(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 108 080 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
30.05.2012 Patentblatt 2012/22

(21) Anmeldenummer: **07847880.7**

(22) Anmeldetag: **06.12.2007**

(51) Int Cl.:
F02M 47/02 *(2006.01)* ***F02M 61/10*** *(2006.01)*
F02M 61/16 *(2006.01)* ***F02M 63/00*** *(2006.01)*
F02M 47/00 *(2006.01)* ***F02M 61/12*** *(2006.01)*

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2007/063393

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2008/083881 (17.07.2008 Gazette 2008/29)

(54) **INJEKTOR ZUM EINSPRITZEN VON KRAFTSTOFF IN BRENNRÄUME VON BRENNKRAFTMASCHINEN**

INJECTOR FOR INJECTING FUEL INTO COMBUSTION CHAMBERS OF INTERNAL COMBUSTION ENGINES

INJECTEUR POUR INJECTER DU CARBURANT DANS LES CHAMBRES DE COMBUSTION DES MOTEURS À COMBUSTION INTERNE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE SI SK TR

(30) Priorität: **09.01.2007 DE 102007001363**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
14.10.2009 Patentblatt 2009/42

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

(72) Erfinder: **MAGEL, Hans-Christoph**
72764 Reutlingen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A-2005/068820
WO-A-2007/012510
DE-A1- 10 207 227
DE-A1-102005 009 148

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).

EP 2 108 080 B1

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung betrifft einen Injektor, insbesondere einen Common-Rail-Injektor, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Ein derartiger Injektor ist aus der WO 20051068820 A1 der Anmelderin bekannt. Bei dem bekannten Injektor ist ein mehrteiliges Ventilelement vorgesehen, dessen beide Teile über einen Kopplerraum hydraulisch miteinander gekoppelt sind. Dabei wird der Kopplerraum radial von einer Hülse begrenzt, die sich axial an die Stirnfläche eines zusätzlichen, separaten Gehäuseteils abstützt. Es sind daher relativ hohe Genauigkeiten an der Hülse sowie der stirnseitigen Anlagefläche an dem Gehäuseteil erforderlich, um die benötigte Dichtheit des Kopplerraums zu gewährleisten.

[0003] Aus der DE 100 24 703 A1 ist ein Common-Rail-Injektor bekannt, mit dem Kraftstoff direkt in einen diesem zugeordneten Brennraum einer Brennkraftmaschine eingespritzt werden kann. Hierzu ist in einem Gehäuse ein einteiliges Ventilelement angeordnet, welches eine insgesamt in Öffnungsrichtung des Ventilelements wirkende Druckfläche aufweist. Am entgegengesetzten Ende des Ventilelements ist eine in Schließrichtung wirkende Steuerfläche vorgesehen, welche einen Steuerraum begrenzt. Die in Schließrichtung wirkende Steuerfläche ist insgesamt größer als die bei geöffnetem Ventilelement in Öffnungsrichtung wirkende Druckfläche. Nachteilig bei dem bekannten Injektor ist, dass aufgrund der einteiligen Ausbildung des Ventilelementes enge Fertigungstoleranzen eingehalten werden müssen und unterschiedliche Durchmesserabschnitte an einem Bauteil realisiert werden müssen.

[0004] Aus der DE 102 07 227 A1 ist ein Common-Rail-Injektor bekannt, dessen Ventilelement zweiteilig ausgeführt ist, wobei die beiden Bauteile (Steuerstange und Düsennadel) in einem dauerhaft mit einem Niederdruckbereich des Injektors verbundenen Niederdruckraum aneinander anliegen. Innerhalb des Niederdruckraums ist eine Durchmesserstufe des Ventilelementes realisiert, um die hydraulische Schließkraft zu erhöhen. Nachteilig bei dem bekannten Injektor sind die hohen Leckageverluste, die unweigerlich auftreten, da der Niederdruckraum in zwei Axialrichtungen über einen Führungsspalt mit dem Hochdruckbereich des Injektors verbunden ist und somit Kraftstoff in den Niederdruckraum (Teil des Injektomiederdruckbereichs) und von dort aus zu einer Rücklaufleitung strömen kann.

[0005] Aus der nachveröffentlichten DE 10 205 034 599 ist ein Injektor bekannt, bei dem das Ventilelement zweiteilig ausgebildet ist, wobei die beiden Bauteile (Steuerstange und Düsennadel) über einen Kopplerraum hydraulisch miteinander verbunden sind. Da der Kopplerraum nicht mit einem Niederdruckbereich des Injektors verbunden ist, herrscht innerhalb des Kopplerraums ebenfalls ein hoher Kraftstoffdruck. Die hydraulische Kopplung bewirkt, dass die Düsennadel einer gesteuerten Bewegung der Steuerstange folgt.

Offenbarung der Erfindung

Technische Aufgabe

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Injektor nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 derart weiterzubilden, dass er konstruktiv besonders einfach aufgebaut und kostengünstig herstellbar ist.

Technische Lösung

[0007] Diese Aufgabe wird mit einem Injektor mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Die Unteransprüche geben günstige Weiterbildungen an.

[0008] Bevorzugt ist die Hülse an einem der beiden mittels des Kopplerraumes miteinander gekoppelten Teilelemente geführt und in Richtung des jeweils anderen Teilelementes federkraftbeaufschlagt. Zwischen dem Teilelement und der Hülse, an dem diese geführt ist, ist in axialer Richtung der einzige axiale Dicht- bzw. Führungsspalt ausgebildet, über den der Kopplerraum hydraulisch mit dem Druckbereich des Injektors verbunden ist. Mit ihrer Stirnseite liegt die Hülse an dem jeweils anderen Teilelement bzw. an einer Anlagefläche dieses Teilelementes an, so dass zwischen Hülse und Anlagefläche ein Dichtbereich gebildet wird. Dadurch, dass nur ein einziger Axialspalt vorgesehen ist, wodurch die während der Ansteuerung in den Kopplerraum fließende Kraftstoffmenge also reduziert ist, kann auf ein Öffnen der Dichthülse, also auf ein Abheben ihrer Stirnseite von der Anlagefläche eines der Teilelemente verzichtet werden, wodurch die Funktionssicherheit des Injektors erhöht wird.

