



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 10 2007 025 961 A1 2008.12.11

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: 10 2007 025 961.3

(22) Anmeldetag: 04.06.2007

(43) Offenlegungstag: 11.12.2008

(51) Int Cl.⁸: **F02M 47/02** (2006.01)
F02M 51/06 (2006.01)

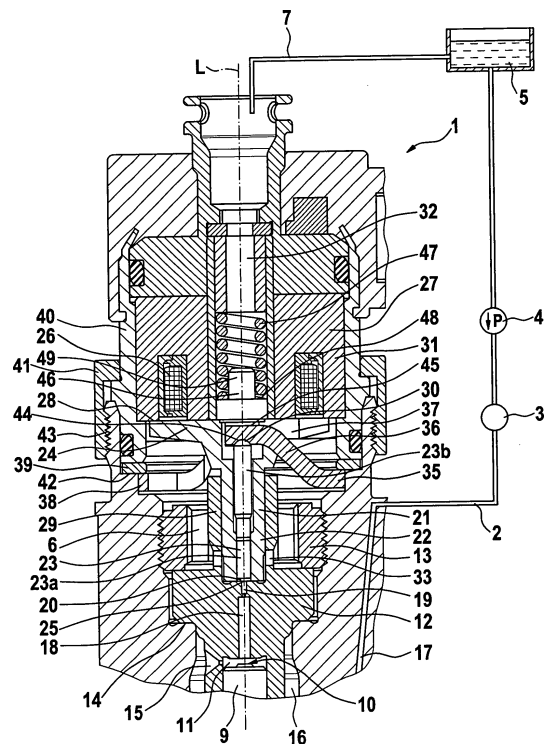
(71) Anmelder:
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

(72) Erfinder:
**Eisenmenger, Nadja, 70469 Stuttgart, DE; Magel,
Hans-Christoph, 72793 Pfullingen, DE**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Injektor**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Injektor (1) zum Einspritzen von Kraftstoff in einen Brennraum einer Brennkraftmaschine, insbesondere Common-Rail-Injektor, mit einer Elektromagnetanordnung (27), einem zwischen einer Schließstellung und einer den Kraftstofffluss in den Brennraum freigebenden Öffnungsstellung verstellbaren Ventilelement (9), das mit einer Steuerkammer (11) wirkverbunden ist, die mittels eines, eine verstellbare Ventilhülse (22) aufweisenden Steuerventils (21) mit einem Niederdruckbereich (6) verbindbar ist, wobei radial innerhalb der Ventilhülse (22) ein in axialer Richtung druckbeaufschlagter Druckstift (23) angeordnet ist. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass der Druckstift (23) unterhalb der Elektromagnetanordnung (27) mit Axialabstand zu dieser abgestützt ist.



Beschreibung

Stand der Technik

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

[0002] Die EP 1 612 403 A1 beschreibt einen Common-Rail-Injektor mit einem in axialer Richtung druckausgeglichene Steuerventil (Servoventil) zum Sperren und Öffnen eines Kraftstoff-Ablaufweges aus einer Steuerkammer. Mittels des Steuerventils kann der Kraftstoffdruck innerhalb der Steuerkammer beeinflusst werden, wobei die Steuerkammer dauerhaft über eine Zulaufdrossel mit unter Hochdruck stehendem Kraftstoff versorgt wird. Durch Variation des Kraftstoffdruckes innerhalb der Steuerkammer wird ein Ventilelement zwischen einer Öffnungsstellung und einer Schließstellung verstellt, wobei das Ventilelement in seiner Öffnungsstellung den Kraftstofffluss in den Brennraum einer Brennkraftmaschine freigibt. Das Steuerventil umfasst eine in axialer Richtung mittels eines elektromagnetischen Aktuators verstellbare Ventilhülse, die an einem einstückig mit einem Ventilstück ausgebildeten Führungsbolzen geführt ist. Die Ventilhülse begrenzt eine von einem durchmesserreduzierten Abschnitt des Führungsbolzens gebildete Ventilkammer des Steuerventils lediglich radial außen, so dass keine öffnenden oder schließenden Kräfte von dem unter Hochdruck stehenden Kraftstoff innerhalb der Ventilkammer auf die Ventilhülse wirken. Aufgrund dieser Eigenschaft ist das Steuerventil zum Schalten sehr hoher Drücke geeignet. Der unter Hochdruck stehende Kraftstoff strömt bei geöffnetem Steuerventil durch den senkrechten Ablaufkanal und durch diesen schneidende Querbohrungen in Richtung des Niederdruckbereichs. Der Miniaturisierung solcher Steuerventile sind enge Grenzen gesetzt, da bei zu kleinem Durchmesser die Gefahr eines Bruchs des Ventilstücks im Bereich der Bohrungsverschneidungen besteht.

