

(19)



(11)

EP 2 957 760 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
28.06.2017 Patentblatt 2017/26

(51) Int Cl.:
F02M 61/20 ^(2006.01) **F02M 51/06** ^(2006.01)
F02M 61/16 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15164374.9**

(22) Anmeldetag: **21.04.2015**

(54) **DÜSENBAUGRUPPE FÜR EINEN KRAFTSTOFFINJEKTOR SOWIE KRAFTSTOFFINJEKTOR**
NOZZLE ASSEMBLY FOR A FUEL INJECTOR AND FUEL INJECTOR
ENSEMBLE DE BUSES POUR UN INJECTEUR DE CARBURANT ET INJECTEUR DE CARBURANT

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

(30) Priorität: **16.06.2014 DE 102014211469**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
23.12.2015 Patentblatt 2015/52

(73) Patentinhaber: **ROBERT BOSCH GMBH
70442 Stuttgart (DE)**

(72) Erfinder:
• **Gruenberger, Andreas**
73565 Spraitbach (DE)
• **Ohm, Andreas**
74172 Neckarsulm (DE)
• **Koeninger, Andreas**
75245 Neulingen-Goebrichen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 1 304 475 EP-A2- 1 865 192
WO-A1-01/23755 WO-A1-2006/003041
US-A- 5 472 142

EP 2 957 760 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

[0001] Die Erfindung betrifft eine Düsenbaugruppe für einen Kraftstoffinjektor zum Einspritzen von Kraftstoff in einen Brennraum einer Brennkraftmaschine mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1. Ferner betrifft die Erfindung einen Kraftstoffinjektor mit einer solchen Düsenbaugruppe.

Stand der Technik

[0002] Aus der Offenlegungsschrift DE 10 2006 021 491 A1 ist ein Kraftstoffinjektor zum Einspritzen von Kraftstoff in einen Brennraum einer Brennkraftmaschine bekannt, der eine in einer Hochdruckbohrung eines Düsenkörpers axial verschiebbar geführte Düsennadel besitzt, die mittels eines Aktors, beispielsweise eines Piezoaktors, direkt betätigbar ist. Der Aktor wirkt dabei mit einem hydraulischen Koppler zusammen, der einen in einer Kopplerhülse aufgenommenen Kopplerkolben zur Begrenzung eines Kopplerraums umfasst. Der Kopplerraum ist mit einem Steuerraum verbunden, der in axialer Richtung von der Düsennadel begrenzt wird. An der Düsennadel liegt demnach der im Steuerraum herrschende Druck an, der über den Aktor steuerbar ist. In Abhängigkeit vom Druck im Steuerraum, vermag die Düsennadel zu öffnen oder wird über eine hydraulische Druckkraft, zu welcher sich die Federkraft einer mittelbar über einen Federteller an der Düsennadel abgestützten Düsenfeder addiert, in einen Düsennadelsitz zurückgestellt.

[0003] Die US 5 472 142 A und die WO 2006/003041 A1 beschreiben einen ähnlichen Kraftstoffinjektor mit einer Düsennadel, welche mittels eines Aktors, der mit einem hydraulischen Koppler zusammenwirkt, direkt betätigbar ist.

[0004] Bei Kraftstoffinjektoren der vorstehend genannten Art ist der Hub der Düsennadel in der Regel voreingestellt und wird einerseits durch den Düsennadelsitz, andererseits durch einen Hubanschlag begrenzt. Der voreingestellte Hub kann jedoch einer Veränderung unterliegen. Dies gilt insbesondere, wenn zur Verbindung der Körperbauteile eines Injektors eine Düsenspannmutter verwendet wird. Denn im Bereich der Verschraubung der Düsenspannmutter mit einem Körperbauteil werden Kräfte in den Körper eingeleitet, die Einfluss auf den Hub der Düsennadel haben. Der Einfluss steigt mit zunehmendem Abstand des Hubanschlags zum Sitz der Düsennadel.

[0005] Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Düsenbaugruppe für einen Kraftstoffinjektor mit einer hubbeweglichen Düsennadel anzugeben, deren Hub durch einen "sitznahen" Hubanschlag begrenzt wird. Dadurch soll die Gefahr verringert werden, dass sich ein in der Fertigung voreingestellter Düsennadelhub verändert. Ferner soll der Hubanschlag einfach und kostengünstig realisierbar sein.

[0006] Die Aufgabe wird gelöst durch die Düsenbaugruppe mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Vorteilhafte

Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben. Zur Lösung der Aufgabe wird ferner der Kraftstoffinjektor mit den Merkmalen des Anspruchs 8 vorgeschlagen.

Offenbarung der Erfindung

[0007] Die für einen Kraftstoffinjektor zum Einspritzen von Kraftstoff in einen Brennraum einer Brennkraftmaschine vorgeschlagene Düsenbaugruppe umfasst einen Düsenkörper und eine Düsennadel, die zum Freigeben und Verschließen wenigstens einer Einspritzöffnung in einer Hochdruckbohrung des Düsenkörpers hubbeweglich aufgenommen und in Richtung eines Dichtsitzes von der Federkraft einer Düsenfeder beaufschlagt ist. Die Düsenfeder ist dabei an ihrem dem Düsensitz zugewandten Ende an einem mit der Düsennadel gekoppelten Federteller abgestützt. Erfindungsgemäß ist die Düsenfeder an ihrem anderen Ende an einer Zwischenplatte abgestützt, die zwischen einem Düsenteil und einem Rohrteil des Düsenkörpers eingespannt ist. Ferner erfindungsgemäß wirkt der Federteller mit der Zwischenplatte einen Hubanschlag für die Düsennadel ausbildend zusammen.