[0009] Bevorzugt ist die auf die Hülse in axialer Richtung wirkende Feder derart angeordnet, dass diese in Öffnungsrichtung auf das von dem Brennraum weiter entfernte Teilelement, insbesondere die Steuerstange, wirkt. Der Feder wirkt eine Schließfeder entgegen, wobei die Federkraft der Schließfeder größer ist als die Federkraft der Hülsenfeder, so dass nur die Differenzfederkraft in Schließstellung wirkt, was sich positiv auf die Ansteuerung des Injektors auswirkt.

[0010] In Weiterbildung der Erfindung ist mit Vorteil vorgesehen, dass die Hülse nicht als separates Bauteil ausgebildet ist, sondern einstückig mit dem ersten oder dem zweiten Teilelement ausgebildet ist. Somit entfällt eine stirnseitige Dichtfläche sowie ein separates Bauteil, was sich wiederum positiv auf die Montierbarkeit und die Herstellungskosten auswirkt. Dadurch, dass die Hülse einstückig mit dem ersten oder dem zweiten Teilelement ausgebildet ist, befindet sich der Kopplerraum innerhalb des ersten und/oder des zweiten Teilelementes. Anders ausgedrückt, sind die beiden Teilelemente in axialer Richtung ineinander verschieblich geführt, wobei der einzige Axialspalt bei dieser Ausführungsform zwischen den

beiden Teilelementen ausgebildet ist. Diese Bauweise ermöglicht es, eine Ferner axial zwischen den beiden Teilelementen anzuordnen, die sich jeweils an den gegenüberliegenden Stirnseiten abstützt. Die Federkraft ist dabei so zu bemessen, dass diese geringer ist, als die Federkraft einer auf eines der Teilelemente wirkenden Schließfeder.

[0011] Bevorzugt ist ein Axialanschlag für das weiter von dem Brennraum entfernte Teilelement, insbesondere die Steuerstange, vorgesehen, so dass sich im Ruhezustand bei auf dem Nadelsitz aufliegender Düsennadel ein Spalt zwischen den beiden Teilelementen einstellt. Hierdurch wird die Anschlagmasse im Nadelsitz verringert, da nicht das gesamte Ventilelement, sondern lediglich die Düsennadel auf den Nadelsitz gepresst wird.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0012] Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele sowie anhand der Zeichnung; diese zeigt in

Fig. 1: einen Injektor mit einem Ventilelement, umfassend eine Steuerstange und eine Düsennadel, die über einen von einer Hülse begrenzten Kopplerraum hydraulisch miteinander gekoppelt sind, wobei die Hülse sich in axialer Richtung an einer Anlagefläche der Steuerstange abstützt,

Fig. 2: ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Injektors mit einem Ventilelement mit einer Steuerstange und einer mit dieser hydraulisch gekoppelten Düsennadel, wobei eine einen Kopplerraum begrenzende Hülse in axialer Richtung auf eine Anlagefläche der Düsennadel federkraftbeaufschlagt ist,

Fig. 3: einen Injektor, mit einem Ventilelement mit einer Steuerstange und einer Düsennadel, wobei ein hydraulischer Kopplerraum innerhalb der Steuerstange ausgebildet ist und die Düsennadel in axialer Richtung innerhalb der Steuerstange geführt ist und

Fig. 4: einen Injektor mit einem Ventilelement mit einer Steuerstange und einer Düsennadel, wobei die Düsennadel innerhalb der Steuerstange geführt ist und im Vergleich zur Steuerstange eine wesentlich geringere Masse aufweist.

Ausführungsformen der Erfindung

[0013] In den Figuren sind gleiche Bauteile und Bauteile mit der gleichen Funktion mit den gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet.

[0014] In Fig. 1 ist ein Common-Rail-Injektor 1 zum Einspritzen von Kraftstoff in Brennräume von Brennkraftmaschinen dargestellt. Der Injektor 1 wird über eine Hochdruckversorgungsleitung 2 von einem Kraftstoff-Hochdruckspeicher 3 (Rail) mit unter hohem Druck (etwa 1800 bis 2000 bar) stehendem Kraftstoff, insbesondere Dieselöl oder Benzin, versorgt. Der Kraftstoff-Hochdruckspeicher 3 wird von einer, insbesondere als Radialkolbenpumpe ausgebildeten Hochdruckpumpe 4 mit Kraftstoff aus einem auf Niederdruck liegendem Vorratsbehälter 5 versorgt. Ein Niederdruckbereich 6 des Injektors ist über eine Rücklaufleitung 7 mit dem Vorratsbehälter 5 hydraulisch verbunden. Der Druck im Niederdruckbereich des Injektors beträgt je nach Betriebszustand zwischen etwa 0 und 10 bar. Über die Rücklaufleitung 7 wird eine Kraftstoff-Steuermenge aus einer Steuerkammer 8 abgeführt und über die Hochdruckpumpe 4 dem Hoch druckkreislauf wieder zugeführt.

[0015] Der Injektorkörper 1 weist einen Injektorkörper 9 und einen Düsenkörper 10 auf, wobei der Injektorkörper 9 und der Düsenkörper 10 über eine nicht dargestellte Düsenspannmutter, welche mit dem Injektorkörper 9 verschraubbar ist, gegeneinander verspannbar sind, wobei die nicht gezeigte Düsenspannmutter von dem Düsenkörper 10 in axialer Richtung durchsetzt ist.