[0003] Bei der Anmelderin wurde daher ein (bisher) hausinterner Stand der Technik entwickelt, bei dem die Ventilhülse radial außen von dem Ventilstück geführt ist und bei dem innerhalb der Ventilhülse ein in axialer Richtung druckbeaufschlagter Druckstift vorgesehen ist, der eine innerhalb der Ventilhülse ausgebildete Ventilkammer in axialer Richtung nach oben abdichtet und der sich in axialer Richtung an einer Elektromagnetanordnung des Injektors abstützt. Dabei muss die Elektromagnetanordnung je nach Größe der durch das Steuerventil zu schaltenden Kraftstoffdrücke eine Abstützkraft von mehreren 100 Newton aufnehmen. Um diese Abstützkraft zuverlässig über die Lebensdauer des Injektors abstützen zu können, muss die Elektromagnetanordnung entspre-

chend massiv ausgebildet werden, was wiederum zu kostenintensiven Konstruktionen führt. Ein weiterer Nachteil besteht darin, dass sich eine Ankerhubmessung bei der beschriebenen Injektorkonstruktion nur schwer realisieren lässt, da ein zentraler Zugang durch die Elektromagnetanordnung zu einer Ankerplatte bzw. zu der Ventilhülse durch den sich an der Elektromagnetanordnung abstützenden Druckstift versperrt ist.

Offenbarung der Erfindung

Technische Aufgabe

[0004] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, die zentrisch auf die Elektromagnetanordnung wirkende Kräftebelastung zu reduzieren.

Technische Lösung

[0005] Diese Aufgabe wird 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 angegebenen Merkmalen.

[0006] Der Erfindung liegt der Gedanke zugrunde, den Druckstift nicht länger unmittelbar an der Unterseite der Elektromagnetanordnung abzustützen, sondern unterhalb der Elektromagnetanordnung mit Axialabstand zu dieser. Bevorzugt befindet sich eine obere Stirnseite des Druckstiftes dabei mit Axialabstand zu einer unteren Polfläche der Elektromagnetanordnung. Aufgrund der erfindungsgemäßen Abstützung des Druckstiftes unterhalb der Elektromagnetanordnung kann diese weniger massiv und damit einfacher und kostengünstiger ausgebildet werden. Zudem ermöglicht die Abstützung des Druckstiftes mit Axialabstand zu der Elektromagnetanordnung eine erleichterte Integration einer Ankerhubmessung in den Injektor, da die Ankerplatte und/oder die Ventilhülse des Steuerventils im Falle des Vorsehens eines die Elektromagnetanordnung durchsetzenden Kanals von der Injektoroberseite her gut zugänglich sind/ist. Durch einen derartigen, fakultativen Kanal kann der Kraftstoff auf direktem Weg zu einem Injektorrücklauf strömen.

[0007] In Weiterbildung der Erfindung ist mit Vorteil vorgesehen, dass der Axialabstand zwischen der Elektromagnetanordnung und dem Druckstift, insbesondere der oberen Stirnseite des Druckstiftes, so groß bemessen ist, dass der Druckstift auch unterhalb einer der Elektromagnetanordnung zugewandten Oberseite einer mit der Ventilhülse wirkverbundenen Ankerplatte abgestützt ist. Hierdurch ist die Oberseite der Ankerplatte für eine fakultative Ankerhubmessung noch besser zugänglich. Zur Herstel-

lung einer Wirkverbindung zwischen Ventilhülse und Ankerplatte ist es denkbar, diese Bauteile einstückig auszubilden oder aneinander festzulegen.

[0008] Bevorzugt ist zum Abstützen des Druckstiftes ein Einbauteil, insbesondere ein zwischen zwei Bauelementen aufgenommenes Einlegeteil vorgesehen, welches derart ausgebildet ist, dass die auf den Druckstift wirkende Druckkraft in radialer Richtung nach außen geführt wird und dort an einem Injektorbauteil abgestützt ist. Beispielsweise ist es denkbar, das Einbauteil in axialer Richtung randseitig an der Elektromagnetanordnung abzustützen oder in einem Innengewinde eines Injektorbauteils, insbesondere in den Injektorkörper aufzunehmen.

[0009] Es hat sich als vorteilhaft herausgestellt, dass das Einbauteil zum Umleiten der Abstützkraft des Druckstiftes nach radial außen mindestens einen sich in radialer Richtung erstreckenden Abstützarm aufweist. Bevorzugt ist das Einbauteil mit mindestens zwei, vorzugsweise gleichmäßig über den Umfang verteilten Abstützarmen ausgestattet. Damit der mindestens eine Abstützarm von radial außen nach radial innen bis zu dem Druckstift, insbesondere bis zu der oberen Stirnseite des Druckstiftes durchgehend ausgebildet sein kann, ist die Ventilhülse und/oder die Ankerplatte mit mindestens einer seitlichen Ausparung (Ausklinkung) für den Abstützarm ausgestattet, die von dem Abstützarm in radialer Richtung durchsetzt wird. Bevorzugt ist jedem Abstützarm eine derartige, insbesondere identisch ausgebildete, Ausparung zugeordnet.