[0008] Der Düsenkörper eines erfindungsgemäßen Kraftstoffinjektors ist demnach mehrteilig ausgebildet und umfasst wenigstens ein Düsenteil und ein Rohrteil. Die mehrteilige Ausbildung ermöglicht überhaupt erst das Einspannen der Zwischenplatte, die mit dem Federteller hubanschlagbildend zusammenwirkt.

[0009] Durch das Einspannen der Zwischenplatte ist der Hubanschlag in axialer Richtung unveränderlich festgelegt. Ferner rückt der Hubanschlag weiter in Richtung des Dichtsitzes, so dass ein "sitznaher" Hubanschlag für die Düsennadel ausgebildet wird. Der axiale Abstand zwischen der Zwischenplatte und dem Federteller gibt dabei den maximalen Öffnungshub der Düsennadel.

[0010] Ein mehrteiliger Düsenkörper mit eingespannter Zwischenplatte ist einfach und kostengünstig herstellbar. Das Einspannen kann bei der Montage mittels einer Düsenspannmutter erfolgen, die üblicherweise bei Kraftstoffinjektoren zum axialen Verspannen der verschiedenen Körperbauteile eingesetzt wird. Über die Düsenspannmutter kann zugleich eine Axialkraft aufgebracht werden, die eine hochdruckfeste Abdichtung der sich über die mehreren Teile des Düsenkörpers hinweg erstreckenden Hochdruckbohrung bewirkt.

[0011] Des Weiteren ist der Federteller ringförmig ausgebildet und besitzt einen hohlzylinderförmigen Ansatz zur Ausbildung einer Anschlagfläche. Die Anschlagfläche wird weiterhin vorzugsweise über eine Stirnfläche des hohlzylinderförmigen Ansatzes ausgebildet, die der Zwischenplatte zugewandt ist. Aufgrund der Kopplung des Federtellers mit der Düsennadel wird dieser von der Düsennadel mitgeführt, wenn diese öffnet. Dabei definiert ein Axialspalt zwischen der Anschlagfläche und der Zwischenplatte den maximalen Öffnungshub der Düsennadel. Die Düsenfeder ist innerhalb des hohlzylinderförmigen Ansatzes des Federtellers angeordnet, so dass

dieser eine Führung der Düsenfeder bewirkt.

[0012] Darüber hinaus ist der Federteller an einem Ringbund der Düsennadel abgestützt. Die Kopplung des Federtellers mit der Düsennadel erfolgt demnach durch Auflegen auf den Ringbund, wobei die Federkraft der Düsenfeder den Federteller in Anlage mit dem Ringbund hält. Um eine Einstellung des Hubs der Düsennadel vorzunehmen kann zwischen dem Ringbund und dem Federteller eine Einstellscheibe eingelegt sein. Eine Hubeinstellung kann alternativ oder ergänzend über die Höhe des hohlzylinderförmigen Ansatzes des Federtellers vorgenommen werden.

[0013] Bevorzugt besitzt die Zwischenplatte eine zentrale Ausnehmung zur Durchführung der Düsennadel, wobei der Innendurchmesser der Ausnehmung größer als der Außendurchmesser der Düsennadel im Bereich der Durchführung ist. Das heißt, dass zwischen der Zwischenplatte und der Düsennadel ein Ringspalt verbleibt, über den einzuspritzender Kraftstoff in Richtung der wenigstens einen Einspritzöffnung zu strömen vermag.

[0014] Um bei maximal geöffneter Düsennadel eine Kraftstoffströmung in Richtung der wenigstens einen Einspritzöffnung zu ermöglichen, wird ferner vorgeschlagen, dass in dem Federteller und/oder in der Zwischenplatte wenigstens eine Durchströmöffnung ausgebildet ist. Die Durchströmöffnung kann in der Zwischenplatte beispielsweise als exzentrisch angeordneter axial verlaufender Kanal ausgebildet sein. Im Federteller kann ein axial verlaufender Kanal ausgebildet sein, der in einen radial verlaufenden Kanal mündet, um den Ringbund der Düsennadel zu umgehen. Alternativ kann die wenigstens eine Durchströmöffnung auch schräg verlaufend ausgeführt werden. Durch die wenigstens eine Durchströmöffnung ist sichergestellt, dass der vom Rohrteil des Düsenkörpers umschlossene Teil der Hochdruckbohrung mit dem vom Düsenteil umschlossenen Teil der Hochdruckbohrung verbunden ist, so dass einzuspritzender Kraftstoff in Richtung der wenigstens einen Einspritzöffnung zu strömen vermag.

