'extrémité de forme annulaire (49) est inférieure à 400 μm , de préférence inférieure à 300 μm , particulièrement préfé- 30
rablement inférieure à 200 μm . 35
8. Injecteur selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
la goupille de pression (43) sert d'élément de guidage interne pour l'élément de soupape de commande (31) et est fixée sur un composant (41) espacé de l'élément structurel (14) présentant le siège de soupape de commande (34) ou est réalisée d'une seule pièce avec celui-ci, ou est sollicitée par la force d'un ressort contre celui-ci, ou s'appuie contre celui-ci lors 40
d'une sollicitation en pression. 45
9. Injecteur selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
l'élément de soupape de commande (31) est guidé sur sa périphérie extérieure. 50
10. Injecteur selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé en ce
qu'il est prévu un actionneur électromagnétique (33) pour actionner la soupape de commande (32). 55

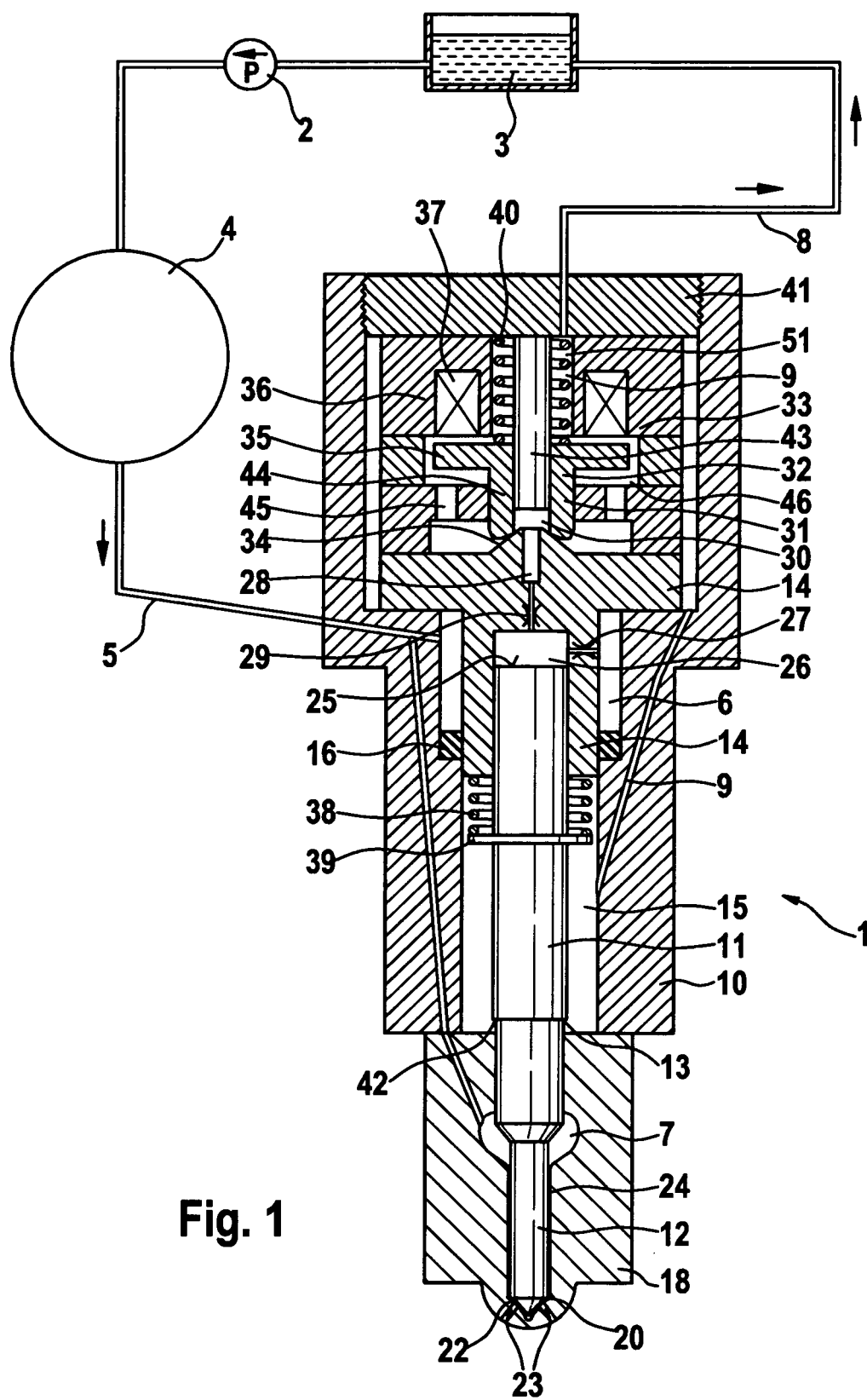
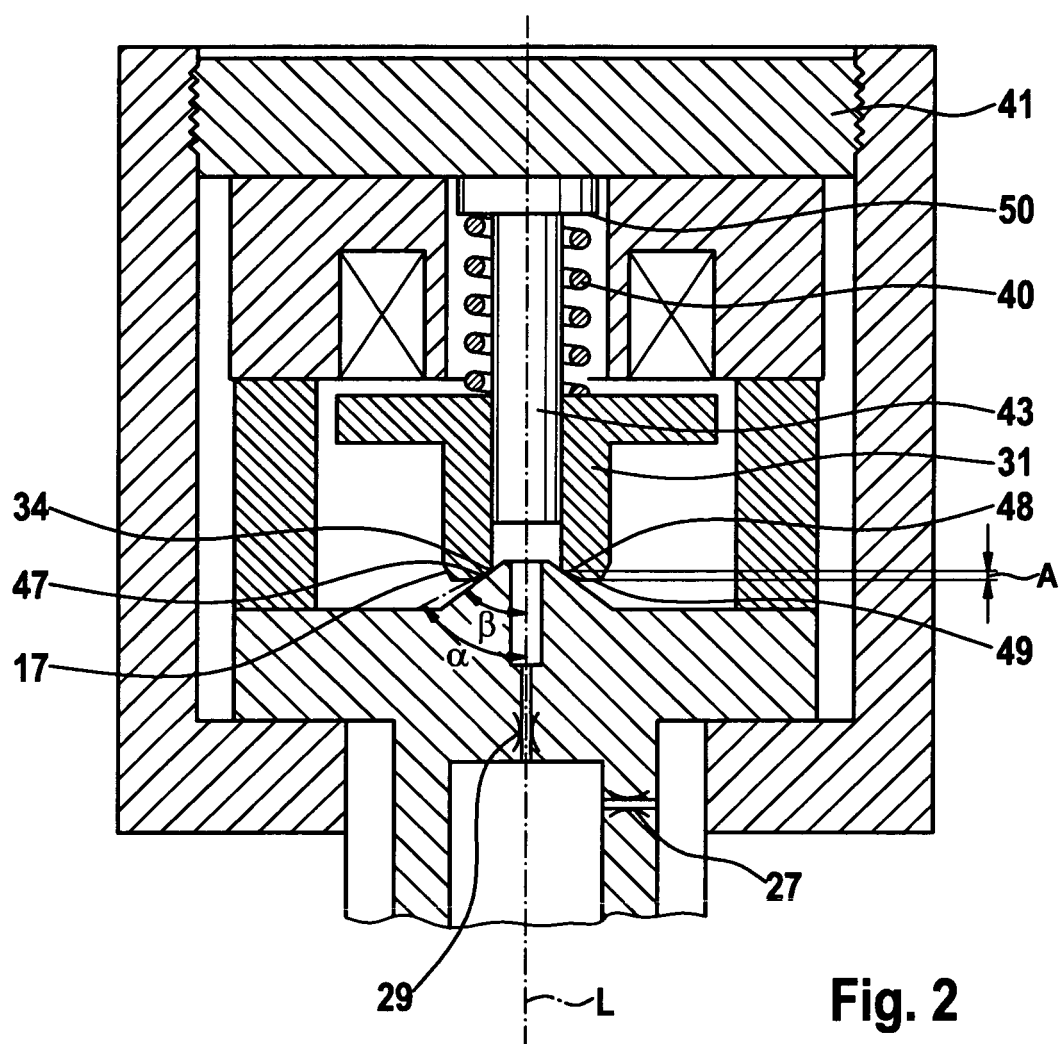


Fig. 1



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 1612403 A1 [0002]