[0010] Um eine symmetrische Krafteinleitung der Abstützkraft mit radialem Abstand zu dem Druckstift in ein Injektorbauteil, insbesondere die Elektromagnetanordnung oder ein Innengewinde eines Injektorbauteils, zu gewährleisten, ist in Ausgestaltung der Erfindung mit Vorteil vorgesehen, dass dem Abstützarm ein äußerer Abstützring zugeordnet, insbesondere einstückig mit diesem ausgebildet, ist, mittels dem die auf den Druckstift wirkende Druckkraft im Injektor abgefangen werden kann.

[0011] Zur Realisierung einer verbesserten Injektoransteuerung, ist der Injektor in Weiterbildung der Erfindung mit einer, insbesondere optischen, Ankerhubmesseinrichtung ausgestattet.

[0012] Insbesondere um eine gute Zugänglichkeit der Ankerplatte und/oder der Ventilhülse zur Messung des Ankerhubs zu gewährleisten, ist in Weiterbildung der Erfindung, vorzugsweise zentrisch in der Elektromagnetanordnung, ein in axialer Richtung verlaufender Kanal vorgesehen, der bevorzugt zu einem Injektorrücklauf führt. Durch diesen Kanal hindurch kann der Ankerhub gemessen werden.

[0013] Von Vorteil ist es, wenn die Ventilhülse mit ei-

ner Schließfeder in Richtung ihres Ventilsitzes, also nach unten in die von der Elektromagnetanordnung abgewandte Richtung, federkraftbeaufschlagt ist. Die Schließfeder sorgt dabei für eine schnelle Rückstellung der Ventilhülse in ihren Ventilsitz bei nicht beströmter Elektromagnetanordnung. Insbesondere aus Raumersparnisgründen ist es von Vorteil, die Schließfeder innerhalb des die Elektromagnetanordnung durchsetzenden Kanals anzuordnen.

[0014] Bevorzugt stützt sich die Schließfeder nicht unmittelbar an der Ankerplatte und/oder der Ventilhülse, sondern vielmehr an einen Federteller ab, der bevorzugt auf der Ankerplatte oder der Ventilhülse aufliegt. Die obere Stirnseite des Federtellers dient dann zur Beaufschlagung mit Lichtwellen zur Messung des Ankerhubs.

[0015] Insbesondere um den Dichtdurchmesser des Druckstiftes innerhalb der Ventilhülse zu minimieren, ist der Druckstift in Weiterbildung der Erfindung mehrteilig, insbesondere zweiteilig, ausgebildet, wobei bevorzugt ein unterer Teil des Druckstiftes einen geringeren Durchmesser aufweist als ein oberer, unterhalb der Elektromagnetanordnung abgestützter Teil. Eine einteilige Druckstiftausbildung ist jedoch alternativ auch realisierbar.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0016] Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele sowie anhand der Zeichnungen. Diese zeigen in:

[0017] [Fig. 1](#): eine geschnittene Teilansicht eines Common-Rail-Injektors,

[0018] [Fig. 2](#): eine alternative Ausführungsform eines Common-Rail-Injektors,

[0019] [Fig. 3](#): eine geschnittene Ansicht einer möglichen Ausgestaltungsform eines Einbauteils zum Abstützen eines Druckstiftes,

[0020] [Fig. 4](#): eine nicht geschnittene, perspektivische Ansicht des Einbauteils gemäß [Fig. 3](#),

[0021] [Fig. 5](#): eine Draufsicht auf das Einbauteil gemäß den [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#),

[0022] [Fig. 6](#): eine alternative Ausgestaltungsform eines Einbauteils und

[0023] [Fig. 7](#): eine weitere, alternative Ausgestaltungsform des Einbauteils.

Ausführungsformen der Erfindung

[0024] In den Figuren sind gleiche Bauteile und

Bauteile mit der gleichen Funktion mit den gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet.

[0025] In [Fig. 1](#) ist ein als Common-Rail-Injektor ausgebildeter Injektor **1** zum Einspritzen von Kraftstoff in einen Brennraum einer Brennkraftmaschine dargestellt. Der Injektor **1** wird über eine Hochdruckversorgungsleitung **2** von einem Kraftstoff-Hochdruckspeicher **3** (Rail) mit unter hohem Druck (etwa 1800 bis 2000 bar) stehenden 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 liegenden Vorratsbehälter **5** versorgt. Ein Niederdruckbereich **6** des Injektors **1** ist über einen Injektorrücklauf **7** mit dem Vorratsbehälter **5** hydraulisch verbunden. In den Injektorrücklauf **7** wird eine später noch zu erläuternde Steuermenge an Kraftstoff abgeführt und über die Hochdruckpumpe **4** dem Hochdruckkreislauf wieder zugeführt.

[0026] Der Injektor **1** weist einen Injektorkörper **8** auf, in dem ein einteiliges oder mehrteiliges Ventilelement **9** in axialer Richtung zwischen einer Öffnungsstellung und einer Schließstellung verstellbar ist. In seiner Öffnungsstellung gibt das Ventilelement **9** den Kraftstofffluss aus einer nicht gezeigten Düsenlochanordnung in den Brennraum der Brennkraftmaschine frei.