[0015] Weiterhin bevorzugt ist die Düsennadel über eine Kopplungseinrichtung mit einem Aktor koppelbar. Hierbei kann es sich um eine mechanische oder hydraulische Kopplungseinrichtung handeln. Über eine derartige Kopplungseinrichtung kann der Aktor mit der Düsennadel in der Weise gekoppelt werden, dass eine Übersetzung der Aktorkraft oder des Aktorhubs und/oder eine Umkehr der Wirkrichtung des Aktors erfolgt. Dies ermöglicht eine als "direkte Steuerung" bezeichnete Betätigung des Kraftstoffinjektors. Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung weist der vorgeschlagene Kraftstoffinjektor eine hydraulische Kopplungseinrichtung zur Kopplung der Düsennadel mit einem Aktor auf. Die Kopplungseinrichtung umfasst hierzu einen hubbeweglichen Kopplerkolben sowie eine Kopplerplatte zur Führung des Kopplerkolbens. Vorzugsweise begrenzen der Kopplerkolben und die Kopplerplatte gemeinsam ein Kopplervolumen, das idealerweise in der Kopplerplatte ausgebildet ist. Auf diese Weise kann die Kopplungsein-

richtung besonders kompaktbauend gehalten werden. Zur Führung des Kopplerkolbens kann die Kopplerplatte einen hohlzylinderförmigen Ansatz aufweisen, welcher den Kopplerkolben zumindest bereichsweise umgibt.

[0016] Ferner wird vorgeschlagen, dass das Kopplervolumen über einen Verbindungskanal mit einem Steuerraum verbunden ist. Der Verbindungskanal ist vorzugsweise im Kopplerkolben ausgebildet, der hubbeweglich zwischen dem Kopplervolumen und dem Steuerraum angeordnet ist. Über eine Hubbewegung des Kopplerkolbens kann nunmehr eine Vergrößerung oder Verkleinerung des Kopplervolumens bewirkt werden, welche wiederum mit einem Druckabfall bzw. einem Druckanstieg im Kopplervolumen einhergeht. Aufgrund der hydraulischen Verbindung von Kopplervolumen und Steuerraum wird zugleich ein Druckabfall bzw. Druckanstieg im Steuerraum bewirkt. Der Druck im Steuerraum, der in axialer Richtung von einer Stirnfläche der Düsennadel begrenzt wird, bewirkt eine auf die Düsennadel in Schließrichtung wirkende hydraulische Kraft. Diese gilt es so weit abzusenken, dass die Düsennadel entgegen der Federkraft der Düsenfeder zu öffnen vermag.

[0017] In Weiterbildung der Erfindung wird vorgeschlagen, dass die Düsennadel zur Begrenzung des Steuer-raums an ihrem dichtsitzabgewandten Ende von einer Hülse umgeben ist, die vorzugsweise in Richtung des Kopplerkolbens von der Federkraft einer weiteren Feder beaufschlagt ist und hierzu einerseits an der Hülse, andererseits an der Zwischenplatte abgestützt ist. Die Federkraft der weiteren Feder hält die Hülse in Anlage mit dem Kopplerkolben, so dass der Steuerraum von der Hochdruckbohrung getrennt ist.

[0018] Um den Kopplerkolben mit dem Aktor zu koppeln, ist vorzugsweise durch die Kopplerplatte ein Druckstift geführt. Hierzu ist in der Kopplerplatte eine Führungsbohrung ausgebildet, deren Führungsspiel möglichst klein gewählt ist, um das Kopplervolumen von einem Niederdruckbereich jenseits der Kopplerplatte zu trennen. Im Niederdruckbereich ist vorzugsweise der Aktor angeordnet. Der Druckstift überträgt die Kraft bzw. den Hub des Aktors auf den Kopplerkörper.

[0019] Darüber hinaus wird ein Kraftstoffinjektor zum Einspritzen von Kraftstoff in den Brennraum einer Brennkraftmaschine mit einer erfindungsgemäßen Düsenbaugruppe und einem Aktor vorgeschlagen, der zur Betätigung der Düsennadel hydraulisch und/oder mechanisch mit der Düsennadel gekoppelt oder koppelbar ist. Vorzugsweise ist der Aktor ein Piezoaktor oder ein Magnetaktor, der weiterhin vorzugsweise in einem Niederdruckbereich des Kraftstoffinjektors angeordnet ist. Der Einsatz eines Piezoaktor oder eines Magnetaktors ermöglicht eine direkte Betätigung der Düsennadel. Der Aktor ist bevorzugt in einem Körperbauteil des Injektors aufgenommen, das über die bereits genannte Düsenspannmutter mit den Teilen des Düsenkörpers, der Zwischenplatte und der Kopplerplatte axial verspannt ist.

[0020] Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung werden nachfolgend anhand der beigegeführten Zeichnun-

gen näher erläutert. Diese zeigen:

Fig. 1 einen schematischen Längsschnitt durch einen Kraftstoffinjektor mit einer erfindungsgemäßen Düsenbaugruppe gemäß einer ersten bevorzugten Ausführungsform und

Fig. 2 einen schematischen Längsschnitt durch einen Kraftstoffinjektor mit einer erfindungsgemäßen Düsenbaugruppe gemäß einer zweiten bevorzugten Ausführungsform.

Ausführliche Beschreibung der Zeichnungen

[0021] Der in der Fig. 1 im Längsschnitt dargestellte Kraftstoffinjektor umfasst einen zweiteiligen Düsenkörper 1 mit einem Düsenteil 1.1 als erstes Teil und einem Rohrteil 1.2 als zweites Teil. Zwischen den beiden Teilen 1.1 und 1.2 des Düsenkörpers 1 ist eine Zwischenplatte 8 angeordnet und gemeinsam mit den beiden Teilen 1.1 und 1.2 des Düsenkörpers 1, einer Kopplerplatte 18 und einem weiteren Körperbauteil 26 über eine Düsenspannmutter 27 axial verspannt. Über die Verschraubung der Düsenspannmutter 27 werden Kräfte in den Injektor eingeleitet, die funktionsrelevant sein können. Denn derartige Kräfte können zu einer Veränderung eines voreingestellten Hubes h einer Düsennadel 2 führen, die in einer Hochdruckbohrung 4 des Düsenkörpers 1 zum Freigeben und Verschließen wenigstens einer Einspritzöffnung 3 hubbeweglich aufgenommen ist. Wie groß der Einfluss der Kräfte ist, hängt insbesondere vom Abstand einer Anschlagfläche A zur Begrenzung des Düsennadelhubes von einem Dichtsitz 5 der Düsennadel 2 ab. Um den Einfluss zu verringern, ist der Abstand möglichst klein zu wählen.

