

(19)



(11)

EP 2 955 366 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
16.12.2015 Patentblatt 2015/51

(51) Int Cl.:
F02M 61/20 (2006.01) **F02M 63/00** (2006.01)
F02M 61/16 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15163536.4**

(22) Anmeldetag: **14.04.2015**

(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
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA

(71) Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH**
70442 Stuttgart (DE)

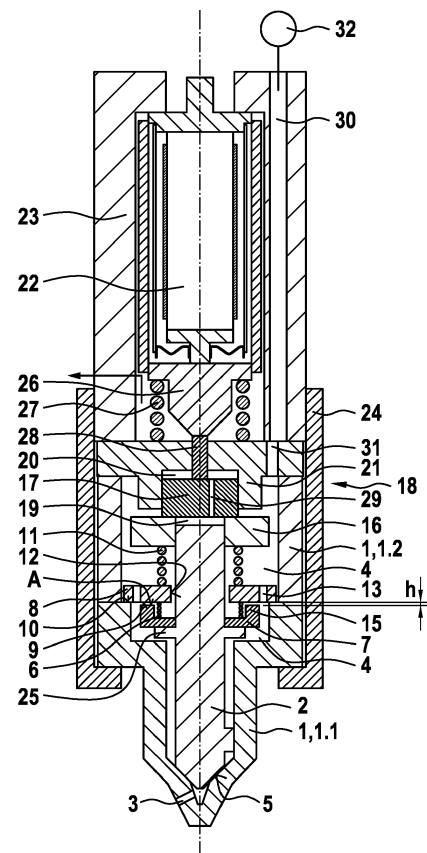
(72) Erfinder:
• **Gruenberger, Andreas**
73565 Spraitbach (DE)
• **Ohm, Andreas**
74172 Neckarsulm (DE)
• **Koeninger, Andreas**
75245 Neulingen-Goebrichen (DE)

(30) Priorität: **13.06.2014 DE 102014211351**

(54) DÜSENBAUGRUPPE FÜR EINEN KRAFTSTOFFINJEKTOR SOWIE KRAFTSTOFFINJEKTOR

(57) Die Erfindung betrifft eine 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 Düsenfeder (6) beaufschlagt ist. Die Düsenfeder (6) ist dabei an ihrem dem Düsensitz (5) zugewandten Ende an einem mit der Düsennadel (2) gekoppelten Federteller (7) abgestützt. Erfindungsgemäß ist die Düsenfeder (6) an ihrem anderen Ende an einem zweiten Federteller (8) abgestützt, der in einem axialen Abstand zum ersten Federteller (7) angeordnet ist und mit diesem einen Hubanschlag (9) für die Düsennadel (2) ausbildend zusammenwirkt.

Ferner betrifft die Erfindung einen Kraftstoffinjektor mit einer solchen Düsenbaugruppe.

Fig. 1

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] 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.

[0004] 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.

[0005] 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 10 vorgeschlagen.

Offenbarung der Erfindung

[0006] 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 einem zweiten Federteller abgestützt, der in einem axialen Abstand zum ersten Federteller angeordnet ist und mit diesem einen Hubanschlag für die Düsennadel ausbildend zusammenwirkt. Erster und zweiter Federteller bilden auf diese Weise einen sitznahen Hubanschlag zur Begrenzung des Hubs der Düsennadel aus. Der axiale Abstand zwischen den beiden Federtellern definiert dabei den maximalen Öffnungshub der Düsennadel. Ferner ist der Hubanschlag einfach und kostengünstig durch Vorsehen eines zweiten Federtellers realisierbar.

[0007] Bevorzugt ist der zweite Federteller von der Federkraft einer weiteren Feder beaufschlagt, deren Federkraft größer als die der Düsenfeder ist und den zweiten Federteller entgegen der Federkraft der Düsenfeder gegen eine vorzugsweise radial verlaufende Stützfläche axial vorspannt. Die Federkraft der weiteren Feder stellt den ständigen Kontakt des zweiten Federtellers mit der Stützfläche sicher. Das heißt, dass sie einem ungewollten Abheben des zweiten Federtellers von der Stützfläche entgegenwirkt. Dadurch bleibt ein voreingestellter Hub der Düsennadel erhalten. Vorzugsweise ist die Stützfläche am Düsenkörper ausgebildet, der hierzu beispielsweise einen radial verlaufenden Absatz aufweisen kann.