[0027] Mit einer oberen Stirnfläche **10** begrenzt das Ventilelement **9** eine Steuerkammer **11** innerhalb eines Ventilstücks **12**, welches von einer Spannhülse **13** in axialer Richtung auf eine Ringschulter **14** des Injektorkörpers **8** gepresst und somit ortsfest innerhalb des Injektorkörpers **8** angeordnet ist.

[0028] In die Steuerkammer **11** mündet eine in das Ventilstück **12** eingebrachte Zulaufdrossel **15**, die die Steuerkammer **11** mit Kraftstoff aus einem unteren Abschnitt des Ventilstücks **12** umgebenden Druckraum **16** versorgt. Der Druckraum **16** wird wiederum über die Hochdruckversorgungsleitung **2** und einen Versorgungskanal **17** mit Kraftstoff aus dem Kraftstoff-Hochdruckspeicher **3** versorgt. Bei geöffnetem Ventilelement **9** strömt der Kraftstoff unmittelbar aus dem Druckraum **16** durch die nicht gezeigte Düsenlochanordnung in den Brennraum der Brennkraftmaschine.

[0029] Die Steuerkammer **11** ist mit einem in axialer Richtung innerhalb des Ventilstücks **12** verlaufenden Ablaufkanal **18** mit Ablaufdrossel **19** mit einem Ventilraum **20** eines Steuerventils **21** (Servoventil) verbunden. Der Ventilraum **20** wird radial außen von einer in axialer Richtung verstellbaren Ventilhülse **22** begrenzt und in axialer Richtung von einem zweiteilig ausgebildeten Druckstift **23**. Der Druckstift **23** ist in axialer Richtung in der Zeichnungsebene nach oben

druckbeaufschlagt, wobei ein unterer Druckstiftteil **23a** einen geringeren Durchmesser aufweist als ein oberer Abschnitt eines gestuften oberen Druckstiftteils **23b**. Bei dem Steuerventil **21** handelt es sich um ein in axialer Richtung druckausgeglichenes Ventil, da auf die einstückig mit einer Ankerplatte **24** ausgebildete Ventilhülse **22** bei geschlossenem Steuerventil **21** keine hydraulischen Öffnungskräfte wirken.

[0030] Zum Öffnen des Steuerventils **21**, also zum Abheben der Ventilhülse **22** von ihrem am Ventilstück **12** vorgesehenen Ventilsitz **25**, wird ein Elektromagnet **26** einer Elektromagnetanordnung **27** bestromt, so dass die unterhalb einer unteren Polfläche **28** der Elektromagnetanordnung **27** angeordnete Ankerplatte **24** und somit auch die Ventilhülse **22** in der Zeichnungsebene in axialer Richtung nach oben bewegt werden. Hierdurch kann Kraftstoff aus dem Ventilraum **20** radial unterhalb der Ventilhülse **22** hindurch in den Niederdruckbereich **6** des Injektors **1** und von dort aus über einen zentrischen Kanal **32** innerhalb der Elektromagnetanordnung **27** in axialer Richtung zu dem Injektorrücklauf **7** und damit zum Vorratsbehälter **5** strömen. Dabei sind die Durchflussquerschnitte der Ablaufdrossel **19** und der Zulaufdrossel **15** derart aufeinander abgestimmt, dass ein Nettoabfluss von Kraftstoff aus der Steuerkammer **11** resultiert, mit der Folge, dass die auf die Stirnfläche **10** des Ventilelementes **9** wirkende Druckkraft sinkt und das Ventilelement **9** von seinem nicht gezeigten Ventilsitz abhebt. Auf seinem Weg von der Steuerkammer **11** zu dem Injektorrücklauf **7** passiert der abströmende Kraftstoff (Steuermenge) seitliche Querbohrungen **33** in einem Führungsfortsatz **29** des Ventilstücks **12**. Der Führungsfortsatz **29** ist einstückig mit dem Ventilstück **12** ausgebildet und führt die Ventilhülse **22** an ihren Außenumfang.

[0031] Der Druckstift **23**, bzw. die obere Stirnseite **30** des oberen Druckstiftteils **23b** ist unterhalb der unteren Polfläche **28** und damit unterhalb eines Haltekörpers **31** der Elektromagnetanordnung **27** sowie unterhalb einer Oberseite **34** des einstückig mit der Ventilhülse **22** ausgebildeten Ankers **24** in axialer Richtung abgestützt. Hierzu liegt der Druckstift **23** mit seiner oberen Stirnseite **30** an der Unterseite eines als Einlegeteil ausgebildeten Einbauteils **35** an. Das Einbauteil **35** weist drei gleichmäßig in Umfangsrichtung verteilt angeordnete Abstützarme **36** auf, die jeweils eine seitliche Aussparung **37** der Ankerplatte **24** in radialer Richtung durchsetzen. Das Einbauteil **35** weist einen äußeren Abstützring **38** auf, der sich mit Radialabstand zu dem Druckstift **23** in axialer Richtung nach oben an einem Einstellring **39** abstützt, welcher von einem Hülsenteil **40** und einer Spannmutter **41** in axialer Richtung auf eine innere Umfangschulter **42** des Injektorkörpers **8** gepresst wird. Dabei ist die Spannmutter **41** mit einem Außengewinde **43** des Injektorkörpers **8** verschraubt. Die einstückig mit dem Außenring **38** ausgebildeten Abstützar-