[0022] Die Anschlagfläche A ist vorliegend an einem hohlzylinderförmigen Ansatz 11 eines Federtellers 7 ausgebildet, der auf einem Ringbund 12 der Düsennadel 2 aufliegt und von der Federkraft einer Düsensfeder 6 in Anlage mit dem Ringbund 12 gehalten wird. Die Federkraft der unmittelbar am Federteller 7 anliegenden Düsensfeder 6 drückt dabei die Düsennadel 2 in den Dichtsitz 5. Unterstützt wird die Düsensfeder 6 dabei von einem Steuerdruck in einem Steuerraum 21, der eine auf die Düsennadel 2 wirkende hydraulische Schließkraft bewirkt.

[0023] Der Federteller 7 ist in einem axialen Abstand zur bereits erwähnten Zwischenplatte 8 angeordnet und wirkt mit dieser einen Hubanschlag 9 ausbildend zusammen. Der axiale Abstand definiert dabei den maximalen Öffnungshub h der Düsennadel 2. Die einerseits am Federteller 7 abgestützte Düsensfeder 6 ist andererseits an der Zwischenplatte 8 abgestützt, wobei die Einspannung der Zwischenplatte 8 zwischen dem Düsenteil 1.1 und dem Rohrteil 1.2 des Düsenkörpers 1 eine Lageveränderung der Zwischenplatte 8 verhindert. Damit ist auch der Hubanschlag 9 festgelegt. Die Voreinstellung des Hubes h erfolgt über die Höhe des hohlzylinderförmigen

Ansatzes 11 des Federtellers 7.

[0024] Durch die Anordnung des Federtellers 7 und der Zwischenplatte 8 in der Hochdruckbohrung 4, d. h. in einem sitznahen Bereich, wird der axiale Abstand zwischen der Anschlagfläche A und dem Dichtsitz 5 - im Vergleich zum Stand der Technik - minimiert. Dadurch ist sichergestellt, dass der Einfluss der Verschraubung der Düsenspannmutter 27 auf den voreingestellten Hub h der Düsennadel 2 und damit auf die Funktion des Injektors minimal ist. Ferner weisen der Federteller 7 und die Zwischenplatte 8 einfache Geometrien auf, so dass diese kostengünstig herstellbar sind.

[0025] Die Zwischenplatte 8 weist eine zentrale Ausnehmung 10 auf, durch welche die Düsennadel 2 hindurch geführt ist. Der Innendurchmesser der Ausnehmung 10 ist dabei größer als der Außendurchmesser der Düsennadel 2 in diesem Bereich gewählt, so dass ein Ringspalt als Durchströmöffnung für den einzuspritzenden Kraftstoff verbleibt. Um die Kraftstoffströmung in Richtung der wenigstens einen Einspritzöffnung 3 zu optimieren, kann ferner - wie in der Fig. 1 dargestellt - wenigstens eine Durchströmöffnung 13 in Form einer Axialbohrung in der Zwischenplatte 8 vorgesehen sein.

[0026] Zur Betätigung der Düsennadel 2 ist im weiteren Körperbauteil 26 ein Aktor 16 aufgenommen, der vorliegend als Piezoaktor ausgeführt und über eine hydraulische Kopplungseinrichtung 15 mit der Düsennadel 2 koppelbar ist. Die hydraulische Kopplungseinrichtung 15 umfasst hierzu einen hubbeweglichen Kopplerkolben 17, der in der Kopplerplatte 18 geführt ist und ein in der Kopplerplatte 18 ausgebildetes Kopplervolumen 19 begrenzt. Zur Führung des Kopplerkolbens 17 weist die Kopplerplatte 18 einen hohlzylinderförmigen Ansatz auf, welcher den Kopplerkolben 17 zumindest bereichsweise umgibt. Zur Kopplung des in der Kopplerplatte 17 bereichsweise aufgenommenen Kopplerkolbens 17 mit dem Aktor 16 wird die Kopplerplatte 18 von einem Druckstift 24 durchsetzt, der den Hub des Aktors 16 auf den Kopplerkolben 17 überträgt.

[0027] Das in der Kopplerplatte 18 ausgebildete Kopplervolumen 19 ist über einen Verbindungskanal 20, der vorliegend im Kopplerkolben 17 ausgebildet ist, mit dem bereits erwähnten Steuerraum 21 verbunden. Der in axialer Richtung einerseits durch die Düsennadel 2 begrenzte Steuerraum 21 wird andererseits von dem Kopplerkolben 17 begrenzt. In radialer Richtung wird die Begrenzung durch eine Hülse 22 bewirkt, welche das steuerräumseitige Ende der Düsennadel 2 umgibt und über die Federkraft einer Feder 23 in Anlage mit dem Kopplerkolben 17 gehalten wird. Die Feder 23 ist hierzu einerseits am Kopplerkolben 17, andererseits an der Zwischenplatte 8 abgestützt.

