

(19)



Europäisches
Patentamt
European
Patent Office
Office européen
des brevets



(11)

EP 2 282 045 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

09.02.2011 Patentblatt 2011/06

(51) Int Cl.:

F02M 63/00 (2006.01)**F02M 47/02 (2006.01)**(21) Anmeldenummer: **10161556.5**(22) Anmeldetag: **30.04.2010**

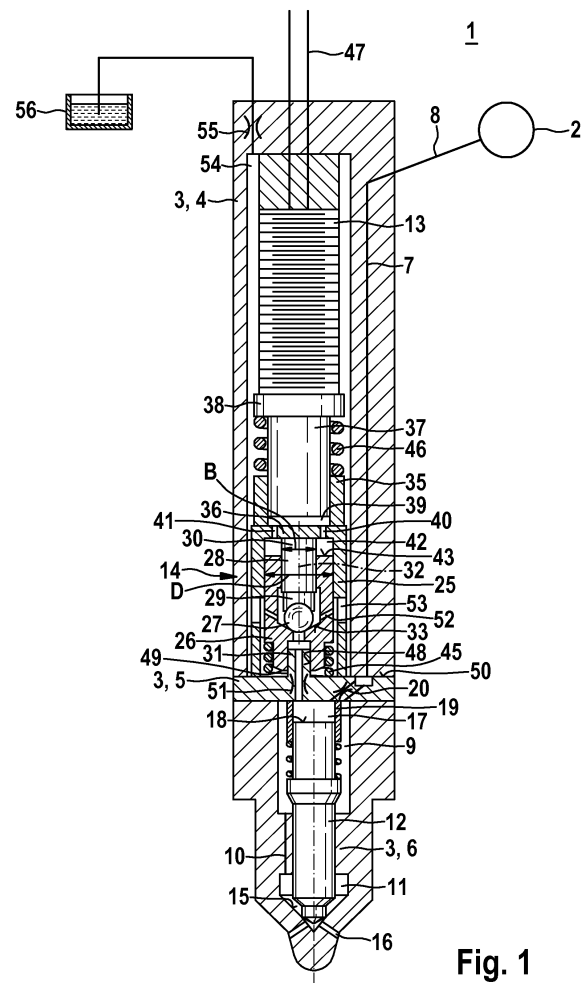
(84) Benannte Vertragsstaaten:

**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 SE SI SK SM TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL BA ME RS(71) Anmelder: **Robert Bosch GmbH****70442 Stuttgart (DE)**(72) Erfinder: **Kurz, Michael****73207 Plochingen (DE)**(30) Priorität: **29.06.2009 DE 102009027261**(54) **Brennstoffeinspritzventil**

(57) Ein Brennstoffeinspritzventil (1), das insbesondere als Injektor für Brennstoffeinspritzanlagen von luftverdichtenden, selbstzündenden Brennkraftmaschinen dient, weist eine Betätigungseinrichtung (13), einen Koppler (14) und eine Düsenadel (12) auf. Die Düsenadel (12) ist von der Betätigungseinrichtung (13) mittels des Kopplers (14) betätigbar. Dabei umfasst der Koppler (14) eine Ventilhülse, die an einem Führungsansatz (31) einer Drosselplatte (5) geführt ist. Ferner weist die Ventilhülse (26) eine Ventilsitzfläche (33) auf, die mit einem Ventilschließkörper (27) des Kopplers (14) zu einem Dichtsitz zusammenwirkt. Die Ventilhülse (26) weist eine Stirnfläche (43) auf, die einen Ventilsteuerraum (42) des Kopplers (14) begrenzt.

**Fig. 1**

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung betrifft ein Brennstoffeinspritzventil für Brennstoffeinspritzanlagen von Brennkraftmaschinen. Speziell betrifft die Erfindung einen Injektor für Brennstoffeinspritzanlagen von luftverdichtenden, selbstzündenden Brennkraftmaschinen.

[0002] Aus der DE 101 64 123 A1 ist ein Brennstoffeinspritzventil zur direkten Einspritzung von Dieselmotorenstoff in eine Brennkraftmaschine bekannt. Das bekannte Brennstoffeinspritzventil weist ein aus mehreren Gehäuseteilen bestehendes Ventilgehäuse auf, wobei ein Brennstoffeinlassstutzen vorgesehen ist. Dabei ist innerhalb des Ventilgehäuses ein Kanal zur Durchleitung von Brennstoff ausgebildet, der in einen Druckraum mündet, welcher in Abspritzrichtung gesehen unterhalb eines hydraulischen Kopplers des Brennstoffeinspritzventils, innerhalb des Ventilgehäuses vorgesehen ist. Von diesem Kanal zweigt auf Höhe der Hubübersetzungseinrichtung eine Zulaufdrossel ab, über die Brennstoff aus dem Kanal in einen Steuerraum des hydraulischen Kopplers geleitet wird.

