



19 **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

12 **Offenlegungsschrift**
10 **DE 199 42 816 A 1**

51 Int. Cl.⁷:
F 02 M 51/06

21 Aktenzeichen: 199 42 816.6
22 Anmeldetag: 8. 9. 1999
43 Offenlegungstag: 22. 3. 2001

DE 199 42 816 A 1

71 Anmelder:
DaimlerChrysler AG, 70567 Stuttgart, DE

72 Erfinder:
Klenk, Rolf, Dipl.-Ing., 70327 Stuttgart, DE

56 Entgegenhaltungen:
DE 195 19 191 C2
DE 43 06 073 C1
DE 43 06 072 C2
DE 41 19 467 C2
DE 198 02 495 A1
DE 197 44 235 A1
DE 197 14 292 A1
DE 197 08 304 A1
DE 196 42 441 A1
DE 195 48 526 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Einspritzventil

57 Ein Einspritzventil für Brennkraftmaschinen weist einen Ventilkörper auf, in dem ein Ventilglied verschieblich angeordnet ist. In einer Offenstellung gibt das Ventilglied zum Einspritzen von Kraftstoff in einen Brennraum der Brennkraftmaschine eine Öffnung zu dem Brennraum frei. Das Ventilglied ist durch ein Stellglied in die Offenstellung bringbar. Ein hydraulisches Übersetzungselement ist zwischen dem Stellglied und dem Ventilglied angeordnet. Das hydraulische Übersetzungselement weist einen eine Umfangswandung bildenden Grundkörper und zwei an den jeweiligen Stirnseiten mit dem Grundkörper fest verbundene membranartige Elemente auf. Der Grundkörper bildet mit den beiden membranartigen Elementen einen Hohlraum, der mit einer Hydraulikflüssigkeit gefüllt ist. Das eine membranartige Element ist dem Stellglied und das andere membranartige Element dem Ventilglied zugeordnet. Die Querschnittsfläche des dem Stellglied zugeordneten membranartigen Elements ist größer als die Querschnittsfläche des dem Ventilglied zugeordneten membranartigen Elements.

DE 199 42 816 A 1

Westport Fuel Systems Canada Inc.
EX 2005
Robert Bosch LLC et al. v. Westport Fuel Systems
Canada Inc.
IPR2023-00293
Page 1 of 8

Die Erfindung betrifft ein Einspritzventil für Brennkraftmaschinen mit einem Ventilkörper, in dem ein Ventilglied verschieblich angeordnet ist, nach der im Oberbegriff von Anspruch 1 näher definierten Art.

Aus der DE 196 42 441 A1 ist ein gattungsgemäßes Einspritzventil bekannt.

Hierbei wird durch einen hydraulischen Arbeitsraum, welcher sich zwischen einem von einem Stellglied beaufschlagten Verstellkolben und dem dem Stellglied zugewandten Ende des Ventilgliedes befindet, der von dem Stellglied auf den Verstellkolben weitergegebene Weg für das Ventilglied derart übersetzt, daß zu einer verhältnismäßig großen Auslenkung des Ventilgliedes nur ein geringer Weg des Verstellkolbens bzw. eine geringe Längung des Stellgliedes notwendig ist.

Nachteilig bei diesem Einspritzventil sind jedoch die zwangsläufig auftretenden Abdichtungsprobleme des hydraulischen Arbeitsraums.

Weitere Einspritzventile für Brennkraftmaschinen, bei welchen der Weg bzw. die Längung eines Stellgliedes unter Zuhilfenahme einer hydraulischen Übersetzung an das Ventilglied weitergegeben wird, sind der DE 195 19 191 C2, der DE 43 06 072 C2 und der DE 43 06 073 C1 zu entnehmen.

Hierbei wirkt jeweils das Stellglied auf einen Druckkolben, an welchen sich ein Hubkolben anschließt, der die aufgebrachte Kraft dann an das Ventilglied weitergibt. Durch die unterschiedlichen Querschnitte des Druckkolbens und des Hubkolbens ergibt sich eine Übersetzung des von dem Stellglied zurückgelegten Weges, so daß das Ventilglied einen größeren Weg zurücklegt.

Die in diesen Schriften beschriebenen Einspritzventile weisen jedoch komplizierte Konstruktionen auf und in sämtlichen Fällen kann der Kraftstoffraum nur unzureichend abgedichtet werden.