[0016] Innerhalb des Düsenkörpers 10 ist eine Stufenbohrung 11 eingebracht, die sich in axialer Richtung in einer Bohrung 12 in dem Injektorkörper 9 fortsetzt. Innerhalb der Bohrungen 11, 12 ist ein zum Hochdruckbereich des Injektors 1 gehörender Druckraum 13 ausgebildet, in dem in axialer Richtung ein Ventilelement 14 längsverschieblich geführt ist. Das Ventilelement 14 weist eine die Steuerkammer 8 mit einer Stirnfläche 15 begrenzende Steuerstange 16 und eine axial in Richtung Brennraum benachbarte Düsennadel 17 auf. An einer Nadelspitze 18 weist die Düsennadel 17 eine Schließfläche 19 auf, mit welcher sie in dichte Anlage an einen innerhalb des Düsenkörpers 10 ausgebildeten Nadelsitz 20 bringbar ist.

[0017] Wenn die Düsennadel 17 am Nadelsitz 20 anliegt, d.h. sich in einer Schließstellung befindet, ist der Kraftstoffaustritt aus einer Düsenlochanordnung 21 gesperrt. Ist sie dagegen vom Nadelsitz 20 angehoben, kann Kraftstoff aus dem als Ringraum ausgebildeten Druckraum 13 an dem Nadelsitz 20 vorbei zur Düsenlochanordnung 21 strömen und dort im Wesentlichen unter dem Hochdruck (Raildruck) stehend in einen nicht gezeigten Brennraum gespritzt werden.

[0018] Die Düsennadel ist 17 in einem Axialabschnitt 22 mehreckig konturiert und an der kreisförmig konturierten Stufenbohrungswand des Düsenkörpers 10 geführt, so dass gleichmäßig über den Umfang verteilte Axialkanäle 23 gebildet sind, durch die der Kraftstoff innerhalb des Druckraums 13 in axialer Richtung von dem Mündungsbereich der Hochdruckversorgungsleitung 2 bis zur Düsenlochanordnung 21 bei geöffnetem Ventilelement 16 strömen kann.

[0019] Am unteren Ende des Axialabschnitts 22 ist eine im Wesentlichen konisch ausgeformte Druckangriffsfläche 24 ausgebildet, auf die eine Druckkraft in Öffnungsrichtung wirkt.

[0020] Dieser Öffnungskraft wirkt zeitweise eine

Schließkraft auf die Stirnfläche 15 innerhalb der Steuerkammer 8 entgegen. Die Steuerkammer 8 ist über eine Zulaufdrossel 25 innerhalb eines hülsenförmigen Bauteils 26 mit dem Druckraum 13 hydraulisch verbunden. Über eine Ablaufdrossel 27 ist die von dem hülsenförmigen Bauteil 26 radial begrenzte Steuerkammer 8 mit dem Niederdruckbereich 6 verbindbar. Der die Ablaufdrossel 27 aufweisende Ablaufkanal 28, durch den Kraftstoff zeitweise in dem Niederdruckraum 6 abströmen kann, ist dabei durch eine Zylinderplatte 29 hindurchgeführt. Das hülsenförmige Bauteil 26 wiederum ist von einer Schließfeder 30 in axialer Richtung auf die fest innerhalb des Injektors 1 verspannte Zylinderplatte 29 vorgespannt. Die Schließfeder 30 stützt sich hierzu in axialer Richtung an einem Umfangsbund 31 der Steuerstange 16 ab, wodurch dauerhaft eine Schließkraft auf die Steuerstange 16 einwirkt.

[0021] Damit Kraftstoff aus der Steuerkammer 8 in den Niederdruckbereich 6 abströmen wodurch die auf die Stirnfläche 15 der Steuerstange 16 wirkende Druckkraft reduziert wird, ist ein Steuerventil 32 vorgesehen, welches einen elektromagnetischen Aktuator 33 aufweist, der mit einer Ankerplatte 34 zusammenwirkt. Dabei ist die Ankerplatte 34 fest mit einem Ventilkörper 35 verbunden, welcher wiederum in axialer Richtung kraftbeaufschlagend auf eine Ventilkugel 36 einwirkt. Bei Bestromung des Aktuators 33 hebt der Ventilkörper 35 und damit die Ventilkugel 36 von einem an der Zylinderplatte 29 ausgebildeten Ventilsitz 36 ab, so dass Kraftstoff über die Ablaufdrossel aus der Steuerkammer 8 in den Niederdruckbereich 6 und von dort aus über die Rücklaufleitung 7 abströmen kann. Dabei sind die Durchflussquerschnitte der Zulaufdrossel 25 und der Ablaufdrossel 27 so aufeinander abgestimmt, dass der Zufluss in die Steuerkammer 8 aus dem Druckraum 13 schwächer ist, als der Abfluss aus der Steuerkammer 8 in den Niederdruckbereich und demnach bei geöffnetem Steuerventil 32 ein Nettoabfluss von Kraftstoff aus der Steuerkammer 8 resultiert. Der daraus folgende Druckabfall in der Steuerkammer 8 bewirkt, dass der Betrag der Schließkraft unter den Betrag der Öffnungskraft sinkt und das Ventilelement 14 vom Nadelsitz 20 abhebt.

[0022] Die Steuerstange 16 und die Düsennadel 17 sind über einen hydraulischen Kopplerraum 38 ausschließlich hydraulisch miteinander gekoppelt. Hierdurch folgt die Düsennadel 17 einer Öffnungsbewegung und einer Schließbewegung der Steuerstange 16. Der Durchmesser D1 der Düsennadel 17 innerhalb der den Kopplerraum 38 begrenzenden Hülse 39 ist geringer als der in dem hülsenförmigen Bauteil 26 geführte Durchmesser D2 der Steuerstange 16. Der Kopplerraum 38, der keine Verbindung zu dem Niederdruckbereich des Injektors 1 aufweist, ist mit Kraftstoff gefüllt und radial innerhalb des Druckraums 13 angeordnet, so dass auch innerhalb des Kopplerraums 38 näherungsweise Raildruck herrscht. Der Kopplerraum 38 ist radial von einer Hülse 39 begrenzt, innerhalb der axial verschieblich die Düsennadel 17 geführt ist. Zwischen Düsennadel 17 und Hülse 39 ist ein kreisförmig konturierter Axialspalt 40 (Führungs- bzw. Dichtspalt) ausgebildet. Hierbei handelt es sich um den einzigen Führungsspalt, über den der Kopplerraum 38 mit dem Hochdruckbereich, insbesondere dem Druckraum 13 verbunden ist.