[0003] Das aus der DE 101 64 123 A1 bekannte Brennstoffeinspritzventil hat den Nachteil, dass eine Leistungsfähigkeit in Bezug auf den Einsatz bei sehr hohen Drücken begrenzt ist.

Offenbarung der Erfindung

[0004] Das erfindungsgemäße Brennstoffeinspritzventil mit den Merkmalen des Anspruchs 1 hat den Vorteil, dass eine hohe Leistungsfähigkeit, insbesondere ein hoher Wirkungsgrad, auch bei hohen Drücken ermöglicht ist. Speziell besteht der Vorteil, dass ein zumindest weitgehend druckausgeglichenes Schaltkonzept realisiert werden kann.

[0005] Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen des im Anspruch 1 angegebenen Brennstoffeinspritzventils möglich. Vorteilhaft ist es, dass der Ventilschließkörper als kugelförmiger Ventilschließkörper ausgestaltet ist und/oder dass die Ventilsitzfläche als kegelmantelförmige Ventilsitzfläche ausgebildet ist. Speziell durch die Sitzkombination eines kugelförmigen Ventilschließkörpers mit einer kegelmantelförmigen Ventilsitzfläche kann ein robustes Verhalten gegenüber Verschleiß durch Partikel oder dergleichen erzielt werden. Dies ist speziell bei einer druckausgeglichene Ausgestaltung von Vorteil, da diese verschleißempfindlich ist.

[0006] Vorteilhaft ist es, dass ein Ventilbolzen vorgesehen ist, der an einem ersten Ende des Ventilbolzens den Ventilschließkörper aufnimmt, dass der Ventilbolzen an einem zweiten Ende des Ventilbolzens zumindest mittelbar an einem Ventilkäfig abgestützt ist und dass die Ventilhülse in dem Ventilkäfig geführt ist. Hierdurch ist eine vorteilhafte Zentrierung der einzelnen Teile zuein-

ander möglich, wobei der mit der Drosselplatte verbundene oder einstückig mit der Drosselplatte ausgestaltete Führungsansatz eine zuverlässige Positionierung in einem Gehäuse des Brennstoffeinspritzventils gewährleistet.

[0007] Vorteilhaft ist es dabei auch, dass der Ventilkäfig zumindest eine Verbindungsbohrung aufweist, über die ein von dem Betätigungselement veränderbares Kopplervolumen mit dem Ventilsteuerraum des Kopplers verbunden ist. Hierdurch ist eine kompakte Ausgestaltung möglich. Das Betätigungselement kann je nach Anwendungsfall gewählt sein. Insbesondere kann das Betätigungselement als piezoelektrischer Aktor oder als elektromagnetisches Betätigungselement ausgestaltet sein.

[0008] Vorteilhaft ist es, dass die Ventilhülse eine Führungsbohrung aufweist, in die der Führungsansatz zumindest teilweise eingefügt ist, und dass ein Führungsdurchmesser der Führungsbohrung zumindest näherungsweise gleich einem Sitzdurchmesser des Dichtsitzes ist, der zwischen dem Ventilschließkörper und der Ventilsitzfläche der Ventilhülse gebildet ist. Hierdurch wirkt auf die Ventilhülse keine oder nur eine vernachlässigbare öffnende hydraulische Kraft. Dadurch ist eine druckausgeglichene Ausgestaltung möglich.

[0009] In vorteilhafter Weise umfasst der Koppler eine Ventildeder, die die Ventilhülse in Richtung auf den Ventilsteuerraum beaufschlagt. Dadurch kann zum Schließen des Dichtsitzes zwischen der Ventilsitzfläche der Ventilhülse und dem Ventilschließkörper des Kopplers ein in Schließrichtung wirkender Kraftüberschuss, der sich aus einer Ventildederkraft der Ventildeder und einer hydraulischen Kraft am Koppler zusammensetzt, durch die Vorgabe der Ventildederkraft vorgegeben werden.