Die DE 41 19 467 C2 geht einen anderen Weg und schlägt das Anbringen eines Elastomerpolsters zwischen dem Stellglied und dem Ventilglied vor. Zwar können hierdurch Dichtungsprobleme weitgehend umgangen werden, das Elastomerpolster selbst hat jedoch eine derart große innere Reibung, daß dadurch ein nicht unerheblicher Teil der aufgebrachten Energie verbraucht wird.

Zum weiteren Stand der Technik bezüglich Einspritzventilen wird des weiteren auf die DE 195 48 526 A1 verwiesen.

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Einspritzventil für Brennkraftmaschinen zu schaffen, mittels welchem die oben genannten Abdichtungsprobleme vermieden werden können, welches konstruktiv einfach aufgebaut und in einfacher Weise bei verschiedenen Brennkraftmaschinen eingesetzt werden kann.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die im kennzeichnenden Teil von Anspruch 1 genannten Merkmale gelöst.

Dadurch, daß das hydraulische Übersetzungselement erfindungsgemäß einen eine Umfangswandung bildenden Grundkörper und zwei an den jeweiligen Stirnseiten mit dem Grundkörper fest verbundene membranartige Elemente aufweist, ergibt sich ein in sich geschlossenes Übersetzungselement zwischen dem Stellglied und dem Ventilglied, welches aufgrund dieses Aufbaus keine Probleme bezüglich Dichtheit mit sich bringt.

Durch die Hydraulikflüssigkeit in dem Hohlraum, der durch den Grundkörper und die beiden membranartigen Elemente gebildet wird, wird die von dem Stellglied auf das dem Stellglied zugeordnete membranartige Element wirkende Kraft an das dem Ventilglied zugeordnete membran-

artige Element und somit auf das Ventilglied übertragen, wodurch die Einspritzung von Kraftstoff in den Brennraum ermöglicht wird. Dies wird durch die Elastizität der membranartigen Elemente gewährleistet.

Die Vorteile dieser hydraulischen Übersetzung, nämlich die Reduzierung der Belastungen an dem Stellglied durch die Verringerung der Dehnung desselben sowie die mögliche Vergrößerung des maximalen Hubs des Ventilgliedes, bleiben dabei voll erhalten. Der erhöhte Ventilhub ermöglicht eine Erhöhung des Kraftstoffdurchsatzes im Einspritzventil, was eine bessere Gemischaufbereitung für die Brennkraftmaschine zur Folge hat.

Die jeweiligen Querschnittsflächen der beiden membranartigen Elemente können in diesem Zusammenhang so verändert werden, daß unterschiedliche Übersetzungsverhältnisse entstehen und daß ein zum größten Teil baugleiches hydraulisches Übersetzungselement – mit zumindest gleichen Außenmaßen – verwendet werden kann, ohne Modifikationen am übrigen Einspritzventil ausführen zu müssen. Der Einsatz eines standardisierten Injektors ist damit für verschiedene Brennkraftmaschinen möglich.

Eine besonders einfache Abdichtung des Raumes, in welchem sich das Stellglied befindet, von einem Kraftstoffraum, in welchem sich das Ventilglied befindet, kann in einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung dadurch erreicht werden, daß an der Außenseite des Grundkörpers eine in diesem Fall statisch wirkende und nicht dynamisch beanspruchte Dichtungseinrichtung angeordnet ist. Dies hat eine gute Dichtwirkung und eine sehr hohe Lebensdauer der Dichtungseinrichtung zur Folge.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, daß das Übersetzungselement in sich dicht abgeschlossen und mit der Hydraulikflüssigkeit gefüllt ist. Dadurch ergibt sich ein austauschbares Element, welches sehr einfach montierbar und gegebenenfalls durch ein anderes Übersetzungselement ersetzt werden kann, bei Bedarf auch mit einem anderen Übersetzungsverhältnis durch unterschiedliche Querschnittsflächen der Membranen.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den restlichen Unteransprüchen sowie aus dem nachfolgend anhand der Zeichnung prinzipiell dargestellten Ausführungsbeispiel.

Es zeigt:

Fig. 1 einen Schnitt durch ein erfindungsgemäßes Einspritzventil;

Fig. 2 eine vergrößerte Darstellung des Übersetzungselements aus **Fig. 1**;

Fig. 3 eine erste alternative Ausführungsform des Übersetzungselements;

Fig. 4 eine zweite alternative Ausführungsform des Übersetzungselements; und

Fig. 5 eine alternative Ausführungsform einer Verdrehsicherung für das Ventilglied.