[0023] Die Hülse 39 ist mittels einer Schraubenfeder 41, welche sich axial an einer Ringschulter 42 der Stufenbohrung 11 innerhalb des Düsenkörpers 10 abstützt in axialer Richtung auf eine Anlagefläche 43 an der der Stirnfläche 15 gegenüberliegenden Stirnseite 44 der Steuerstange 16 federkraftbeaufschlagt. Die Anlagefläche 43 ist dabei an einem in radialer Richtung verbreiterten Absatz 45 der Steuerstange 16 ausgebildet. Aufgrund der Federkraft der Feder 41 liegt die Hülse 39 dichtend an der Anlagefläche 43 an. Die Feder 41 beaufschlagt die Steuerstange 16 über die Hülse 39 in Öffnungsrichtung mit einer Federkraft, die der Federkraft der Schließfeder 30 entgegenwirkt. Dabei ist die Feder 41 schwächer ausgelegt, als die Schließfeder 30, so dass insgesamt dauerhaft in Schließrichtung eine geringe resultierende Federkraft auf das Ventilelement 14 wirkt. Da die Schließfeder 30 stärker ausgelegt ist als die Feder 41, erfolgt die Rückstellung der Steuerstange 16 nach dem Einspritzvorgang über die große Federkraft der Schließfeder 30, wodurch ein Rückstellen der Steuerstange ohne ein Öffnen der Hülse 39, also ein Abheben der Hülse 39 von der Anlagefläche 23 gewährleistet ist. Zur Optimierung der Schließgeschwindigkeit der Düsennadel kann beispielsweise im Bereich des Axialabschnitts 22 eine geringfügige Kraftstoffdrossel vorgesehen werden.

[0024] Im Folgenden wird das Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 2 näher erläutert. Dabei wird im Wesentlichen nur auf die Unterschiede zu dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 eingegangen. Zur Vermeidung von Wiederholungen wird bezüglich der Gemeinsamkeiten auf die vorherige Beschreibung verwiesen.

[0025] In Fig. 2 ist aus Übersichtlichkeitsgründen der Kraftstoffkreislauf nur teilweise dargestellt. Bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel ist der Kopplerraum 38 ebenfalls durch eine Hülse 39 begrenzt. Die Feder 41 stützt sich jedoch nicht an einer Ringschulter der Stufenbohrung 11, sondern an einem radial verbreiterten Abschnitt 46 der Steuerstange 16 ab, wodurch die Hülse 39 in axialer Richtung auf eine den Brennraum abgewandte Anlagefläche 47 der Düsennadel 17 federkraftbeaufschlagt wird. Dabei ist die Anlagefläche 47 an einem in radialer Richtung verbreiterten Abschnitt 48 der Ventilnadel 17 ausgebildet.

[0026] Der Abschnitt 46 der Steuerstange 16 bildet einen Axialanschlag für die Steuerstange 16 an dem Düsenkörper 10, so dass in dem gezeigten Ruhezustand (die Düsennadel 17 liegt auf dem Nadelsitz 20 auf und die Steuerkammer 8 ist bei geschlossenem Steuerventil 32 mit Hochdruck beaufschlagt) ein Spalt 49 zwischen Düsennadel 17 und Steuerstange 16 ausgebildet ist. Um einen Durchfluss von Kraftstoff innerhalb des Druckraumes 13 in axialer Richtung bis zu dem Nadelsitz 20 zu

gewährleisten, sind innerhalb des Abschnittes 46 axiale Durchbrüche 50 vorgesehen. Durch das Vorsehen des Anschlages (Abschnitt 46) wird die Anschlagmasse des Ventilelementes im Nadelsitz 20 reduziert, da nicht das gesamte Ventilelement 14 am Ende der Schließbewegung am Nadelsitz 20 anschlägt, woraus wiederum ein reduzierter Verschleiß resultiert.

[0027] Der einzige Axialspalt, der den Kopplerraum 38 hydraulisch mit dem Druckraum 13 verbindet, ist zwischen Steuerstange 16 und der an diesem geführten Hülse 39 ausgebildet.

[0028] Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 3 ist keine separate Hülse zur Begrenzung des Kopplerraums 38 vorgesehen. Der Kopplerraum 38 ist innerhalb der Steuerstange 16 ausgebildet. Die Düsennadel 17 ist in einem hülsenförmigen Fortsatz 51 der Steuerstange 16 geführt. Die Feder 41 stützt sich in axialer Richtung zum einen an der Ringschulter 42 des Düsenkörpers 10 und andererseits stirnseitig an dem hülsenförmigen Fortsatz 51 ab, wodurch die Steuerstange 16 in Öffnungsrichtung federkraftbeaufschlagt wird. Auch hier ist die Feder 41 schwächer ausgelegt als die ebenfalls auf die Steuerstange 16 wirkende Schließfeder 30. Der einzige, den Kopplerraum 38 mit dem Hochdruckbereich verbindende Axialspalt 40 ist bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel zwischen Außenfläche der Düsennadel 17 und Innenumfangsfläche des hülsenförmigen Fortsatzes 51 ausgebildet.

[0029] Um Querkräfte auf die Düsennadel 17 zu verringern, ist es, anders als in Fig. 3 dargestellt, denkbar, die Steuerstange 16 innerhalb des Düsenkörpers 10 in axialer Richtung zu führen.