[0008] Weiterhin bevorzugt ist der Düsenkörper mehrteilig ausgeführt und umfasst ein Düsenteil sowie ein hieran angesetztes Rohrteil. Die mehrteilige Ausführung des Düsenkörpers weist den Vorteil auf, dass die Spannungen im Düsenkörper reduziert werden, die unter anderem dadurch bedingt sind, dass an der die Hochdruckbohrung begrenzenden Innenumfangsfläche im Betrieb des Injektors Hochdruck anliegt. Ferner führt die Axialkraft, die durch eine Düsenspannmutter zur axialen Verspannung der verschiedenen Körperbauteile des Injektors bewirkt wird, zu Spannungen im Düsenkörper. Die Düsenspannmutter kann vorliegend auch dazu eingesetzt werden, die mehreren Teile des Düsenkörpers axial zu verspannen, so dass eine hochdruckfeste Abdichtung zwischen den Teilen gewährleistet ist. Als weiterbildende Maßnahme wird vorgeschlagen, dass das Rohrteil einen Innendurchmesser besitzt, der größer als der Innendurchmesser des Düsenteils ist. Auf diese Weise wird eine ringförmige Fläche am Düsenteil des Düsenkörpers freigelegt, die als radial verlaufende Stützfläche zur Ab-

stützung des zweiten Federtellers einsetzbar ist. Dies ermöglicht eine einfache Einstellung und Messung des Düsennadelhubes. Ferner wirkt die Federkraft der den zweiten Federteller gegen die Stützfläche axial vorspannenden Feder allein auf das Düsenteil des Düsenkörpers und das Rohrteil bleibt unbelastet.

[0009] Vorteilhafterweise ist der zweite Federteller scheibenförmig ausgebildet. Ein solches Bauteil ist einfach und kostengünstig herstellbar. Alternativ oder ergänzend kann der zweite Federteller eine zentrale Ausnehmung zur Durchführung der Düsennadel besitzen. Der Innendurchmesser der zentralen Ausnehmung des zweiten Federtellers ist vorzugsweise größer als der Außendurchmesser der Düsennadel im Bereich der Durchführung. Der verbleibende Ringspalt zwischen dem zweiten Federteller und der Düsennadel dient der Kraftstoffzuführung in Richtung der wenigstens einen Einspritzöffnung.

[0010] Alternativ oder ergänzend wird vorgeschlagen, dass zumindest in einem der beiden Federteller wenigstens eine Durchströmöffnung ausgebildet ist. Die Durchströmöffnung kann beispielsweise im zweiten Federteller als exzentrisch angeordneter axial verlaufender Kanal ausgebildet sein. Im ersten Federteller, der vorzugsweise in radialer Richtung über die Düsennadel geführt ist, kann ein axial verlaufender Kanal ausgebildet sein, der ggf. in einen radial verlaufenden Kanal mündet, um einen Bundbereich der Düsennadel zur Auflage des Federteller zu umgehen. Auf diese Weise ist sichergestellt, dass der vom Rohrteil des Düsenkörpers umschlossene Teil der Hochdruckbohrung mit dem vom Düsenteil umschlossenen Teil der Hochdruckbohrung verbunden ist und einzuspritzender Kraftstoff in Richtung der wenigstens einen Einspritzöffnung zu strömen vermag.

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

[0012] In Weiterbildung der Erfindung wird vorgeschlagen, dass die Düsennadel an ihrem dichtsitzabgewandten Ende von einem dritten Federteller umgeben ist, der vorzugsweise von der Federkraft der weiteren Feder in Richtung eines hubbeweglichen Kopplerkolbens einer hydraulischen Kopplungseinrichtung beaufschlagt ist. Über die Kopplungseinrichtung kann ein Aktor des Injektors zur Steuerung des Düsennadelhubs mit der Düsennadel in der Weise gekoppelt werden, dass eine Übersetzung der Aktorkraft oder des -hubs und/oder eine Um-