[0028] Die Funktionsweise des in der Fig. 1 dargestellten Kraftstoffinjektors ist wie folgt:

Zum Öffnen der Düsennadel 2 und damit zum Freigeben der Einspritzöffnung 3 wird der Aktor 16 aktiviert. Der als Piezoaktor ausgebildete Aktor 16 längt

sich daraufhin und drückt - entgegen der Federkraft einer Feder 29 - einen Kolben 28 nach unten. Der Kolben 28 wiederum nimmt den Druckstift 24 mit, der den Aktorhub auf den Kopplerkolben 17 überträgt. Dies hat zur Folge, dass auch der Kopplerkolben 17 nach unten bewegt wird. Die Bewegung des Kopplerkolbens 17 führt zu einer Vergrößerung des Kopplervolumens 19 und damit zu einem Druckabfall im Kopplervolumen 19. Aufgrund der hydraulischen Verbindung des Kopplervolumens 19 mit dem Steuerraum 21 fällt auch dort der Druck ab. Der Druckabfall im Steuerraum 21 entlastet die Düsennadel 2, so dass diese vom Dichtsitz 5 abhebt und die Einspritzöffnung 3 freigibt. Unter hohem Druck stehender Kraftstoff, der einem Hochdruckspeicher 32 entnommen wird, strömt nunmehr über einen im Körperbauteil 26 ausgebildeten seitlichen Zulaufkanal 31, einen in der Kopplerplatte 18 ausgebildeten seitlichen Verbindungskanal 30 und die Hochdruckbohrung 4 in Richtung der wenigstens einer Einspritzöffnung 3. Dabei durchströmt der Kraftstoff ferner die wenigstens eine in der Zwischenplatte 8 ausgebildete Durchströmöffnung 13.

[0029] Zum Verschließen der Einspritzöffnung 3 wird der Piezoaktor deaktiviert. Dies hat zur Folge, dass sich der Piezoaktor wieder zusammenzieht. Die Federkraft der Feder 29 drückt dabei den Kolben 28 nach oben. Die Rückstellung des Kopplerkolbens 17 wird durch die Federkraft der Feder 23 bewirkt. Mit der Rückstellung des Kopplerkolbens 17 verkleinert sich das Kopplervolumen 19, wodurch der Druck im Kopplervolumen 19 sowie im Steuerraum 21 wieder ansteigt. Auf die Düsennadel 2 wirkt nunmehr - ergänzend zur Federkraft der Düsennadel 2 in den Dichtsitz 5 drückt, so dass die Einspritzung beendet wird.

[0030] Der in der Fig. 2 dargestellte Kraftstoffinjektor unterscheidet sich von dem der Fig. 1 nur geringfügig. Er weist Durchströmöffnungen 13, 14 im Federteller 7 auf, welche eine Durchströmöffnung 13 in der Zwischenplatte 8 ersetzen. Die Durchströmöffnung 13 ist vorliegend als Längsnut in einem Innenumfangsbereich des Federtellers 7 ausgebildet, in welche ein als Durchströmöffnung 14 dienender radial verlaufender Kanal mündet. Die Durchströmöffnung 14 stellt sicher, dass der einzuspritzende Kraftstoff am Ringbund 12 der Düsennadel 2 vorbei in den unteren Teil der Hochdruckbohrung 4 gelangt. Die Funktionsweise des Injektors der Fig. 2 entspricht im Übrigen der der Fig. 1.

[0031] Es wird angemerkt, dass die Figuren lediglich bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung darstellen. Abwandlungen sind möglich. Insbesondere kann anstelle eines Piezoaktors ein Magnetaktor zur Steuerung der Hubbewegung der Düsennadel vorgesehen sein. Ferner kann der Koppler als mechanischer Koppler ausgeführt sein. Darüber hinaus kann auf die Anordnung eines Kopplers auch gänzlich verzichtet werden.

Patentansprüche

1. Düsenbaugruppe für einen Kraftstoffinjektor zum Einspritzen von Kraftstoff in einen Brennraum einer Brennkraftmaschine, umfassend einen Düsenkörper (1) und eine Düsennadel (2), die zum Freigeben und Verschließen wenigstens einer Einspritzöffnung (3) in einer Hochdruckbohrung (4) des Düsenkörpers (1) hubbeweglich aufgenommen und in Richtung eines Dichtsitzes (5) von der Federkraft einer Düsennadel (6) beaufschlagt ist, wobei die Düsennadel (6) an ihrem dem Düsensitz (5) zugewandten Ende an einem mit der Düsennadel (2) gekoppelten Federteller (7) abgestützt ist, wobei die Düsennadel (6) an ihrem anderen Ende an einer Zwischenplatte (8) abgestützt ist, die zwischen einem Düsenteil (1.1) und einem Rohrteil (1.2) des Düsenkörpers (1) eingespannt ist und der Federteller (7) mit der Zwischenplatte (8) einen Hubanschlag (9) für die Düsennadel (2) ausbildend zusammenwirkt, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Federteller (7) ringförmig ausgebildet ist und einen hohlzylinderförmigen Ansatz (11) zur Ausbildung einer Anschlagfläche (A) besitzt, wobei die Düsennadel (6) innerhalb des hohlzylinderförmigen Ansatzes (11) angeordnet ist und dass der Federteller (7) an einem Ringbund (12) der Düsennadel (2) abgestützt ist.
2. Düsenbaugruppe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zwischenplatte (8) eine zentrale Ausnehmung (10) zur Durchführung der Düsennadel (2) besitzt, deren Innendurchmesser größer als der Außendurchmesser der Düsennadel (2) im Bereich der Durchführung ist.
3. Düsenbaugruppe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem Federteller (7) und/oder in der Zwischenplatte (8) wenigstens eine Durchströmöffnung (13, 14) ausgebildet ist.
4. Düsenbaugruppe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Düsennadel (2) über eine Kopplungseinrichtung (15) mit einem Aktor (16) koppelbar ist, die vorzugsweise einen hubbeweglichen Kopplerkolben (17) sowie eine Kopplerplatte (18) zur Führung des Kopplerkolbens (17) umfasst, wobei weiterhin vorzugsweise der Kopplerkolben (17) und die Kopplerplatte (18) gemeinsam ein Kopplervolumen (19) begrenzen.
5. Düsenbaugruppe nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kopplervolumen (19) über einen vorzugsweise im Kopplerkolben (17) ausgebildeten Verbindungskanal (20) mit einem Steuerraum (21) verbunden ist.