me **36** verlaufen von dem Außenring **38** in radialer Richtung nach innen, sowie in einem geschwungenen Abschnitt in axialer Richtung nach oben und treffen sich zentrisch oberhalb des Druckstiftes **23** zur Bildung einer in Bezug auf eine Längsmittelachse L des Injektors **1** zentrischen Abstützfläche **44** zur Anlage des Druckstiftes **23**. Die Unterseite der Einstellringscheibe **39** befindet sich dabei sowohl in radialer Richtung nach außen sowie in axialer Richtung nach unten beabstandet von der oberen Stirnseite **30** des Druckstiftes **23**.

[0032] Wie aus [Fig. 1](#) ersichtlich ist, ist auch eine der Abstützfläche **44** unmittelbar gegenüberliegende Oberseite **45** des Einbauteils **35** in axialer Richtung nach unten von der Oberseite **34** der Ankerplatte **24** beabstandet.

[0033] Auf der Ankerplatte **24** liegt ein sich in den Kanal **32** hineinerstreckender Federteller **46** auf, der mittels einer Schließfeder **47**, die ebenfalls innerhalb des Kanals **32** angeordnet ist, in axialer Richtung nach unten auf die Ankerplatte **24** federkraftbeaufschlagt wird, so dass die Ankerplatte **24** zusammen mit der Ventilhülse **22** bei nicht bestromtem Elektromagnet **26** in axialer Richtung nach unten auf den Ventilsitz **25** bewegt wird. Die Schließfeder **47** liegt auf einer Umfangsschulter **48** des Federtellers **46** auf, wodurch ein zylindrischer Fortsatz **49** in axialer Richtung in die als Schraubenfeder ausgebildete Schließfeder **47** hineinragt und als Projektionsfläche für eine nicht dargestellte Ankerhubmesseinrichtung dient.

[0034] In [Fig. 2](#) ist ein alternativ ausgebildeter Injektor **1** gezeigt, wobei der Aufbau im Wesentlichen dem Aufbau des Injektors gemäß [Fig. 1](#) entspricht, so dass im Folgenden zur Vermeidung von Wiederholungen im Wesentlichen lediglich auf die Unterschiede zwischen den Ausführungsformen eingegangen wird. Bezüglich der Gemeinsamkeiten wird auf die vorhergehende Figurenbeschreibung verwiesen.

[0035] Im Vergleich zu dem Ausführungsbeispiel gemäß [Fig. 1](#) ist das Einbauteil **35** gemäß [Fig. 2](#) flacher ausgebildet. Das Einbauteil **35** ist mit einem äußeren Abstützring **38** versehen, der sich nicht an der Einstellringscheibe **39**, sondern unmittelbar an der unteren Polfläche **28** bzw. dem Haltekörper **31** der Elektromagnetanordnung **27** abstützt.

[0036] Die von dem Druckstift **23** auf die Abstützfläche **44** des Einbauteils **35** aufgebrachte Druckkraft wird über die drei gleichmäßig in Umfangsrichtung verteilt angeordneten Abstützarme **36** zwar wie bei dem Ausführungsbeispiel gemäß [Fig. 1](#) in radialer Richtung nach außen umgelenkt, jedoch nicht in axialer Richtung nach unten, sondern in axialer Richtung nach oben. Ausgehend von dem äußeren Abstützring **38** sind die Abstützarme **36** also nicht nach

oben, sondern nach unten gewölbt ausgebildet. Wie aus [Fig. 2](#) zu erkennen ist, ist auch bei diesem Ausführungsbeispiel die Oberseite **45** des Einbauteils **35** unterhalb der Oberseite **34** der Ankerplatte **24** sowie mit Axialabstand zu dem Federteller **46** angeordnet.

[0037] In den [Fig. 3](#) bis [Fig. 5](#) ist das Einbauteil **35** gemäß [Fig. 1](#) im Detail gezeigt. [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#) zeigen zusätzlich die Einbausituation des Einbauteils **35** in Bezug auf die Ankerplatte **24** mit Ventilhülse.

[0038] Insbesondere in [Fig. 3](#) ist die von den Abstützarmen **36** gebildete Abstützfläche **44** zur Anlage des Druckstiftes **23** zu erkennen. Es wird deutlich, dass die der Abstützfläche **44** gegenüberliegende Oberseite **45** des Einbauteils **35** mit Axialabstand unter der Oberseite **34** der Ankerplatte **24** angeordnet ist.

[0039] Aus [Fig. 4](#) ist die Ausbildung und Anordnung der seitlichen Aussparungen **37** in der Ankerplatte **24** zu erkennen, die von den Abstützarmen **36** durchsetzt sind.