Fig. 1 zeigt ein Einspritzventil **1** für eine in ihrer Gesamtheit nicht dargestellten Brennkraftmaschine. Das Einspritzventil **1** weist einen Ventilkörper **2** auf, welcher in ein oberes Gehäuse **3** und ein unteres Gehäuse **4** unterteilt ist. Im vorliegenden Fall ist das untere Gehäuse **4** in das obere Gehäuse **3** eingeschraubt, um eine einfache Montage zu ermöglichen.

Aus dem unteren Gehäuse **4** ragt ein in demselben sich befindliches inneres Gehäuse **5** heraus, welches eine längliche Ausnehmung **6** zur Aufnahme eines Ventilgliedes **7** aufweist. In dem aus dem unteren Gehäuse **4** herausragenden Bereich ist an dem inneren Gehäuse **5** ein Ventil Sitz **8** ausgebildet, an welchem das Ventilglied **7** in seiner in **Fig. 1** dargestellten Geschlossenstellung anliegt. In einer nicht dargestellten Offenstellung hebt das Ventilglied **7** nach außen in

Richtung eines unterhalb des inneren Gehäuses **5** sich befindlichen, nicht dargestellten Brennraumes der Brennkraftmaschine ab und gibt somit eine Öffnung **9** an der Unterseite der Ausnehmung **6** frei. In der Offenstellung des Ventiltgliedes **7** erfolgt eine Einspritzung von Kraftstoff in den Brennraum. Der Kraftstoff gelangt hierbei über eine in dem oberen Gehäuse **3** sich befindliche Kraftstoffzuleitung **10** und einen zwischen dem oberen Gehäuse **3** und dem unteren Gehäuse **4** angeordneten Kraftstoffraum **11** zu der Ausnehmung **6** in dem inneren Gehäuse **5** und kann das Einspritzventil **1** durch die Öffnung **9** verlassen.

Für die Abhebebewegung des Ventiltgliedes **7** von dem Ventilsitz **8** sorgt ein in einem Raum **12** des oberen Gehäuses **3** angeordnetes Stellglied **13**, welches in der dargestellten Ausführungsform als Piezo-Stack bzw. Piezoaktuator **13** ausgebildet ist, in einer nicht dargestellten Ausführungsform jedoch auch als Magnetaktuator ausgebildet sein kann. Der Piezoaktuator **13** ist in an sich bekannter, jedoch nicht dargestellter Weise über elektrische Anschlußleitungen mit einem elektrischen Steuergerät verbunden, welches zur Ansteuerung der Bestromung des Piezoactuators **13** vorgesehen ist.

Zwischen dem Piezoaktuator **13** und dem Ventiltglied **7** befindet sich ein Übersetzungselement **14**, welches sich an dem oberen Gehäuse **3** und an dem inneren Gehäuse **5** abstützt. Das Übersetzungselement **14** weist einen eine Umfangswandung bildenden Grundkörper **15** und zwei an den jeweiligen Stirnseiten des Grundkörpers **15**, der in dieser Ausführungsform aus Stahl besteht, mit demselben fest verbundene membranartige Elemente **16** und **17** auf. Zwischen dem Grundkörper **15** und den membranartigen Elementen **16** und **17** bildet sich somit ein Hohlraum **18**, der mit einer Hydraulikflüssigkeit, wie z. B. Wasser oder Öl, gefüllt ist. Die membranartigen Elemente **16** und **17** können aus Stahl, vorzugsweise Federstahl, aus Gummi oder aus Kunststoff bestehen.

Das membranartige Element **16** ist dem Piezoaktuator **13** zugeordnet und weist eine Querschnittsfläche A_1 auf, wohingegen das membranartige Element **17** dem Ventiltglied **7** zugeordnet ist und eine Querschnittsfläche A_2 aufweist. Um die für die Öffnungsbewegung des Ventiltgliedes **7** notwendige Dehnung des Piezoactuators **13** verringern zu können, ist die Querschnittsfläche A_1 des membranartigen Elements **16** größer als die Querschnittsfläche A_2 des membranartigen Elements **17**. Hierdurch ist der durch das Ventiltglied **7** zurückgelegte Weg größer als der eigentlich durch den Piezoaktuator **13** vorgegebene Weg. Das Ventiltglied **7** ist somit über das Übersetzungselement **14** direkt von dem Piezoaktuator **13** beaufschlagbar, der Weg des Ventiltgliedes **7** ist proportional zu der Längung des Piezoactuators **13** und die Einspritzung von Kraftstoff in den Brennraum hängt direkt von der Betätigung des Piezoactuators **13** ab.