[0010] In vorteilhafter Weise ist der Führungsansatz einstückig mit der Drosselplatte ausgebildet, wobei durch den Führungsansatz eine Drosselbohrung führt, die in einen von einer Stirnfläche der Düsenadel begrenzten Düsensteuerraum mündet. Hierdurch ist eine kompakte Ausgestaltung des Kopplers und somit der Schaltanordnung zum Betätigen der Düsenadel möglich.

[0011] Vorteilhaft ist es auch, dass die Ventilhülse einen Anschlag aufweist, der von der Stirnfläche der Ventilhülse abgewandt ist, und dass der Anschlag der Ventilhülse mit der Drosselplatte zum Begrenzen einer durch die Führung der Ventilhülse an dem Führungsansatz ermöglichten Verschiebbarkeit der Ventilhülse zusammenwirkt, wobei der Anschlag der Ventilhülse beispielsweise durch eine Anschlagfläche gebildet ist, die einer Seite der Drosselplatte zugewandt ist. Die Verschiebbarkeit der Ventilhülse kann hierbei in der anderen Richtung durch den Ventilkäfig oder dergleichen begrenzt sein. Hierdurch ist eine robuste und kompakte Ausgestaltung gewährleistet.

[0012] Der Ventilbolzen kann an seinem zweiten Ende direkt an dem Ventilkäfig abgestützt sein. Vorteilhaft ist es allerdings auch, dass ein Einstellkörper vorgesehen ist und dass der Ventilbolzen an seinem zweiten Ende mittels des Einstellkörpers an dem Ventilkäfig abgestützt

ist. Der Einstellkörper kann beispielsweise durch eine oder mehrere Einstellscheiben gebildet sein. Hierdurch ist eine präzise Einstellung eines Ventilhubes des Ventilschließkörpers in Bezug auf die Ventilsitzfläche der Ventilhülse des Kopplers möglich.

[0013] Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der nachfolgenden Beschreibung unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen, in denen sich entsprechende Elemente mit übereinstimmenden Bezugszeichen versehen sind, näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel eines Brennstoffeinspritzventils der Erfindung in einer auszugsweisen, axialen Schnittdarstellung und

Fig. 2 eine auszugsweise Darstellung des in Fig. 1 dargestellten Brennstoffeinspritzventils entsprechend einem zweiten Ausführungsbeispiel der Erfindung.

[0014] Fig. 1 zeigt ein Ausführungsbeispiel eines Brennstoffeinspritzventils 1 in einer schematischen, axialen Schnittdarstellung. Das Brennstoffeinspritzventil 1 kann insbesondere als Injektor für Brennstoffeinspritzanlagen von luftverdichtenden, selbstzündenden Brennkraftmaschinen dienen. Speziell eignet sich das Brennstoffeinspritzventil 1 für eine Brennstoffeinspritzanlage mit einer Brennstoffverteilerleiste 2, die Dieselbrennstoff unter hohem Druck speichert und an die mehrere Brennstoffeinspritzventile anschließbar sind. Das erfindungsgemäße Brennstoffeinspritzventil 1 eignet sich jedoch auch für andere Anwendungsfälle.

[0015] Das Brennstoffeinspritzventil 1 weist ein mehrteiliges Gehäuse 3 auf. In diesem Ausführungsbeispiel umfasst das Gehäuse 3 einen Haltekörper 4, eine Drosselplatte 5 und einen Düsenkörper 6, die auf geeignete Weise miteinander verbunden sind. Durch das Gehäuse 3 ist ein Hochdruckkanal geführt, der mittels einer Brennstoffleitung 8 mit der Brennstoffverteilerleiste 2 verbunden ist. Über den Hochdruckkanal 7 wird im Betrieb unter hohem Druck stehender Brennstoff zu einem Brennstoffraum 9 im Düsenkörper 6 geführt. Der Brennstoffraum 9 ist über eine Durchgangsöffnung 10, die im Düsenkörper 6 ausgebildet ist, mit einem weiteren Brennstoffraum 11 des Düsenkörpers 6 verbunden.

[0016] In dem Düsenkörper 6 ist eine Düsennadel 12 angeordnet, die in diesem Ausführungsbeispiel innerhalb des Düsenkörpers 6 geführt ist. Zur Betätigung der Düsennadel 12 dient eine Betätigungseinrichtung 13, die in diesem Ausführungsbeispiel einen piezoelektrischen Aktor aufweist. Die Betätigungseinrichtung 13 kann allerdings auch als elektromagnetische Betätigungseinrichtung ausgestaltet sein. Die Betätigungseinrichtung 13 betätigt die Düsennadel 12 mittels eines Kopplers 14.