kehr der Wirkrichtung des Aktors erfolgt. Bevorzugt begrenzen die Düsennadel, der dritte Federteller und der Kopplerkolben einen Steuerraum, der mit einem Kopplervolumen der Kopplungseinrichtung hydraulisch verbunden ist. Aufgrund der hydraulischen Verbindung kann über eine Druckänderung im Kopplervolumen der Druck im Steuerraum in der Weise beeinflusst werden, dass der Druck abnimmt und die Düsennadel entgegen der Federkraft der Düsenfeder zu öffnen vermag. Die erforderliche Druckänderung im Kopplervolumen wird durch einen Hub des Kopplerkolbens bewirkt, der hierzu mit dem Aktor gekoppelt ist. Das Kopplervolumen ist vorzugsweise in einem Kopplerkörper der hydraulischen Kopplungseinrichtung ausgebildet, der weiterhin vorzugsweise mittels der bereits genannten Düsenspannmutter mit dem Düsenkörper axial verspannt ist. Der Kopplerkörper ist somit in seiner Lage fixiert.

[0013] Des Weiteren wird vorgeschlagen, dass der Kopplerkolben zur Begrenzung des Kopplervolumens in dem Kopplerkörper hubbeweglich geführt ist. Der Kopplerkörper besitzt hierzu bevorzugt einen hohlzylinderförmigen Ansatz, welcher den Kopplerkolben zumindest bereichsweise umgibt. Zur Kopplung des Kopplerkolbens mit einem Aktor kann der Kopplerkörper von einem Druckstift durchsetzt sein, der die Aktorkraft bzw. den Aktorhub auf den Kopplerkolben überträgt. Die Kraft- bzw. Hubübertragung über den Druckstift ermöglicht die Anordnung des Aktors in einem Niederdruckbereich des Injektors, der vom Hochdruckbereich durch den Kopplerkörper getrennt wird.

[0014] Darüber hinaus wird ein Kraftstoffinjektor zum Einspritzen von Kraftstoff in den Brennraum einer Brennkraftmaschine mit einer erfindungsgemäßen Düsenbaugruppe und einer Aktorbaugruppe vorgeschlagen, die zur Betätigung der Düsennadel hydraulisch und/oder mechanisch mit der Düsennadel gekoppelt oder koppelbar ist. Vorzugsweise umfasst die Aktorbaugruppe einen Piezoaktor oder einen Magnetaktor. Der Einsatz eines Piezoaktor oder eines Magnetaktors ermöglicht eine direkte Betätigung der Düsennadel. Die Aktorbaugruppe ist vorzugsweise in einem Körperbauteil des Injektors aufgenommen, das über die bereits genannte Düsenspannmutter mit dem Düsenkörper und/oder dem Kopplerkörper axial verspannt ist. Hier kommen die Vorteile einer erfindungsgemäßen Düsenbaugruppe besonders gut zum Tragen, da der "sitznah" Hubanschlag zur Begrenzung des Hubs der Düsennadel den Einfluss der Düsenspannmutter bzw. der über die Verschraubung der Spannmutter eingeleiteten Kräfte auf den voreingestellten Hub der Düsennadel verringert. Hieraus ergeben sich eine erhöhte Funktionssicherheit sowie ein Auslegungsvorteil.

[0015] Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung werden nachfolgend anhand der beigefügten Zeichnungen 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

[0016] 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. Die Teile 1.1 und 1.2 des Düsenkörpers 1 sind mit einem Kopplerkörper 21 einer hydraulischen Kopplungseinrichtung 18 und einem weiteren Körperbauteil 23 über eine Düsenspannmutter 24 axial verspannt. Über die Verschraubung der Düsenspannmutter 24 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.