Mit dem Ventiltglied **7** ist das membranartige Element **17** über ein Zwischenteil **19** verbunden. Die Verbindung des Zwischenteils **19** mit dem membranartigen Element **17** kann dabei auf beliebige Art und Weise erfolgen. In das Zwischenteil **19** ist das Ventiltglied **7** eingeschraubt, wodurch ein Verlieren des Ventiltgliedes **7** vermieden werden kann. Um bei Nichtbestromung des Stellgliedes **13** eine Rückstellung des Ventiltgliedes **7** in die Geschlossenstellung zu erreichen, greift an dem Zwischenteil **19** eine Rückstellfeder **20** an, welche sich auf der anderen Seite an dem inneren Gehäuse **5** abstützt.

Alternativ zu dem Schließen des Ventiltgliedes **7** durch die Rückstellfeder **20** kann dies auch durch den Kraftstoffdruck erreicht werden. In diesem Fall sind die Flächen in Schließrichtung des Ventiltgliedes **7**, also die Summe der Flächen des membranartigen Elements **17** und des Zwischenteils **19**,

größer als die entsprechende Fläche an der Dichtseite des Ventiltgliedes **7**. Dies führt zu einer Entlastung der Rückstellfeder **20**, wodurch diese nur im unbestromten Zustand ohne anliegenden Kraftstoffdruck notwendig ist.

Um ein Verdrehen des Ventiltgliedes **7** zu verhindern, ist eine Verdrehsicherung **21** vorgesehen, welche gemäß Fig. 1 einen Vorsprung **22** aufweist, der in eine in Längsrichtung verlaufende Nut **23** in dem Ventiltglied **7** eingreift.

Das membranartige Element **16** ist an seiner dem Hohlraum **18** abgewandten Seite mit einer Druckplatte **24** verbunden, auf welche ein Druckkolben **25** wirkt. Der Druckkolben **25** befindet sich in dem Raum **12** des oberen Gehäuses **3** und ist gegenüber dem oberen Gehäuse **3** durch eine Federeinrichtung **26** in Form eines Tellerfederpakets abgestützt. Der Piezoaktuator **13** wirkt auf den Druckkolben **25** über ein Druckstück **27**, welches an seiner dem Piezoaktuator **13** zugewandten Seite eine Planfläche und an seiner dem Druckkolben **25** zugewandten Seite eine Kugelfläche aufweist. Dies verhindert eine schräge Belastung des Piezoactuators **13**. Die Längung des Stellgliedes **13** wird also über das Druckstück **27**, den Druckkolben **25** und die Druckplatte **24** auf das membranartige Element **16** übertragen. Des weiteren sind Distanzscheiben **52** vorgesehen, die das Einstellen des Spiels zwischen dem Druckkolben **25** und dem Druckstück **24** ermöglichen, was z. B. infolge von Wärmedehnung notwendig sein kann.

Der Piezoaktuator **13** kann in dem Raum **12** durch eine Vorspanneinrichtung **28** vorgespannt werden. Neben den von dem Piezoaktuator **13** aus in Richtung des Übersetzungselements **14** angeordneten Bauteilen Druckstück **27**, Druckkolben **25** und Federeinrichtung **26** weist die Vorspanneinrichtung **28** des weiteren eine Einstellschraube **29**, Distanzscheiben **30** sowie ein weiteres Druckstück **31** auf. Mittels der Einstellschraube **29**, welche in eine Gewindebohrung **32** des oberen Gehäuses **3** einschraubbar ist, ist somit die Vorspannung des Stellgliedes **13** sehr genau und in definierter Art und Weise einstellbar, da dieses sich über das Druckstück **27** und den Druckkolben **25** an der Federeinrichtung **26** gegen den von der Einstellschraube **29** aufgetragenen Druck abstützt. Die Einschraubtiefe der Einstellschraube **29** hängt dabei von der Anzahl der zuvor in die Gewindebohrung **32** eingelegten Distanzscheiben **30** ab. Das zwischen dem Piezoaktuator **13** und der Einstellschraube **29** sich befindliche Druckstück **31** weist wie das Druckstück **27** an seiner dem Piezoaktuator **13** zugewandten Seite eine Planfläche und an seiner der Einstellschraube **29** zugewandten Seite eine Kugelfläche auf, um eine schräg auf den Piezoaktuator **13** einwirkende Belastung vermeiden zu können. Um eine Beschädigung des Piezoactuators **13** zu vermeiden, ist die Planfläche der Druckstücke **27** und **31** poliert.