[0040] [Fig. 5](#) zeigt eine Draufsicht auf das Einbauteil **35** mit äußerem Abstützring **38** und drei um 120° zueinander in Umfangsrichtung versetzten Abstützarmen **36**. Zu erkennen ist, dass die sich in radialer Richtung erstreckenden und zentrisch vereinigenden Abstützarme **36** in einem radial äußeren Bereich in Umfangsrichtung verbreitert ausgebildet sind, um die Abstützkraft möglichst gleichmäßig in den äußeren, in Umfangsrichtung geschlossenen Abstützring **38** einzuleiten.

[0041] In den [Fig. 6](#) und [Fig. 7](#) sind alternative Bauformen von Einbauteilen **35** gezeigt. Die gezeigten Ausführungsbeispiele kommen ohne den äußeren Abstützring **38** aus. Gemeinsam ist beiden Bauformen eine symmetrische Anordnung der Abstützarme **36** in Umfangsrichtung. Das Einbauteil **35** gemäß [Fig. 6](#) weist lediglich zwei gegenüberliegende Abstützarme auf, wohingegen das Einbauteil **35** gemäß [Fig. 7](#) vier um 90° zueinander in Umfangsrichtung versetzt angeordnete Abstützarme **36** umfasst.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- EP 1612403 A1 [[0002](#)]

Patentansprüche

Federteller (46) abstützt.

1. Injektor zum Einspritzen von Kraftstoff in einen Brennraum einer Brennkraftmaschine, insbesondere Common-Rail-Injektor, mit einer Elektromagnetanordnung (27), einem zwischen einer Schließstellung und einer den Kraftstofffluss in den Brennraum freigebenden Öffnungsstellung verstellbaren Ventilelement (9), das mit einer Steuerkammer (11) wirkverbunden ist, die mittels eines, eine verstellbare Ventilhülse (22) aufweisenden Steuerventils (21) mit einem Niederdruckbereich (6) verbindbar ist, wobei radial innerhalb der Ventilhülse (22) ein Druckstift (23) angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Druckstift (23) unterhalb der Elektromagnetanordnung (27) mit Axialabstand zu dieser abgestützt ist.

10. Injektor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Druckstift (23) mehrteilig ausgebildet ist.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

2. Injektor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Druckstift (23) unterhalb einer, einer unteren Polfläche (28) der Elektromagnetanordnung (27) zugewandten Oberseite (34) einer mit der Ventilhülse (22) wirkverbundenen Ankerplatte (24) abgestützt ist.

3. Injektor nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass zum Abstützen des Druckstiftes (23) ein Einbauteil (35), insbesondere ein Einlegeteil, vorgesehen ist, mit dem die auf den Druckstift (23) wirkende Druckkraft in radialer Richtung nach außen geführt ist.

4. Injektor nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Einbauteil (35) mindestens einen sich in radialer Richtung erstreckenden Abstützarm (36) aufweist, der eine Aussparung (37) der Ventilhülse (22) und/oder der Ankerplatte (24) in radialer Richtung durchgreift.

5. Injektor nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass dem Abstützarm (36) radial außen einem Abstützring (38) zugeordnet ist, der sich in axialer Richtung innerhalb des Injektors (1) abstützt.

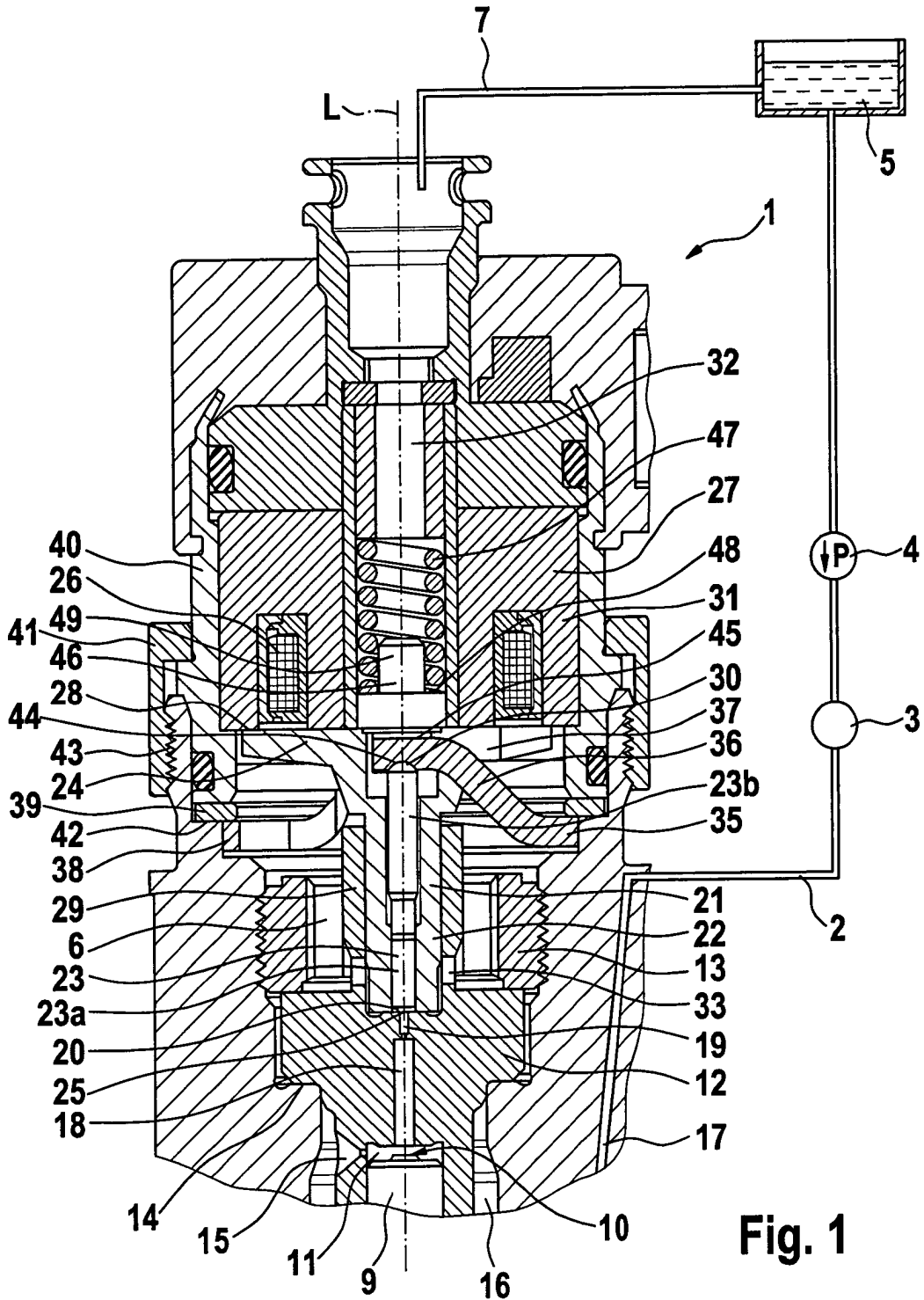
6. Injektor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Ankerhubmesseinrichtung vorgesehen ist.