[0017] Die Anschlagfläche A ist vorliegend an einem hohlzylinderförmigen Ansatz 15 eines ersten Federtellers 7 ausgebildet, der auf einem Ringbund 25 der Düsennadel 2 aufliegt und von der Federkraft einer Düsennadelfeder 6 in Anlage mit dem Ringbund 25 gehalten wird. Die Düsennadelfeder 6 drückt die Düsennadel 2 in den Dichtsitz 5. Unterstützt wird die Düsennadelfeder 6 dabei von einem Steuerdruck in einem Steuerraum 19. In einem axialen Abstand zum ersten Federteller 7 ist ein zweiter Federteller 8 angeordnet, der mit dem ersten Federteller 7 einen Hubanschlag 9 ausbildend zusammenwirkt. Der axiale Abstand definiert dabei den Hub h der Düsennadel 2. Am zweiten Federteller 8 ist einerseits die Düsennadelfeder 6 und andererseits eine weitere Feder 11 abgestützt, deren Federkraft größer als die der Düsennadelfeder 6 ist und den zweiten Federteller 8 gegen eine Stützfläche 10 am Düsenkörper 1 drückt. Die Stützfläche 10 ist an einer Stirnfläche des Düsentails 1.1 des Düsenkörpers 1 ausgebildet, an der auch das Rohrteil 1.2 des Düsenkörpers 1 anliegt. Die weitere Feder 8 ist andernfalls an einem dritten Federteller 16 abgestützt, der das steuerraumseitige Ende der Düsennadel 2 umgibt und gemeinsam mit der Düsennadel 2 und einem im Kopplerkörper 21 hubbeweglich geführten Kopplerkolben 17 den Steuerraum 19 begrenzt. Die Federkraft der weiteren Feder 8 hält dabei den dritten Federteller 16 in Anlage mit dem Kopplerkolben 17. Der Kopplerkolben 17 begrenzt ferner ein im Kopplerkörper 21 ausgebildetes Kopplervolumen 20,

dessen Funktion weiter unten beschrieben wird.

[0018] Die Anordnung der beiden Federteller 7, 8 in der Hochdruckbohrung 4, d. h. in einem sitznahen Bereich, hat zur Folge, dass der axiale Abstand zwischen der Anschlagfläche A und dem Dichtsitz 5 - im Vergleich zum Stand der Technik - gering ist. Dadurch ist sichergestellt, dass der Einfluss der Verschraubung der Spannmutter auf den voreingestellten Hub der Düsennadel 2 und damit auf die Funktion des Injektors minimal ist. Ferner weisen beide Federteller 7, 8 einfache Geometrien auf, so dass diese kostengünstig herstellbar sind. Der zweite Federteller 8 ist vorliegend scheibenförmig mit einer zentralen Ausnehmung 12 ausgebildet, durch welche die Düsennadel 2 hindurch geführt ist. Dabei weist die Ausnehmung 12 einen Innendurchmesser auf, der größer als der Außendurchmesser der Düsennadel 2 in diesem Bereich ist, so dass durch den verbleibenden Ringspalt der einzuspritzende Kraftstoff hindurch zu strömen vermag. Um die Kraftstoffströmung in Richtung der wenigstens einer Einspritzöffnung 3 zu optimieren kann, wie in der Fig. 1 dargestellt, im zweiten Federteller 8 zusätzlich wenigstens eine Durchströmöffnung 13 in Form einer Axialbohrung vorgesehen sein.

[0019] Die Funktionsweise des in der Fig. 1 dargestellten Injektors ist wie folgt:

[0020] Zum Öffnen der Düsennadel 2 und damit zum Freigeben der Einspritzöffnung 3 wird ein Piezoaktor einer Aktorbaugruppe 22 aktiviert, die in dem Körperbauteil 23 aufgenommen ist. Bei Aktivierung dehnt sich der Piezoaktor aus und drückt - entgegen der Federkraft einer Feder 27 - einen Kolben 26 nach unten. Der Kolben 26 ist über einen Druckstift 28 mit dem Kopplerkolben 17 wirkverbunden, so dass auch dieser nach unten bewegt wird. Die Bewegung des Kopplerkolbens 17 hat zur Folge, dass sich das im Kopplerkörper 21 ausgebildete Kopplervolumen 20 vergrößert, so dass ein Druckabfall im Kopplervolumen 20 bewirkt wird. Da das Kopplervolumen 20 über einen Verbindungskanal 29 mit dem Steuerraum 19 verbunden ist, fällt auch der Druck im Steuerraum 19 ab. Der Druckabfall im Steuerraum 19 entlastet die Düsennadel 2, so dass diese vom Dichtsitz 5 abhebt und die Einspritzöffnung 3 freigibt. Über einen im Körperbauteil 23 ausgebildeten seitlichen Zulaufkanal 30, eine im Kopplerkörper 21 ausgebildete seitliche Bohrung 31 und die Hochdruckbohrung 4 strömt nunmehr hochdruckbeaufschlagter Kraftstoff aus einem Hochdruckspeicher 32 in Richtung der wenigstens einer Einspritzöffnung 3. Die wenigstens eine im zweiten Federteller 8 ausgebildete Durchströmöffnung 13 dient dabei der Optimierung der Kraftstoffströmung in der Hochdruckbohrung 4.