Der Kraftstoffraum **11** ist durch eine Dichtungseinrichtung **33**, welche sich in einer Nut **34** des oberen Gehäuses **3** befindet, gegenüber dem Raum **12** abgedichtet. Die Dichtungseinrichtung **33** liegt an dem Grundkörper **15** des Übersetzungselements **14** an, wodurch sich eine rein statisch wirkende und nicht dynamisch belastete Dichtungseinrichtung **33** ergibt. Hierdurch wird zuverlässig ein Eindringen von Kraftstoff in den Raum **12** verhindert.

Eine weitere Dichtungseinrichtung **35** befindet sich zwischen dem unteren Gehäuse **4** und dem inneren Gehäuse **5** in einer Nut **36** des inneren Gehäuses **5**. Diese Dichtungseinrichtung **35** ist zur Abdichtung des Kraftstoffraums **11** von dem Brennraum vorgesehen. Darüber hinaus ist eine Dichtungseinrichtung **37** in einer Nut **38** an der Außenseite des unteren Gehäuses **4** untergebracht, die dazu dient, das Einspritzventil **1** in seiner nicht dargestellten Aufnahmebohrung abzudichten. Alternativ dazu wäre auch das Vorsehen einer Kupferringdichtung auf der dem Brennraum zuge-

wandten Stirnfläche **53** des Gehäuses **4** oder ein Dichtkonus möglich. Eine weitere Dichtungseinrichtung **54** ist zwischen dem oberen Gehäuse **3** und dem unteren Gehäuse **4** vorgesehen, und zwar derart, daß der Kraftstoffraum **11** gegenüber dem Gewinde zwischen dem oberen Gehäuse **3** und dem unteren Gehäuse **4** abgedichtet ist.

In **Fig. 2** ist das Übersetzungselement **14** aus **Fig. 1** für sich dargestellt und es ist erkennbar, daß die membranartigen Elemente **16** und **17** mit dem Grundkörper **15** durch Schweißnähte **39** verbunden sind. Alternativ wäre auch das Verkleben der membranartigen Elemente **16** und **17** mit dem Grundkörper **15** denkbar, insbesondere dann, wenn die membranartigen Elemente **16** und **17** aus Kunststoff bestehen. An dem dem Ventilglied **7** zugeordneten membranartigen Element **17** ist hierbei ein Druckstempel **40** angebracht, welcher auf das Zwischenteil **19** wirkt. Das Übersetzungselement **14** ist somit in sich dicht abgeschlossen und erhält, wie bereits oben erwähnt, vor dem Verschweißen bzw. Verkleben eine einmalige Füllung an Hydraulikflüssigkeit in den Hohlraum **18**.

Fig. 3 zeigt eine alternative Ausführungsform des Übersetzungselements **14**, durch welches eine Kraftstoffleitung **41**, die in nicht dargestellter Art und Weise von der Kraftstoffzuleitung **10** abzweigt, durchgeführt ist. In Einstromrichtung befindet sich in der Kraftstoffleitung **41** ein Rückschlagventil **42**, welches ein Ausströmen der Hydraulikflüssigkeit aus dem Hohlraum **18** des Übersetzungselements **14** verhindert. In Ausströmrichtung ist in der Kraftstoffleitung **41** ein Drosselement **43** vorgesehen. Bei dieser Ausführung des Übersetzungselements **14** würde die Erstbefüllung des Hohlraums **18** durch Kraftstoff erfolgen, der mit Hilfe des Rückschlagventils **42** und des Drosselements **43**, welches in nicht dargestellter Weise auch durch ein zweites Rückschlagventil ersetzt werden könnte, nicht mehr aus dem Hohlraum **18** ausströmen könnte.