[0017] Die Düsennadel 12 wirkt mit einer Ventilsitzfläche 15, die an dem Düsenkörper 6 ausgebildet ist, zu einem Dichtsitz zusammen. Bei einer Betätigung der Düsennadel 12 hebt sich diese aus ihrem Sitz, wodurch der

Dichtsitz geöffnet und Brennstoff aus dem Brennstoffraum 11 über Düsenöffnungen 16 abgespritzt wird.

[0018] Die Betätigung der Düsennadel 12 erfolgt hierbei mittels eines Drucks eines Brennstoffs in einem Düsensteuerraum 17, der von einer Stirnfläche 18 der Düsennadel 12 begrenzt und durch eine Steuerraumhülse 19 von dem Brennstoffraum 9 abgetrennt ist. Hierbei mündet in den Düsensteuerraum 17 eine Zulaufdrossel 20, die in der Drosselplatte 5 ausgestaltet ist und von dem Hochdruckkanal 7 abzweigt.

[0019] Der Koppler 14 weist einen Ventilkäfig 25, eine Ventilhülse 26 und einen Ventilschließkörper 27 auf. Die Ventilhülse 26 ist in dem Ventilkäfig 25 angeordnet. Ferner ist ein in dem Ventilkäfig 25 angeordneter Ventilbolzen 28 vorgesehen. Der Ventilschließkörper 27 ist über den Ventilbolzen 28 an dem Ventilkäfig 25 abgestützt. Hierbei nimmt ein erstes Ende 29 des Ventilbolzens 28 den Ventilschließkörper 27 auf. An einem zweiten Ende 30 des Ventilbolzens 28 stützt sich der Ventilbolzen 28 an dem Ventilkäfig 25 ab.

[0020] Die Drosselplatte 5 weist einen Führungsansatz 31 auf, an dem die Ventilhülse 26 entlang einer Achse 32 des Kopplers 14 geführt ist. Der Ventilbolzen 28 ist ebenfalls entlang der Achse 32 in der Ventilhülse 26 geführt. Außerdem besteht eine Führung zwischen dem Ventilkäfig 25 und der Ventilhülse 26. Hierbei ist durch die Ventilhülse 26, die über den Führungsansatz 31 an der Achse 32 ausgerichtet ist, eine Ausrichtung des Ventilkäfigs 25 bezüglich der Achse 32 gewährleistet.

[0021] In diesem Ausführungsbeispiel ist der Ventilschließkörper 27 als kugelförmiger Ventilschließkörper 27 ausgestaltet. Das erste Ende 29 ist an die Ausgestaltung des Ventilschließkörpers 27 angepasst. Der Ventilschließkörper 27 wirkt mit einer an der Ventilhülse ausgestalteten Ventilsitzfläche 33 zu einem Dichtsitz zusammen. Die Ventilsitzfläche 33 ist kegelmantelförmig ausgestaltet. Durch die Sitzkombination, die aus dem kugelförmigen Ventilschließkörper 27 und der kegelmantelförmigen Ventilsitzfläche 33 gebildet ist, ist eine verschleißunempfindliche Ausgestaltung des Ventils des Kopplers 14 möglich.

[0022] Der Koppler 14 weist eine Kopplerhülse 35 auf, die sich beispielsweise mittels einer Beißkante an einem plattenförmigen Teil 36 des Ventilkäfigs 25 abstützt. In der Kopplerhülse 35 ist ein Kolbenabschnitt 37 eines Übergangsstücks 38 geführt, das an den Aktor der Betätigungseinrichtung 13 angefügt ist. Der Kolbenabschnitt 37, die Kopplerhülse 35 und der plattenförmige Teil 36 des Ventilkäfigs 25 begrenzen einen Koplerraum 39. Hierbei weist der Koplerraum 39 ein veränderbares Koplervolumen auf, das über eine Betätigung des Betätigungselements 13 veränderbar ist. Das Koplervolumen des Koplerraums 39 steht über Verbindungsbohrungen 40, 41, die in dem plattenförmigen Teil 36 des Ventilkäfigs 25 ausgestaltet sind, mit einem Ventilsteuerraum 42 innerhalb des Ventilkäfigs 25 in Verbindung. Die Ventilhülse 26 weist eine Stirnfläche 43 auf. Der Ventilsteuerraum 42 ist in diesem Ausführungsbeispiel als

ringförmiger Ventilsteuerraum 42 ausgestaltet. Hierbei ist der Ventilsteuerraum 42 durch die Stirnfläche 43 der Ventilhülse 26, den Ventilkäfig 25 und das zweite Ende 30 des Ventilbolzens 28 definiert. Das Volumen des Ventilsteuerraums 42 hängt allerdings von der momentanen Stellung der Ventilhülse 26 innerhalb des Ventilkäfigs 25 ab.