7. Injektor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Elektromagnetanordnung (27) in axialer Richtung, insbesondere zentrisch, mit einem zu einem Injektorrücklauf (7) führenden Kanal (32) durchsetzt ist.

8. Injektor nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass innerhalb des Kanals (32) eine auf die Ventilhülse (22) wirkende Schließfeder (47) angeordnet ist.

9. Injektor nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Schließfeder (47) an einem

Anhängende Zeichnungen



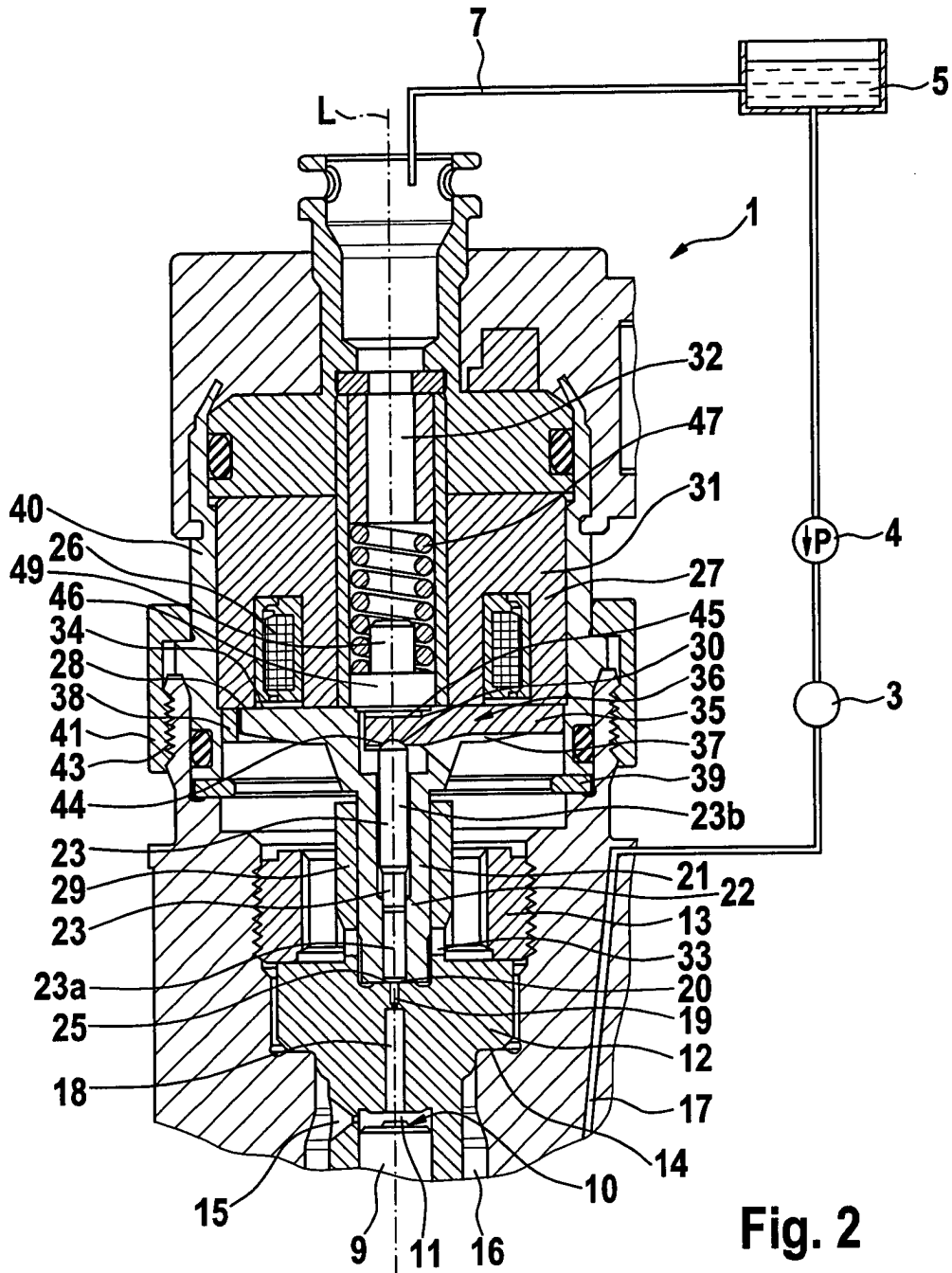


Fig. 2

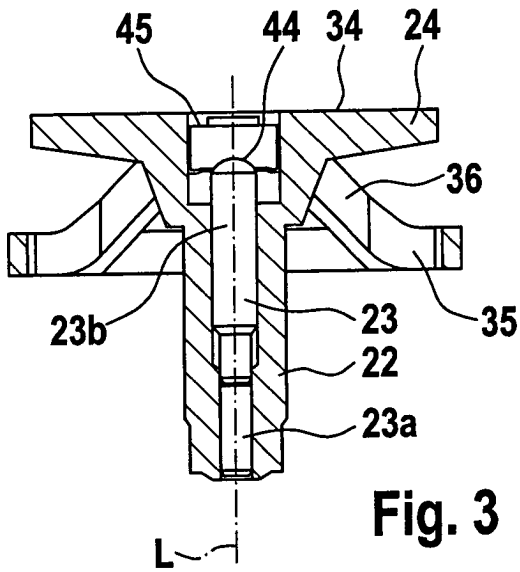


Fig. 3

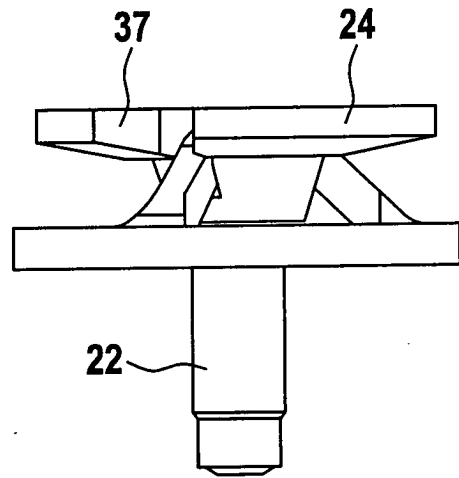


Fig. 4

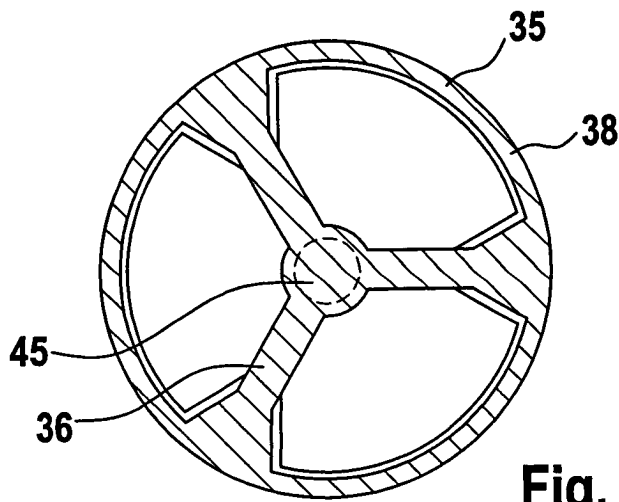


Fig. 5

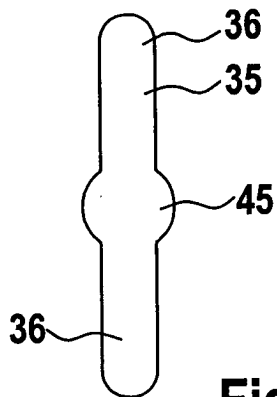


Fig. 6

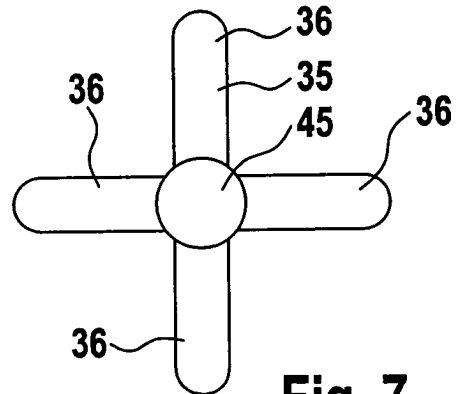


Fig. 7