[0021] Zum Verschließen der Einspritzöffnung 3 wird der Piezoaktor der Aktorbaugruppe 22 deaktiviert. Dies hat zur Folge, dass sich der Piezoaktor wieder zusammenzieht. Die Federkraft der Feder 27 drückt dabei den Kolben 26 nach oben. Die Rückstellung des Kopplerkolbens 17 wird durch die Federkraft der Feder 11 bewirkt. Mit der Rückstellung des Kopplerkolbens 17 verkleinert

sich das Kopplervolumen 20 wieder und der Druck im Kopplervolumen 20 sowie im Steuerraum 19 steigt an. Auf die Düsennadel 2 wirkt nunmehr - ergänzend zur Federkraft der Düsenfeder 6 - eine hydraulische Schließkraft, welche die Düsennadel 2 in den Dichtsitz 5 drückt, so dass die Einspritzung beendet wird.

[0022] Der in der Fig. 2 dargestellte Kraftstoffinjektor unterscheidet sich von dem der Fig. 1 nur geringfügig. Er weist Durchströmöffnungen 13, 14 im ersten Federteller 7 auf, welche die Durchströmöffnung 13 im zweiten Federteller 8 ersetzen. Die Durchströmöffnung 13 ist als Längsnut in einem Innenumfangsbereich des ersten 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 25 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.

[0023] 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 ein mechanischer Koppler sein. Darüber hinaus kann auf die Anordnung eines Kopplers auch in Gänze verzichtet werden. Die vorliegend gewählte Ausführungsform dient lediglich der Darstellung eines Kraftstoffinjektors mit einer erfindungsgemäßen Düsenbaugruppe.

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 Düsenfeder (6) beaufschlagt ist, wobei die Düsenfeder (6) an ihrem dem Düsensitz (5) zugewandten Ende an einem mit der Düsennadel (2) gekoppelten Federteller (7) abgestützt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Düsenfeder (6) an ihrem anderen Ende an einem zweiten Federteller (8) abgestützt ist, der in einem axialen Abstand zum ersten Federteller (7) angeordnet ist und mit diesem einen Hubanschlag (9) für die Düsennadel (2) ausbildend zusammenwirkt.
2. Düsenbaugruppe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Federteller (8) von der Federkraft einer weiteren Feder (11) beaufschlagt ist, deren Federkraft größer als die der Düsenfeder (6) ist und den zweiten Federteller (8)

entgegen der Federkraft der Düsenfeder (6) gegen eine vorzugsweise radial verlaufende Stützfläche (10) axial vorspannt, wobei weiterhin vorzugsweise die radial verlaufende Stützfläche (10) am Düsenkörper (1) ausgebildet ist.

3. Düsenbaugruppe nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Düsenkörper (1) mehrteilig ausgeführt ist und ein Düsenteil (1.1) sowie ein hieran angesetztes Rohrteil (1.2) umfasst, wobei vorzugsweise das Rohrteil (1.2) einen Innendurchmesser besitzt, der zur Ausbildung der radial verlaufenden Stützfläche (10) größer als der Innendurchmesser des Düsenteils (1.1) ist.
4. Düsenbaugruppe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Federteller (8) scheibenförmig ausgebildet ist und/oder eine zentrale Ausnehmung (12) zur Durchführung der Düsennadel (2) besitzt, deren Innendurchmesser vorzugsweise größer als der Außendurchmesser der Düsennadel (2) in diesem Bereich ist.
5. Düsenbaugruppe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest in einem der beiden Federteller (7, 8) wenigstens eine Durchströmöffnung (13, 14) ausgebildet ist.
6. Düsenbaugruppe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Federteller (7) ringförmig ausgebildet ist und einen hohlzylinderförmigen Ansatz (15) zur Ausbildung einer Anschlagfläche (A) besitzt, wobei vorzugsweise die Düsenfeder (6) innerhalb des hohlzylinderförmigen Ansatzes (15) angeordnet ist.
7. Düsenbaugruppe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Düsennadel (2) an ihrem dichtsitzabgewandten Ende von einem dritten Federteller (16) umgeben ist, der vorzugsweise von der Federkraft der weiteren Feder (11) in Richtung eines hubbeweglichen Kopplerkolbens (17) einer hydraulischen Kopplungseinrichtung (18) beaufschlagt ist.
8. Düsenbaugruppe nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Düsennadel (2), der dritte Federteller (16) und der Kopplerkolben (17) einen Steuerraum (19) begrenzen, der mit einem Kopplervolumen (20) der Kopplungseinrichtung (18) hydraulisch verbunden ist, wobei das Kopplervolumen (20) vorzugsweise in einem Kopplerkörper (21) ausgebildet ist.