[0030] Bei dem letzten Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 4 ist der Kopplerraum 38, ähnlich wie in Fig. 3 innerhalb eines hülsenförmigen Fortsatzes 51 der Steuerstange 16 ausgebildet. Hier ist die Steuerstange 16 mit einem mehreckig konturierten Abschnitt 21 innerhalb des Düsenkörpers 10 in axialer Richtung geführt, um Querkräfte auf die Düsennadel 17 zu vermeiden. Die Düsennadel ist wesentlich kleiner ausgeführt als die Steuerstange 16, wodurch sich eine geringe Masse im Nadelsitz ergibt. Die Feder 41 stützt sich einerseits an der Steuerstange 16 und andererseits an der Düsennadel 17 ab. Im gezeigten Ruhezustand ist zwischen Steuerstange 16 und Düsennadel 17 ein Spalt 49 vorgesehen.

Patentansprüche

1. Injektor zum Einspritzen von Kraftstoff in Brennräume von Brennkraftmaschinen, insbesondere Common-Rail-Injektor (1), mit einem Hochdruckbereich und mit einem zwischen einer Schließstellung und einer den Kraftstoffffluss freigebenden Öffnungsstellung axial verstellbaren Ventilelement (14), wobei das Ventilelement (14) ein erstes Teilelement (16, 17) und mindestens ein separates zweites Teilelement (17, 16) umfasst, die über einen Kopplerraum (38) hydraulisch miteinander gekoppelt sind, wobei der Kopplerraum (38) nur in einer Axialrichtung mit dem Hochdruckbereich des Injektors (1) hydraulisch verbunden ist, wobei der Kopplerraum (38) ausschließlich mit dem Hochdruckbereich des Injektors (1) verbunden ist, und wobei der Kopplerraum (38) radial von einer Hülse (39) begrenzt ist,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Hülse (39) entweder auf einer ersten Anlagefläche (43), insbesondere der Stirnseite (44) des ersten Teilelements (16, 17), oder auf einer zweiten Anlagefläche (47), insbesondere der Stirnseite des zweiten Teilelements (17, 16), aufliegt.

2. Injektor nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hülse (39) entweder am ersten Teilelement (16, 17) oder nur am zweiten Teilelement (16, 17) axial geführt ist.

3. Injektor nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hülse (39) in axialer Richtung auf die erste oder die zweite Anlagefläche (43, 47) mittels einer Feder (41) federkraftbeaufschlagt ist.

4. Injektor nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Feder (41) in Öffnungsrichtung, entgegen der Kraft einer Schließfeder (30), auf das erste oder das zweite Teilelement (16, 17) wirkend angeordnet ist.

5. Injektor nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kopplerraum (38) innerhalb des ersten und/oder des zweiten Teilelements (16, 17) angeordnet ist.

6. Injektor nach einem der Ansprüche 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Axialanschlag (46) für das erste und/oder das zweite Teilelement (16, 17) vorgesehen ist und vorzugsweise im Ruhezustand ein Spalt zwischen den einander zugewandten Stirnseiten der Teilelemente (16, 17) vorgesehen ist.

7. Injektor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Teilelement (16, 17) als mit einer Steuerkammer wirkverbundene Steuerstange (16) und das zweite Teilelement (17, 16) als mit einem Nadelsitz (20) dichtend zusammenwirkende Düsennadel (17) ausgebildet ist.

Claims

1. Injector for injecting fuel into combustion chambers of internal combustion engines, in particular common-rail injector (1), having a high pressure region and having a valve element (14) which can be ad-

justed axially between a closed position and an open position which releases the fuel flow, the valve element (14) comprising a first part element (16, 17) and at least one separate second part element (17, 16) which are coupled hydraulically to one another via a coupler space (38), the coupler space (38) being connected hydraulically to the high pressure region of the injector (1) only in one axial direction, the coupler space (38) being connected exclusively to the high pressure region of the injector (1), and the coupler space (38) being delimited radially by a sleeve (39), **characterized in that** the sleeve (39) rests either on a first bearing face (43), in particular the end side (44) of the first part element (16, 17), or on a second bearing face (47), in particular the end side of the second part element (17, 16).

2. Injector according to Claim 1, **characterized in that** the sleeve (39) is guided axially either on the first part element (16, 17) or only on the second part element (16, 17).

3. Injector according to Claim 1, **characterized in that** the sleeve (39) is loaded with a spring force by means of a spring (41) in the axial direction onto the first or the second bearing face (43, 47).

4. Injector according to Claim 1, **characterized in that** the spring (41) is arranged so as to act on the first or the second part element (16, 17) in the opening direction, counter to the force of a closing spring (30).

5. Injector according to Claim 1, **characterized in that** the coupler space (38) is arranged within the first and/or the second part element (16, 17).

6. Injector according to either of Claims 4 and 5, **characterized in that** an axial stop (46) is provided for the first and/or the second part element (16, 17), and a gap is preferably provided in the rest state between those end sides of the part elements (16, 17) which face one another.

7. Injector according to one of the preceding claims, **characterized in that** the first part element (16, 17) is configured as a control rod (16) which is operatively connected to a control chamber, and the second part element (17, 16) is configured as a nozzle needle (17) which interacts sealingly with a needle seat (20).

Revendications

1. Injecteur pour injecter du carburant dans des chambres de combustion de moteurs à combustion interne, en particulier injecteur à rampe commune (1), comprenant une région haute pression et un élément de soupape (14) réglable axialement entre une position de fermeture et une position d'ouverture libérant le flux de carburant, l'élément de soupape (14) comprenant un premier élément partiel (16, 17) et au moins un deuxième élément partiel séparé (17, 16), lesquels sont accouplés l'un à l'autre hydraulique par le biais d'un espace de couplage (38), l'espace de couplage (38) étant connecté hydrauliquement seulement dans une direction axiale à la région haute pression de l'injecteur (1), l'espace de couplage (38) étant connecté exclusivement à la région haute pression de l'injecteur (1) et l'espace de couplage (38) étant limité radialement par une douille (39),
caractérisé en ce que
la douille (39) s'applique soit sur une première surface d'appui (43), en particulier le côté frontal (44) du premier élément partiel (16, 17), soit sur une deuxième surface d'appui (47), en particulier le côté frontal du deuxième élément partiel (17, 16).