Fig. 4 zeigt eine weitere Ausführungsform des Übersetzungselements **14**. Hierbei weist der Grundkörper **15** zwei Gewinde **44** und **45** auf, welche an beiden Seiten des Hohlraums **18** angebracht sind. Mittels in die Gewinde **44** und **45** eingeschraubter Einschraubteile **46** und **47** können die zuvor eingelegten membranartigen Elemente **16** und **17** festgespannt werden und es bildet sich zwischen den membranartigen Elementen **16** und **17** der Hohlraum **18**. Diese Ausführung des Übersetzungselements **14** ist insbesondere dann anwendbar, wenn die membranartigen Elemente **16** und **17** aus Gummi bestehen.

Fig. 5 zeigt eine alternative Ausführungsform der Verdrehsicherung **21**, bei welcher in dem Ventilglied **7** ebenfalls die Nut **23** vorgesehen ist. In dem inneren Gehäuse **5** befindet sich jedoch eine gestufte Durchgangsbohrung **48**, in welcher eine Kugel **49** eingelegt ist. Die Kugel **49** wird mittels einer Feder **50** gegen den Rand der Bohrung **48** gedrückt und mittels eines Gewindestifts **51** in seiner vorderen Position gehalten und verhindert somit ein Verdrehen des Ventilgliedes **7**. Alternativ zu den beiden Varianten der Verdrehsicherung **21** wäre es auch möglich, das Ventilglied **7** und die Ausnehmung **6** mit einem unrunder Querschnitt, wie z. B. einem Vielzahn- oder Polygonprofil, auszubilden.

Patentansprüche

1. Einspritzventil für Brennkraftmaschinen mit einem Ventilkörper, in dem ein Ventilglied verschieblich angeordnet ist, wobei

1.1 in einer Offenstellung das Ventilglied zum Einspritzen von Kraftstoff in einen Brennraum der Brennkraftmaschine eine Öffnung zu dem Brennraum freigibt,

1.2 das Ventilglied durch ein Stellglied in die Offenstellung bringbar ist, und

1.3 ein hydraulisches Übersetzungselement zwischen dem Stellglied und dem Ventilglied angeordnet ist,

dadurch gekennzeichnet, daß

1.4 das hydraulische Übersetzungselement (**14**) einen eine Umfangswandung bildenden Grundkörper (**15**) und zwei an den jeweiligen Stirnseiten mit dem Grundkörper (**15**) fest verbundene membranartige Elemente (**16**, **17**) aufweist,

1.5 der Grundkörper (**15**) mit den beiden membranartigen Elementen (**16**, **17**) einen Hohlraum (**18**) bildet, der mit einer Hydraulikflüssigkeit gefüllt ist,

1.6 das eine membranartige Element (**16**) dem Stellglied (**13**) und das andere membranartige Element (**17**) dem Ventilglied (**7**) zugeordnet ist, und

1.7 die Querschnittsfläche (A_1) des dem Stellglied (**13**) zugeordneten membranartigen Elements (**16**) größer ist als die Querschnittsfläche (A_2) des dem Ventilglied (**7**) zugeordneten membranartigen Elements (**17**).

2. Einspritzventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß an der Außenseite des Grundkörpers (**15**) eine Dichtungseinrichtung (**33**) zur Abdichtung eines Raumes (**12**), in welchem sich das Stellglied (**13**) befindet, gegenüber einem Kraftstoffraum (**11**), in welchem sich das Ventilglied (**7**) befindet, angeordnet ist.

3. Einspritzventil nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Übersetzungselement (**14**) in sich dicht abgeschlossen und mit einer Hydraulikflüssigkeit gefüllt ist.

4. Einspritzventil nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Übersetzungselement (**14**) in einer Kraftstoffleitung (**41**) integriert ist, wobei in Einstromrichtung ein Rückschlagventil (**42**) in der Kraftstoffleitung (**41**) vorgesehen ist, und wobei in Ausströmrichtung ein Drosselement (**43**) oder ein weiteres Rückschlagventil in der Kraftstoffleitung (**41**) vorgesehen ist.

5. Einspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß eine Rückstellfeder (**20**) vorgesehen ist, durch welche das Ventilglied (**7**) bei Nichtbetätigung des Stellgliedes (**13**) in eine Geschlossenstellung bringbar ist.

6. Einspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Ventilglied (**7**) mittels einer Verdrehsicherungseinrichtung (**21**) gegenüber dem Ventilkörper (**2**) geführt ist.

7. Einspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das dem Ventilglied (**7**) zugeordnete membranartige Element (**17**) mit einem Zwischenteil (**19**) verbunden ist, welches mit dem Ventilglied (**7**) verschraubt ist.

8. Einspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß zur Vorspannung des Stellgliedes (**13**) eine Vorspanneinrichtung (**28**) in dem Ventilkörper (**2**) angeordnet ist.

9. Einspritzventil nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorspanneinrichtung (**28**) einen zwischen dem Stellglied (**13**) und dem dem Stellglied (**13**) zugeordneten membranartigen Element (**16**) angeordneten Druckkolben (**25**) aufweist, welcher an dem Ventilkörper (**2**) über eine Federeinrichtung (**26**) abgestützt ist, und daß die Vorspanneinrichtung (**28**) eine in den Ventilkörper (**2**) einschraubbare Einstellschraube (**29**)

aufweist, wobei über die Einstellschraube (29) und die dem Druckkolben (25) zugeordnete Federeinrichtung (26) die Vorspannung des Stellgliedes (13) einstellbar ist.

10. Einspritzventil nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Druckkolben (25) und dem Stellglied (13) sowie zwischen der Einstellschraube (29) und dem Stellglied (13) jeweils Druckstücke (27, 31) angeordnet sind, welche an den dem Stellglied (13) zugeordneten Seiten jeweils eine Planfläche und an den dem Druckkolben (25) und der Einstellschraube (29) zugewandten Seiten jeweils eine Kugelfläche aufweisen.

11. Einspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Ventilglied (7) zum Erreichen der Offenstellung in Richtung des Brennraumes von dem Ventilsitz (8) abhebt.

12. Einspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß das Ventilglied (7) über das Übersetzungselement (14) direkt von dem Stellglied (13) beaufschlagbar ist.

13. Einspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Stellglied (13) als Piezoaktuator oder als Magnetaktuator ausgebildet ist.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