6. Düsenbaugruppe nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Düsennadel (2) zur Begrenzung des Steuerraums (21) an ihrem dichtsitzabgewandten Ende von einer Hülse (22) umgeben ist, die vorzugsweise in Richtung des Kopplerkolbens (17) von der Federkraft einer weiteren Feder (23) beaufschlagt ist und hierzu einerseits an der Hülse (22), andererseits an der Zwischenplatte (8) abgestützt ist.
7. Düsenbaugruppe nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch die Kopplerplatte (18) ein Druckstift (24) zur Kopplung des Kopplerkolbens (17) mit dem Aktor (16) geführt ist.
8. Kraftstoffinjektor zum Einspritzen von Kraftstoff in einen Brennraum einer Brennkraftmaschine mit einer Düsenbaugruppe nach einem der vorhergehenden Ansprüche und einem Aktor (16) zur Betätigung der Düsennadel (2), wobei vorzugsweise der Aktor (16) ein Piezoaktor oder ein Magnetaktor ist, der weiterhin vorzugsweise in einem Niederdruckbereich (25) angeordnet ist.

Claims

1. Nozzle assembly for a fuel injector for injecting fuel into a combustion chamber of an internal combustion engine, comprising a nozzle body (1) and a nozzle needle (2) which is received, such that it can perform stroke movements, in a high-pressure bore (4) of the nozzle body (1) for the purposes of opening up and closing off at least one injection opening (3) and which is forced in the direction of a sealing seat (5) by the spring force of a nozzle spring (6), wherein the nozzle spring (6) is supported, at its end facing toward the nozzle seat (5), on a spring plate (7) coupled to the nozzle needle (2), wherein the nozzle spring (6) is supported, at its other end, on an intermediate plate (8) which is clamped between a nozzle part (1.1) and a tube part (1.2) of the nozzle body (1), and the spring plate (7) interacts with the intermediate plate (8) so as to form a stroke stop (9) for the nozzle needle (2), **characterized in that** the spring plate (7) is of ring-shaped form and has a hollow cylindrical projection (11) for forming a stop surface (A), wherein the nozzle spring (6) is arranged within the hollow cylindrical projection (11), and **in that** the spring plate (7) is supported on a ring-shaped collar (12) of the nozzle needle (2).
2. Nozzle assembly according to Claim 1, **characterized in that** the intermediate plate (8) has a central recess (10) for the leadthrough of the nozzle needle (2), the inner diameter of which recess is greater than the outer diameter of the nozzle needle

(2) in the region of the leadthrough.

3. Nozzle assembly according to one of the preceding claims, **characterized in that** at least one throughflow opening (13, 14) is formed in the spring plate (7) and/or in the intermediate plate (8).
4. Nozzle assembly according to one of the preceding claims, **characterized in that** the nozzle needle (2) is couplable to an actuator (16) by means of a coupling device (15) which preferably comprises a coupler piston (17) which can perform stroke movements and a coupler plate (18) for guiding the coupler piston (17), wherein it is furthermore preferably the case that the coupler piston (17) and the coupler plate (18) together delimit a coupler volume (19).
5. Nozzle assembly according to Claim 4, **characterized in that** the coupler volume (19) is connected to a control chamber (21) via a connecting duct (20) formed preferably in the coupler piston (17).
6. Nozzle assembly according to Claim 4 or 5, **characterized in that** the nozzle needle (2) is, for the purposes of delimiting the control chamber (21), surrounded at its end averted from the sealing seat by a sleeve (22) which is preferably forced in the direction of the coupler piston (17) by the spring force of a further spring (23) and which, for this purpose, is supported at one side on the sleeve (22) and at the other side on the intermediate plate (8).
7. Nozzle assembly according to one of Claims 4 to 6, **characterized in that** a pressure pin (24) for coupling the coupler piston (17) to the actuator (16) is led through the coupler plate (18).
8. Fuel injector for injecting fuel into a combustion chamber of an internal combustion engine, having a nozzle assembly according to one of the preceding claims and having an actuator (16) for actuating the nozzle needle (2), wherein, preferably, the actuator (16) is a piezo actuator or a magnetic actuator, which is furthermore preferably arranged in a low-pressure region (25).