2. Injecteur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la douille (39) est guidée axialement soit sur le premier élément partiel (16, 17) soit seulement sur le deuxième élément partiel (16, 17).

3. Injecteur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la douille (39) est sollicitée par la force d'un ressort dans la direction axiale de la première ou de la deuxième surface d'appui (43, 47) au moyen d'un ressort (41).

4. Injecteur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le ressort (41) est disposé de manière à agir dans la direction d'ouverture, à l'encontre de la force d'un ressort de fermeture (30), sur le premier ou le deuxième élément partiel (16, 17).

5. Injecteur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'espace de couplage (38) est disposé à l'intérieur du premier et/ou du deuxième élément partiel (16, 17).

6. Injecteur selon l'une quelconque des revendications 4 ou 5, **caractérisé en ce qu'**une butée axiale (46) pour le premier et/ou le deuxième élément partiel (16, 17) est prévue, et de préférence un interstice est prévu dans l'état de repos entre les côtés frontaux en regard des éléments partiels (16, 17).

7. Injecteur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le premier élément partiel (16, 17) est réalisé sous forme de tige de commande (16) en liaison fonctionnelle avec une chambre de commande, et le deuxième élément partiel (17, 16) est réalisé sous forme d'aiguille de buse (17) coopérant de manière hermétique avec un siège d'aiguille (20).

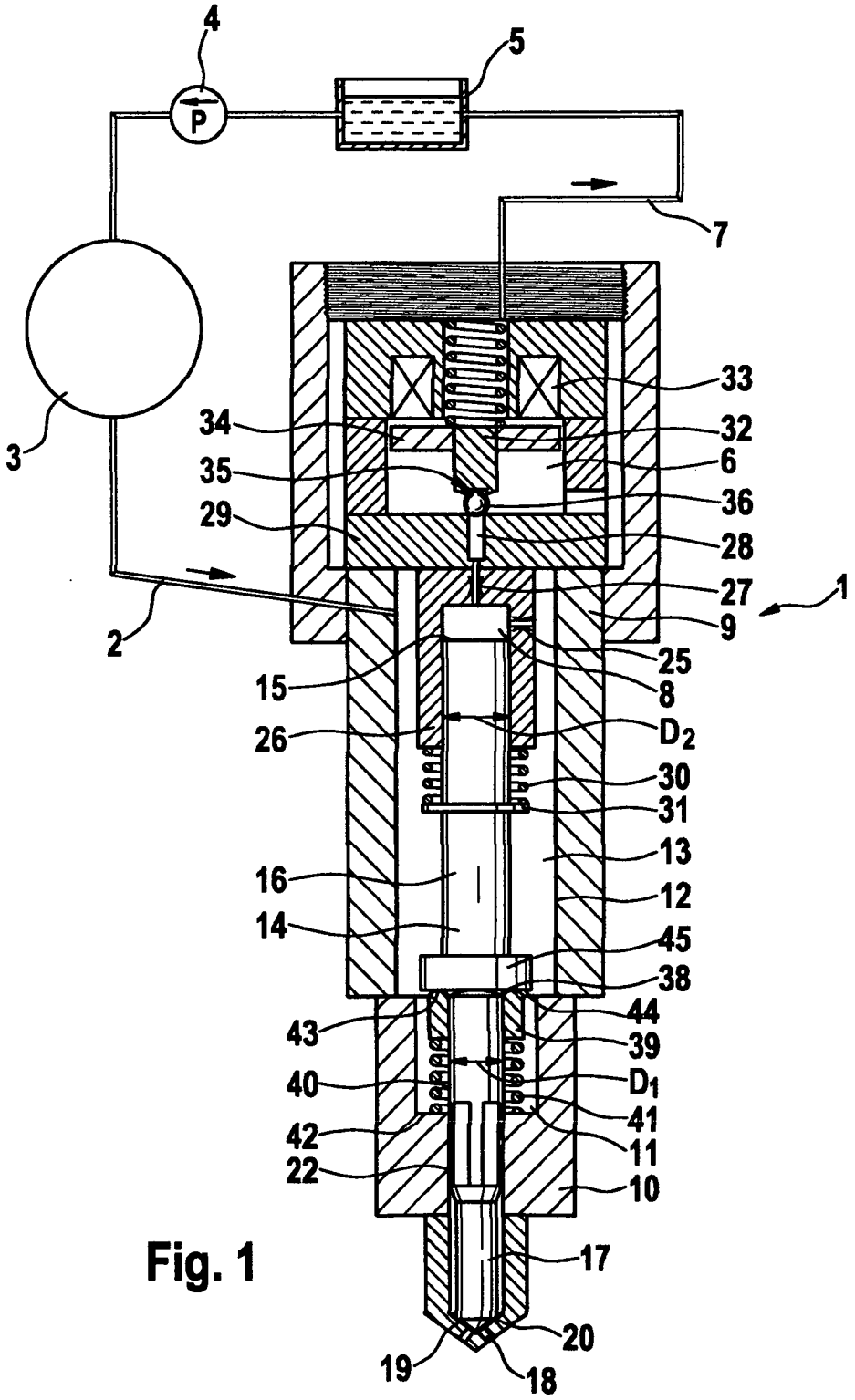

4
5
P
7
3
33
34
32
35
6
36
29
28
27
1
2
9
25
15
8
26
D2
30
31
13
16
12
14
45
38
44
43
39
40
D1
41
42
11
22
10
17
20
19
18