9. Düsenbaugruppe nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet, dass der Kopplerkolben
(17) zur Begrenzung des Kopplervolumens (20) in
dem Kopplerkörper (21) hubbeweglich geführt ist.

5

10. Kraftstoffinjektor zum Einspritzen von Kraftstoff in ei-
nen Brennraum einer Brennkraftmaschine mit einer
Düsenbaugruppe nach einem der vorhergehenden
Ansprüche und einer Aktorbaugruppe (22), die zur
Betätigung der Düsennadel (2) hydraulisch und/oder
mechanisch mit der Düsennadel (2) gekoppelt oder
koppelbar ist, wobei vorzugsweise die Aktorbau-
gruppe (22) einen Piezoaktor oder einen Magnetak-
tor umfasst.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

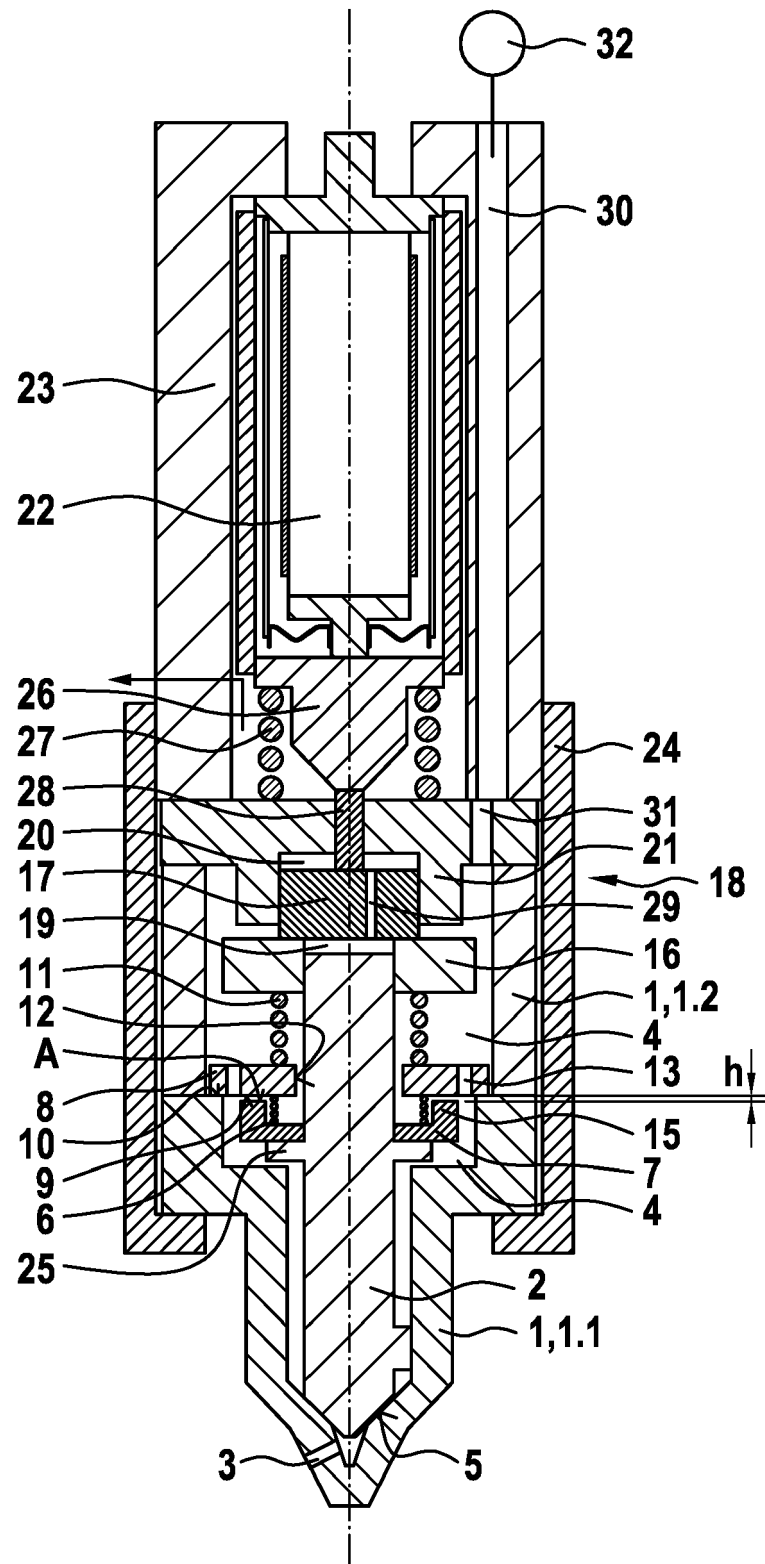
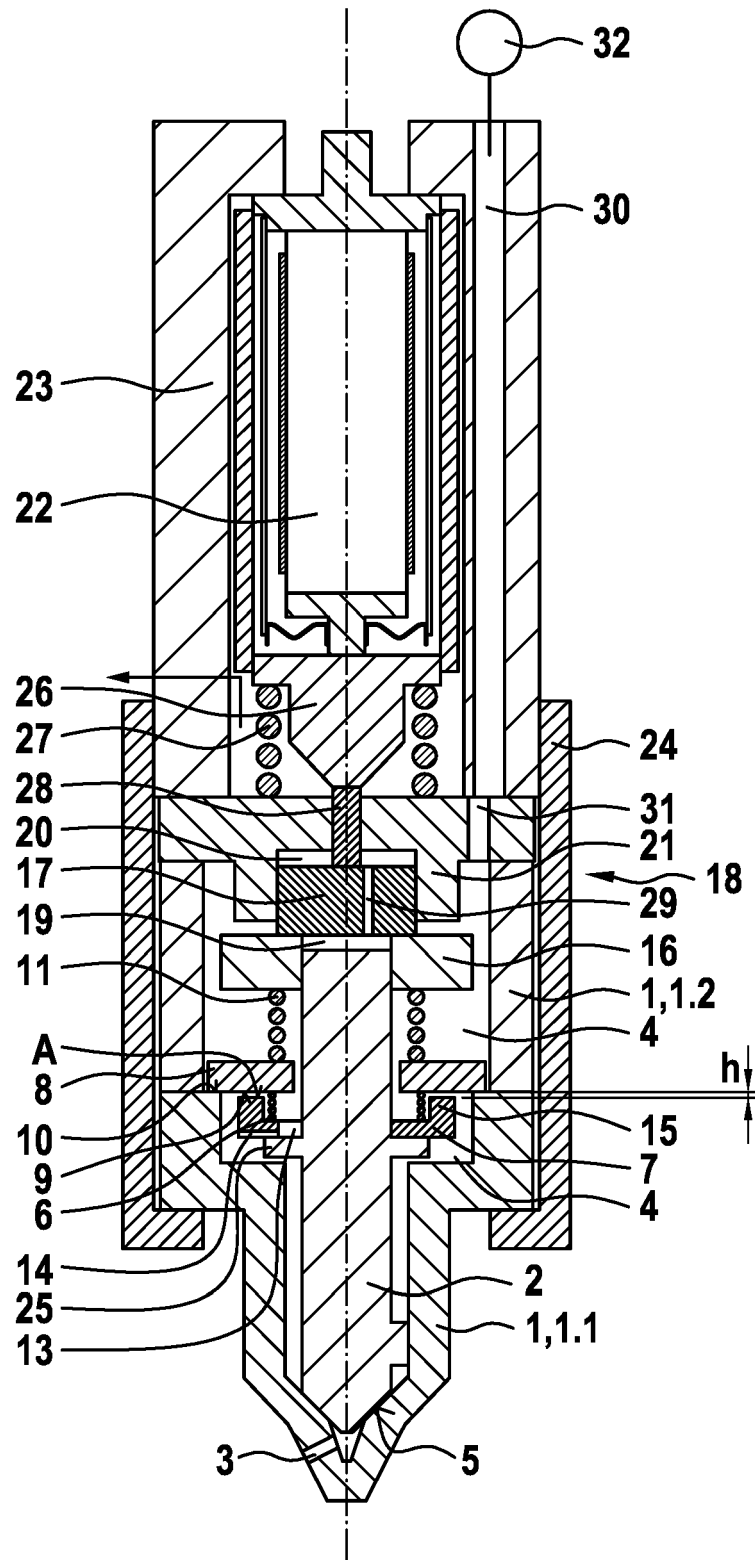