Revendications

1. Ensemble de buse pour un injecteur de carburant destiné à injecter du carburant dans une chambre de combustion d'un moteur à combustion interne, comprenant un corps de buse (1) et un pointeau (2), qui est logé en mouvement de levée dans un alésage haute pression (4) du corps de buse (1) et qui est soumis à la force de ressort d'un ressort de buse (6)

- en direction d'un siège étanche (5), dans lequel le ressort de buse (6) prend appui par son extrémité tournée vers le siège de buse (5) sur une coupelle de ressort (7) couplée au pointeau (2), dans lequel le ressort de buse (6) prend appui par son autre extrémité sur une plaque intermédiaire (8), qui est serrée entre une partie de buse (1.1) et une partie tubulaire (1.2) du corps de buse (1) et la coupelle de ressort (7) coopère avec la plaque intermédiaire (8) en formant une butée de levée (9) pour le pointeau (2), **caractérisé en ce que** la coupelle de ressort (7) est de forme annulaire et comporte un épaulement cylindrique creux (11) pour la formation d'une face de butée (A), dans lequel le ressort de buse (6) est disposé à l'intérieur de l'épaulement cylindrique creux (11) et **en ce que** la coupelle de ressort (7) est appuyée sur un rebord annulaire (12) du pointeau (2).
2. Ensemble de buse selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la plaque intermédiaire (8) présente un évidement central (10) pour le passage du pointeau (2), dont le diamètre intérieur est plus grand que le diamètre extérieur du pointeau (2) dans la région du passage.
3. Ensemble de buse selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**au moins une ouverture de passage (13, 14) est formée dans la coupelle de ressort (7) et/ou dans la plaque intermédiaire (8).
4. Ensemble de buse selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le pointeau (2) peut être couplé à un actionneur (16) au moyen d'un dispositif de couplage (15), qui comprend de préférence un piston de coupleur à mouvement de levée (17) ainsi qu'une plaque de coupleur (18) pour le guidage du piston de coupleur (17), dans lequel en outre le piston de coupleur (17) et la plaque de coupleur (18) limitent de préférence ensemble un volume de coupleur (19).
5. Ensemble de buse selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** le volume de coupleur (19) est raccordé à une chambre de commande (21) par un canal de raccordement (20) formé de préférence dans le piston de coupleur (17).
6. Ensemble de buse selon la revendication 4 ou 5, **caractérisé en ce que** le pointeau (2) est entouré à son extrémité située à l'opposé du siège d'étanchéité, pour la limitation de la chambre de commande (21), par une douille (22), qui est soumise de préférence dans la direction du piston de coupleur (17) à la force de ressort d'un autre ressort (23) et prend à cet effet appui d'une part sur la douille (22) et d'autre part sur la plaque intermédiaire (8).
7. Ensemble de buse selon l'une quelconque des revendications 4 à 6, **caractérisé en ce qu'**une tige de pression (24) destinée à coupler le piston de coupleur (17) à l'actionneur (16) est guidée à travers la plaque de coupleur (18).
8. Injecteur de carburant destiné à injecter du carburant dans une chambre de combustion d'un moteur à combustion interne avec un ensemble de buse selon l'une quelconque des revendications précédentes et un actionneur (16) pour l'actionnement du pointeau (2), dans lequel l'actionneur (16) est de préférence un actionneur piézoélectrique ou un actionneur magnétique, qui est en outre disposé de préférence dans une région à basse pression (25).