Fig. 1

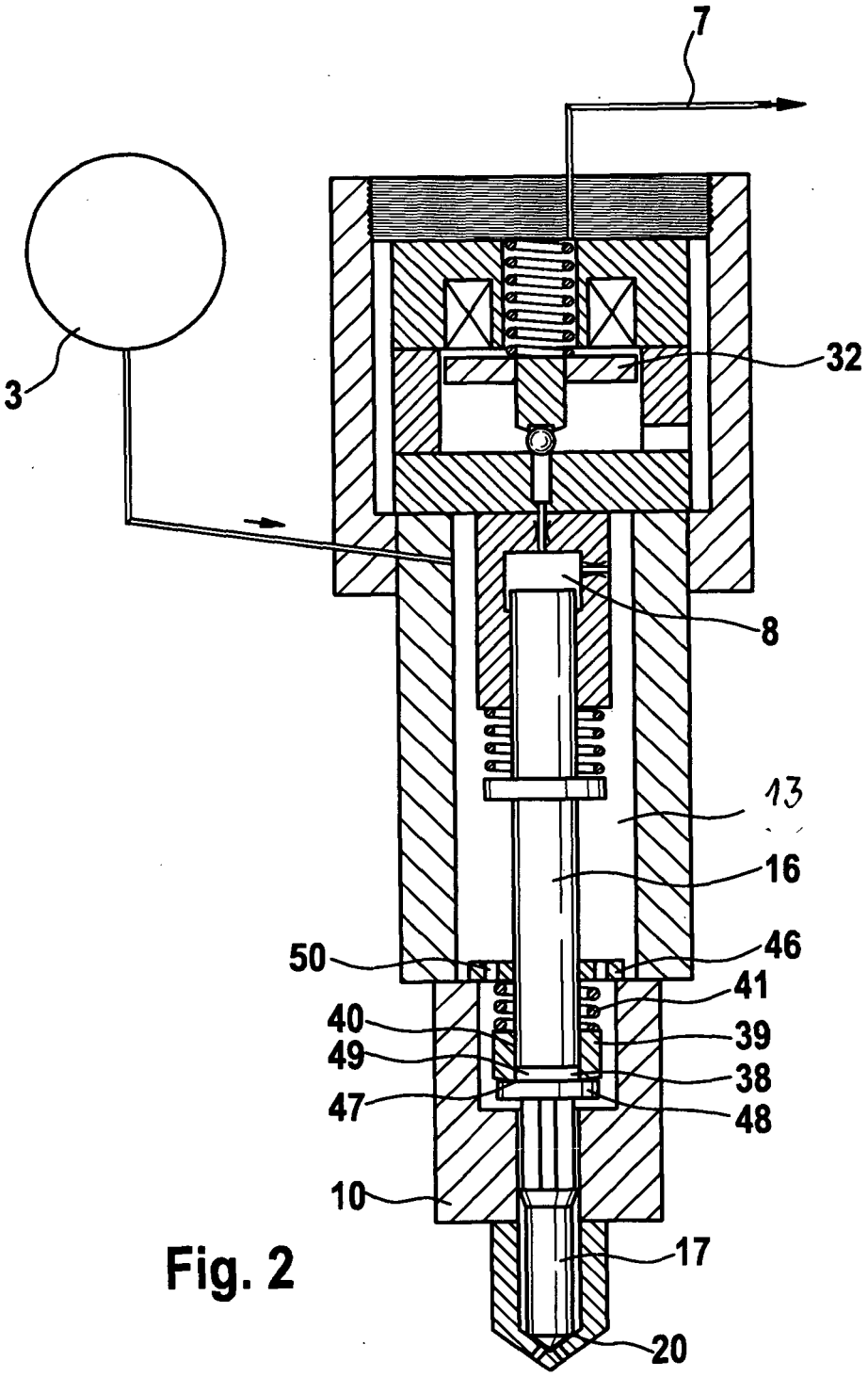


Fig. 2

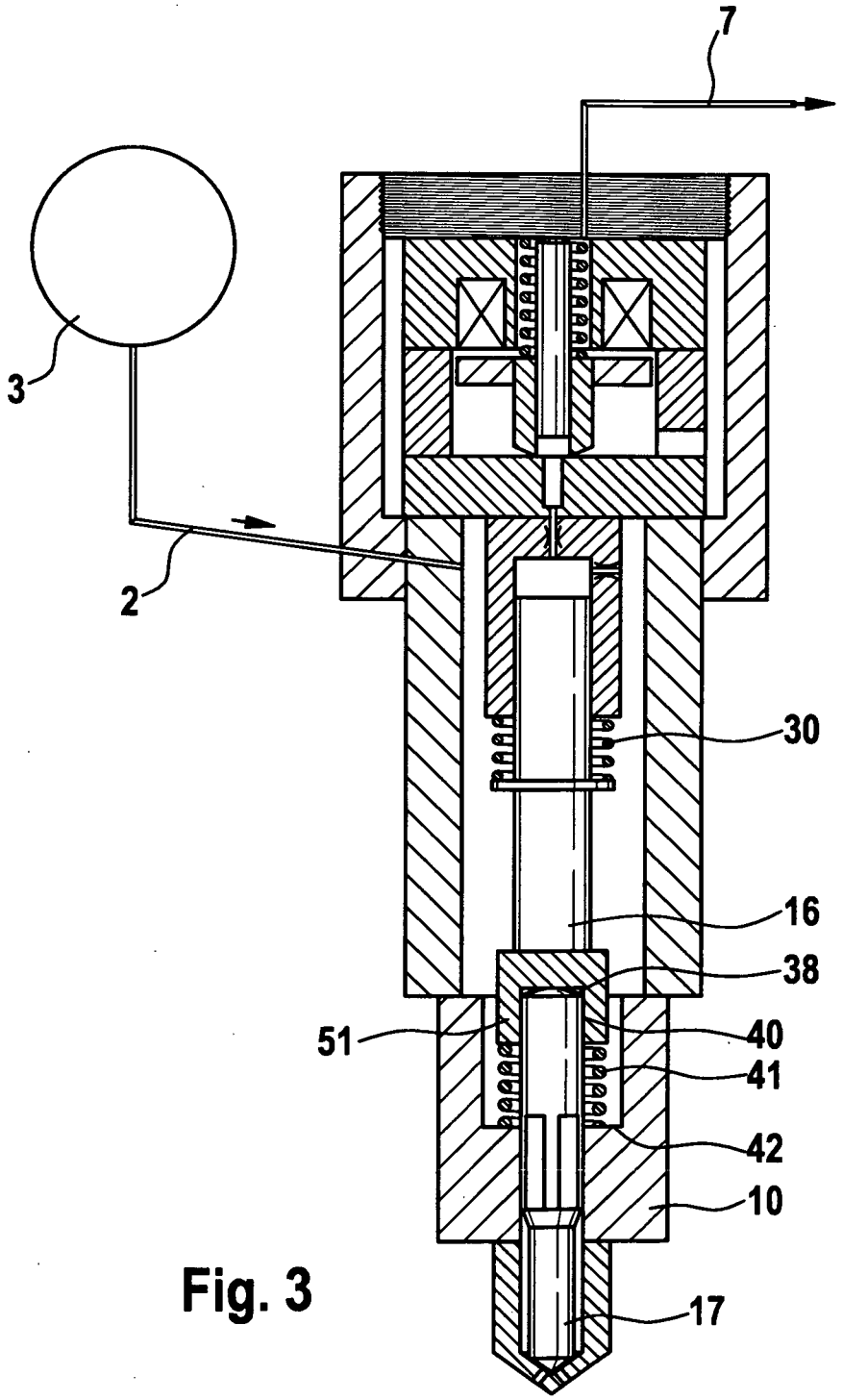


Fig. 3

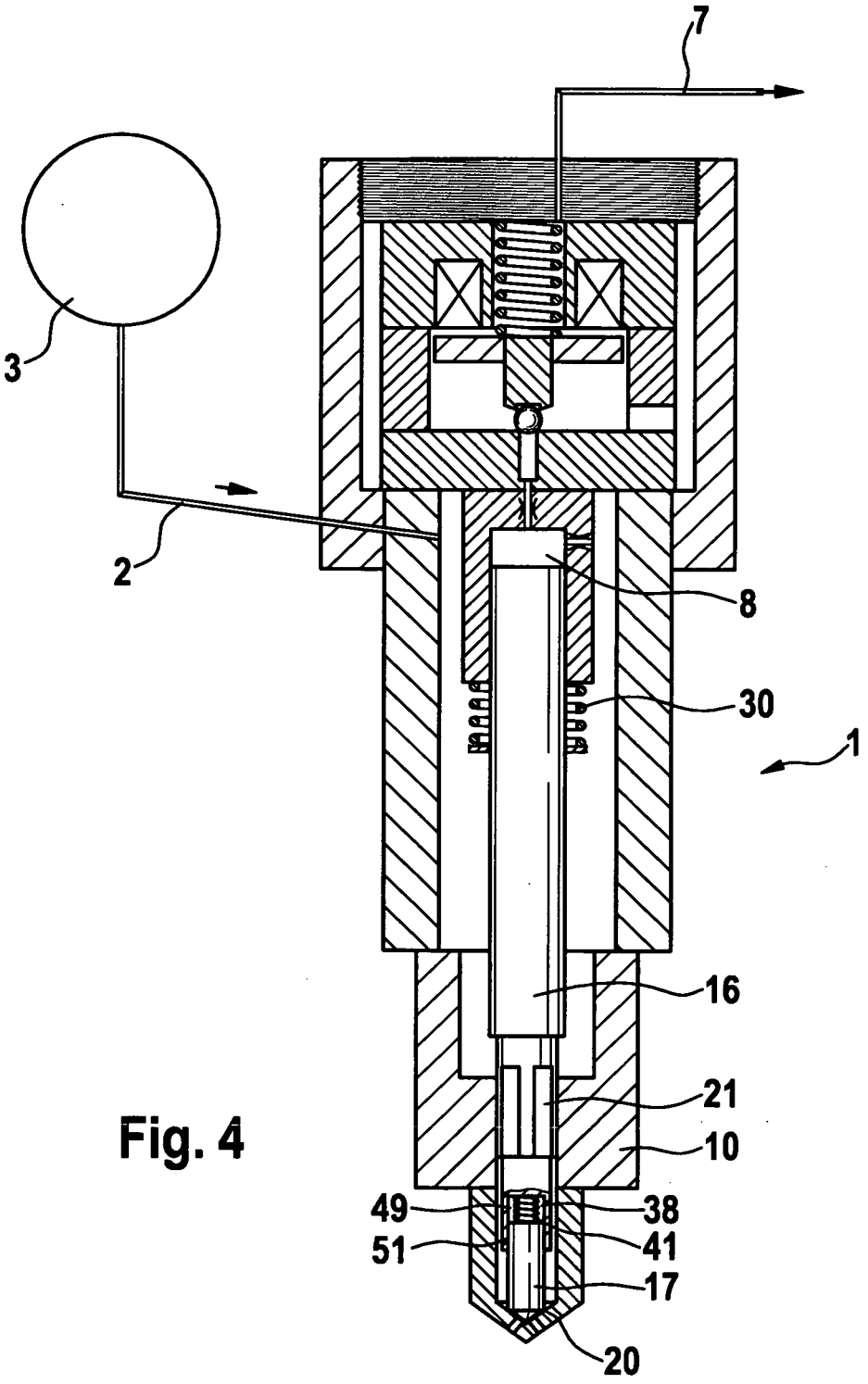


Fig. 4

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

- WO 20051068820 A1 **[0002]**
- DE 10024703 A1 **[0003]**
- DE 10207227 A1 **[0004]**
- DE 10205034599 **[0005]**