Fig. 2





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 15 16 3536

5

10

15

20

25

30

35

40

45

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 199 36 668 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 22. Februar 2001 (2001-02-22) * Zusammenfassung; Abbildung 7 * * Ansprüche 1,7,12,13,14 * * Spalte 6, Zeile 40 - Zeile 58 * * Spalte 1, Zeile 31 - Zeile 39 *	1,4-6,10	INV. F02M61/20 F02M63/00 F02M61/16
X	JP H11 324866 A (DENSO CORP) 26. November 1999 (1999-11-26) * Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 * * Ansprüche 1,3 * * Absatz [0021] - Absatz [0032] * * Absatz [0016] *	1-4,7,10	
X	CH 329 505 A (SAURER AG ADOLPH [CH]) 30. April 1958 (1958-04-30) * Zusammenfassung; Abbildungen 3,4,5,6 * * Ansprüche 1,2,3 * * Seite 2, Zeile 66 - Seite 3, Zeile 84 *	1,2,4,10	
X	WO 02/090756 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]; BOECKING FRIEDRICH [DE]) 14. November 2002 (2002-11-14) * Zusammenfassung; Abbildungen 1,6 * * Ansprüche 1,6,7,10,11 * * Seite 8, Zeile 11 - Seite 10, Zeile 28 *	1,4-6,10	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F02M
E	EP 2 905 458 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 12. August 2015 (2015-08-12) * Zusammenfassung; Abbildung 1 * * Ansprüche 1,2,4,5,6,7,8,9,10 * * Absatz [0006] * * Absatz [0011] - Absatz [0014] * * Absatz [0017] - Absatz [0019] * * Absatz [0020] *	1,2,4,5, 7-10	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
Den Haag		30. September 2015	
Prüfer		Barunovic, Robert	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

1

50

55

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 15 16 3536

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	DE 10 2012 222043 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 5. Juni 2014 (2014-06-05) * Zusammenfassung; Abbildung 1 *	2,3,7	
A	JP 2008 151049 A (NIPPON SOKEN; DENSO CORP) 3. Juli 2008 (2008-07-03) * Zusammenfassung; Abbildung 8 *	1-10	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 30. September 2015	Prüfer Barunovic, Robert
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 15 16 3536

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

30-09-2015

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19936668 A1	22-02-2001	AT 355455 T	15-03-2006
		AT 413526 T	15-11-2008
		CZ 20011135 A3	16-01-2002
		DE 19936668 A1	22-02-2001
		EP 1117920 A1	25-07-2001
		EP 1772618 A1	11-04-2007
		JP 4746230 B2	10-08-2011
		JP 2003506622 A	18-02-2003
		US 6705551 B1	16-03-2004
		WO 0111222 A1	15-02-2001
JP H11324866 A	26-11-1999	JP 3985338 B2	03-10-2007
		JP H11324866 A	26-11-1999
CH 329505 A	30-04-1958	KEINE	
WO 02090756 A1	14-11-2002	DE 10122256 A1	21-11-2002
		EP 1395744 A1	10-03-2004
		JP 4130777 B2	06-08-2008
		JP 2004519599 A	02-07-2004
		US 2004025842 A1	12-02-2004
		WO 02090756 A1	14-11-2002
EP 2905458 A1	12-08-2015	DE 102014201850 A1	06-08-2015
		EP 2905458 A1	12-08-2015
DE 102012222043 A1	05-06-2014	KEINE	
JP 2008151049 A	03-07-2008	KEINE	

EPO FORM P0481

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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]