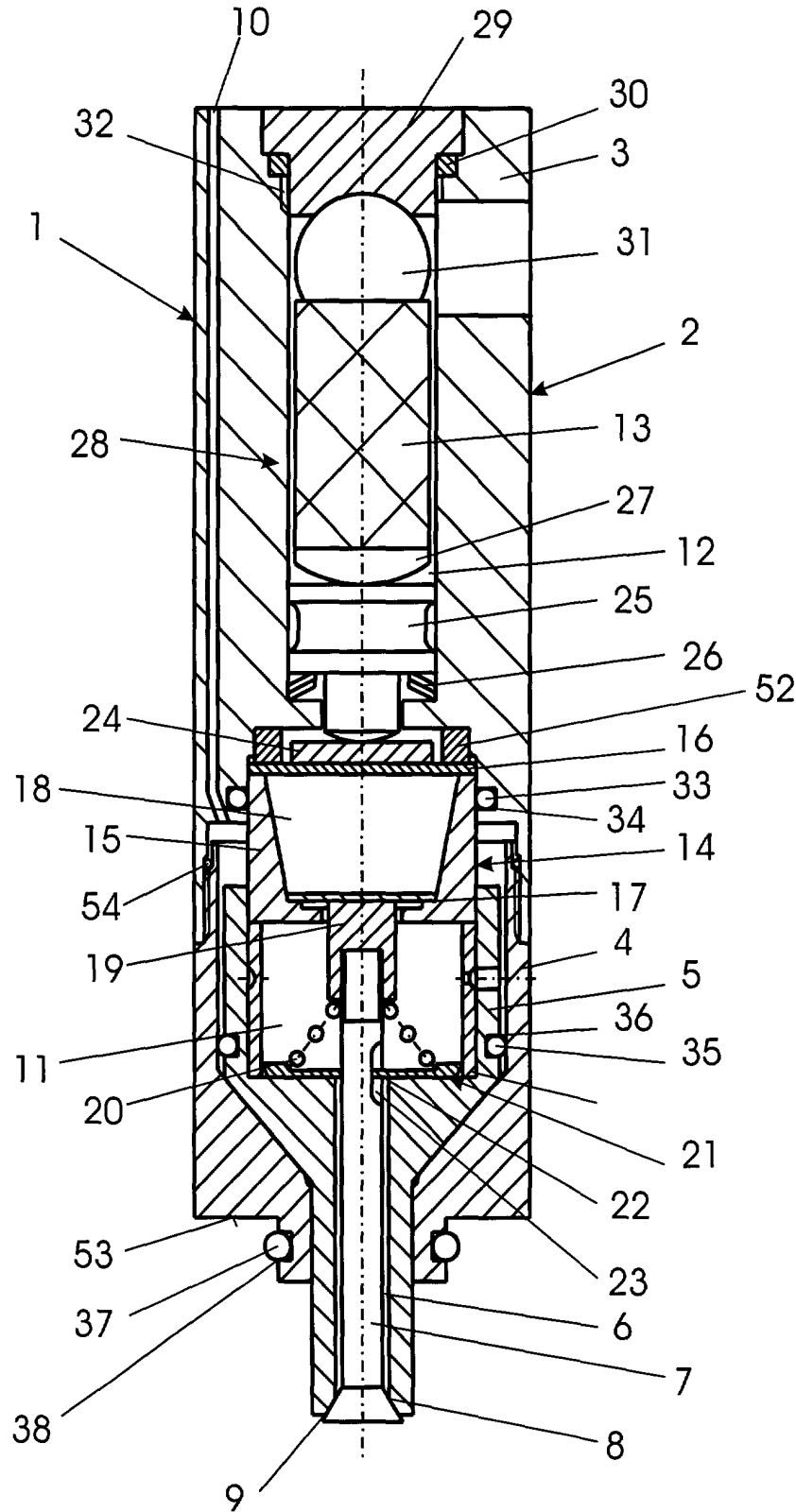


Fig. 1

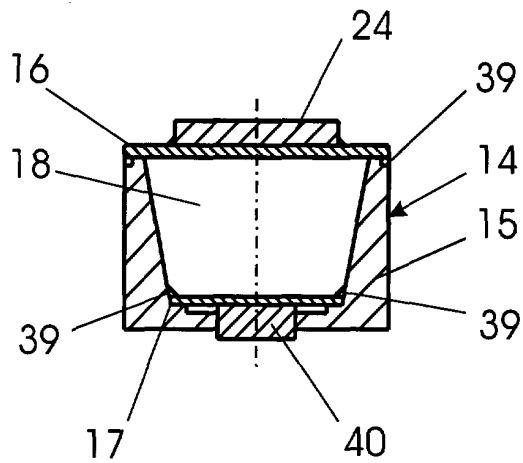


Fig. 2

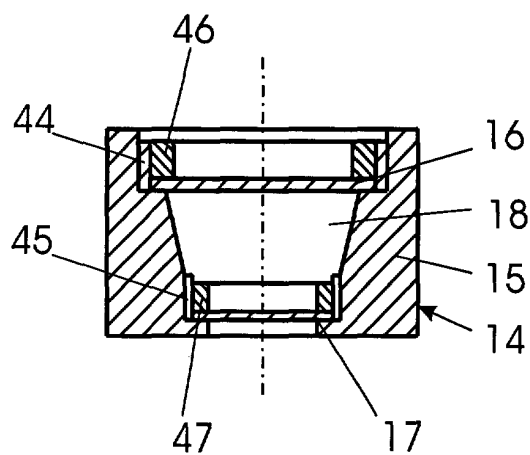
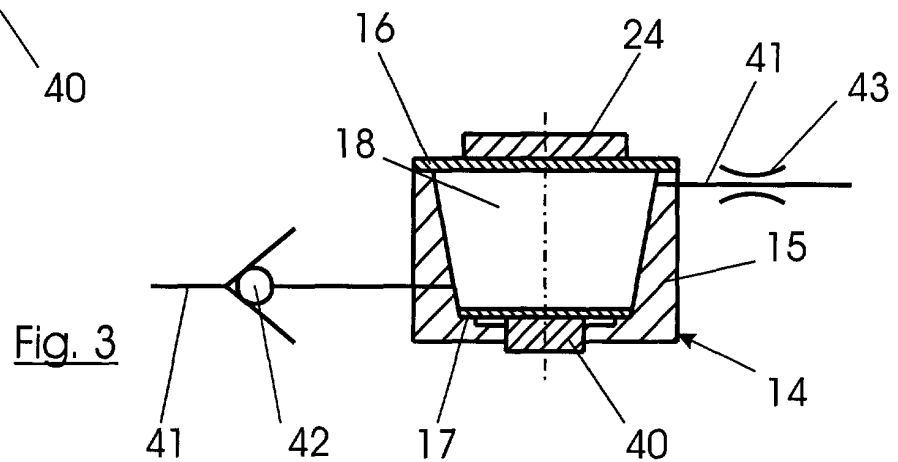


Fig. 4