Fig. 1

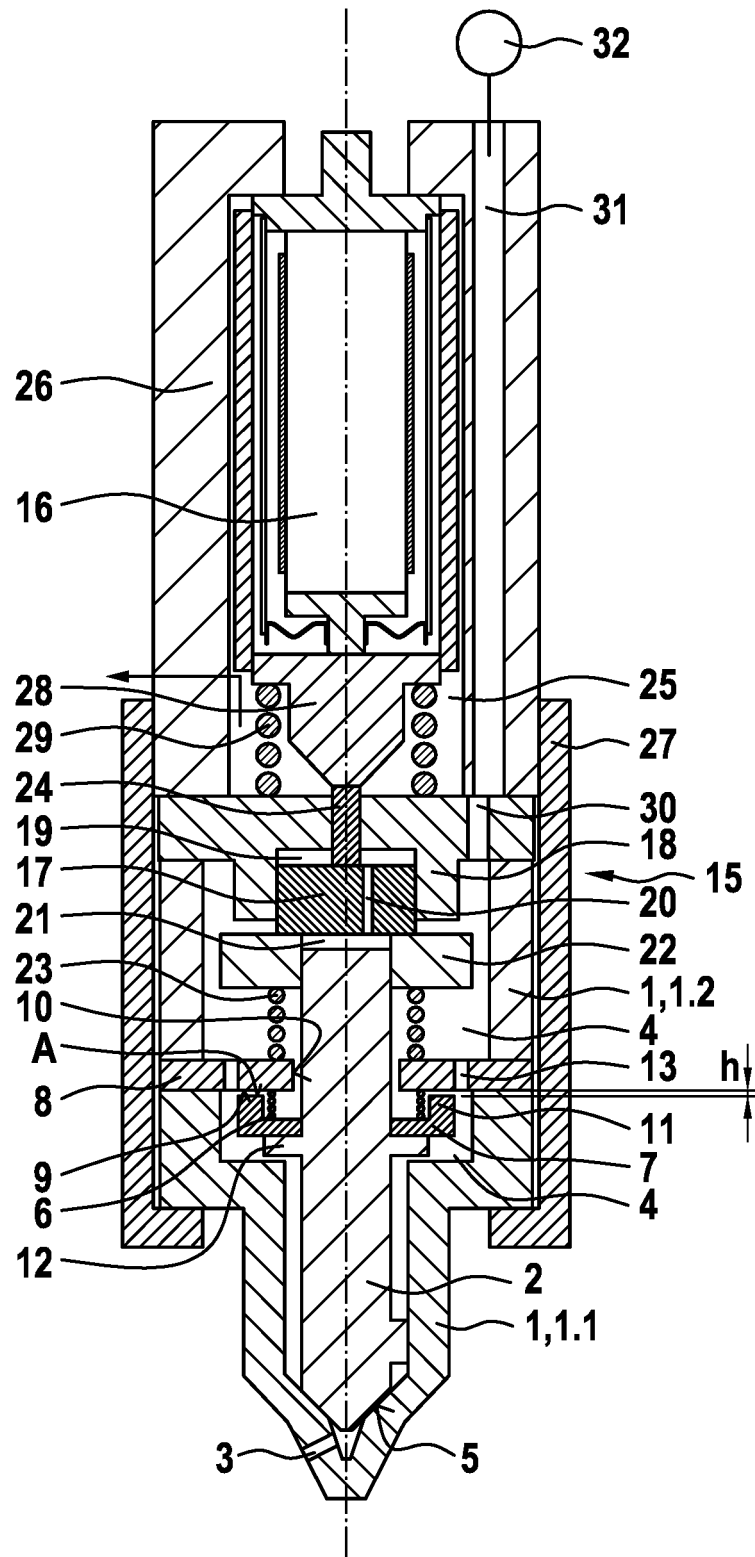
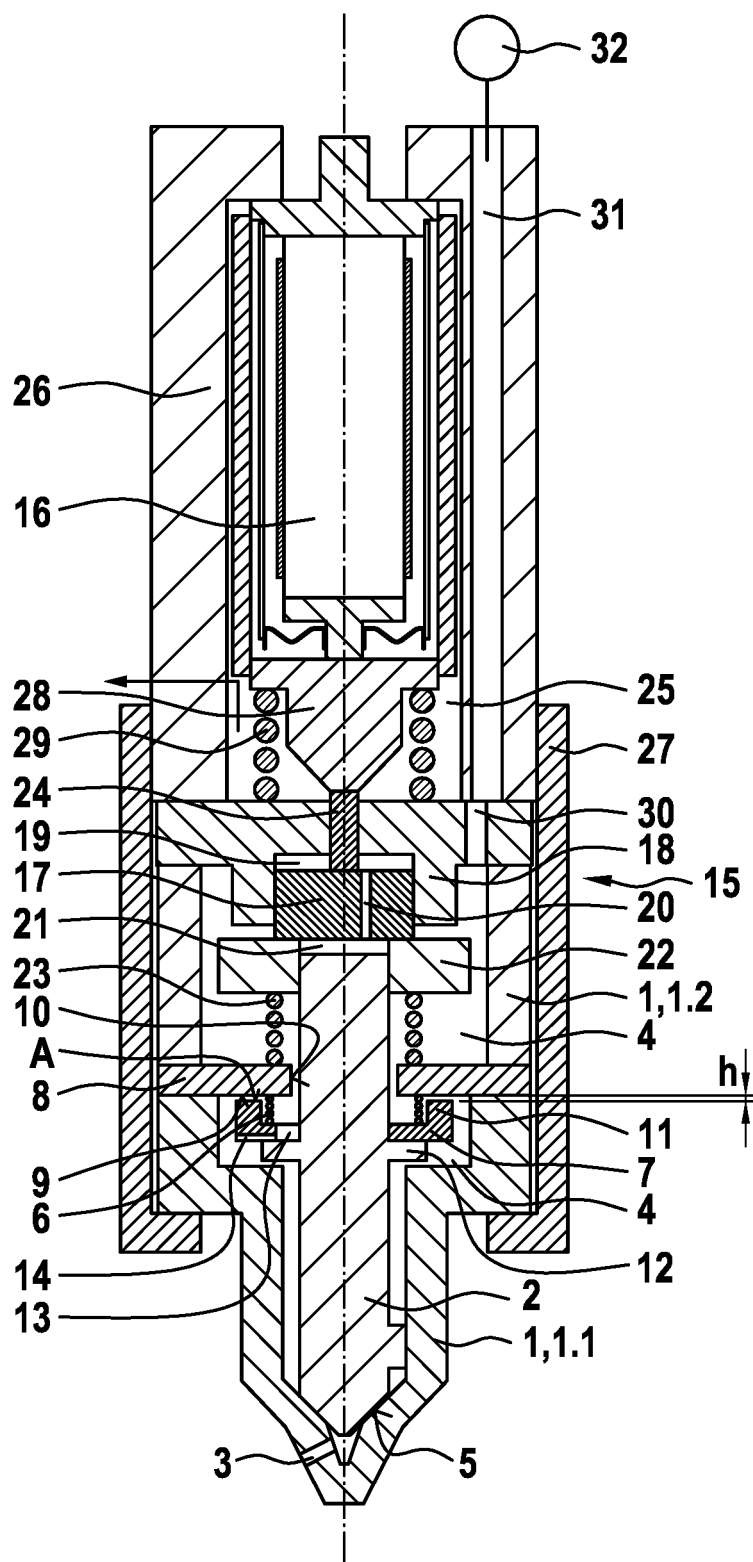


Fig. 2



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

- DE 102006021491 A1 [0002]
- US 5472142 A [0003]
- WO 2006003041 A1 [0003]