[0023] Der Koppler 14 weist eine Ventildfeder 45 auf, die die Ventilhülse 26 in Richtung auf den Ventilsteuerraum 42 beaufschlagt. Die Kraft der Ventildfeder 45 ist daher so gerichtet, dass diese in Richtung einer Verkleinerung des Volumens des Ventilsteuerraums 42 wirkt. Eine weitere Feder 46 beaufschlagt die Kopplerhülse 35.

[0024] Zum Einleiten einer Einspritzung von Brennstoff über die Düsenöffnungen 16 in den Brennraum einer Brennkraftmaschine wird die Betätigungseinrichtung 13, das heißt der piezoelektrische Aktor 13, über elektrische Leitungen 47 geladen. Dadurch dehnt sich der Aktor 13 entlang der Achse 32 aus. Das Kopplervolumen des Kopplerraums 39 wird dadurch reduziert. Dadurch erhöht sich der Druck im Kopplerraum 39. Über die Verbindungsbohrungen 40, 41 wird somit auch eine Druckerhöhung im Ventilsteuerraum 42 erreicht, wobei sich außerdem in Bezug auf die Reduzierung des Volumens des Kopplerraums 39 das Volumen des Ventilsteuerraums 42 vergrößert. Ein Führungsdurchmesser d einer Führungsbohrung 48 der Ventilhülse 26, in der der Führungsansatz 31 geführt ist, ist zumindest näherungsweise gleich groß wie ein Sitzdurchmesser des Dichtsitzes zwischen dem Ventilschließkörper 27 und der Ventil Sitzfläche 33 der Ventilhülse 26. Somit wirkt auf die Ventilhülse 26 diesbezüglich keine öffnende hydraulische Kraft. Die Ventilanordnung in Bezug auf die Sitzkombination des kegelförmigen Ventilschließkörpers 27 und der Ventil Sitzfläche 33 der Ventilhülse 26 ist somit zumindest näherungsweise druckausgeglichen. Die hydraulische Kraft, die durch den Druck auf die Fläche $\pi d^2/4$ entsteht, wird über den kugelförmigen Ventilschließkörper 27, das kalottenförmige erste Ende 29 des Ventilbolzens 28 und den Ventilbolzen 28 selbst an dem plattenförmigen Teil 36 des Ventilkäfigs 25 abgestützt. Hierbei ist der Sitzdurchmesser d des Dichtsitzes gleich dem Führungsdurchmesser d der Führungsbohrung 48.

[0025] Da eine Ventildfederkraft der Ventildfeder 45, die die Ventilhülse 26 gegen den kugelförmigen Ventilschließkörper 27 drückt, kleiner ist als eine hydraulische Kraft, die durch den Druck im Ventilsteuerraum 42 auf die Stirnfläche 43 der Ventilhülse 26 erzeugt ist, verfährt die Ventilhülse 26 aus der in der Fig. 1 dargestellten Stellung in Richtung auf die Drosselplatte 5. Hierbei öffnet sich der zwischen dem Ventilschließkörper 27 und der Ventil Sitzfläche 33 der Ventilhülse 26 gebildete Dichtsitz. Die Verschiebung der Ventilhülse 26 ist durch Anschlagen einer Anschlagfläche 49, die einen Anschlag an der Ventilhülse 26 bildet, gegen eine Seite 50 der Drosselplatte 5 begrenzt. Somit kann die Ventilhülse 26 so weit in Richtung auf die Drosselplatte 5 verstellt werden, bis die Anschlagfläche 49 an der Seite 50 der Drosselplatte

5 anliegt.

[0026] Über den geöffneten Dichtsitz wird der Brennstoff zwischen dem Führungsansatz 31 und dem Ventilschließkörper 27 entlastet. Durch den Führungsansatz 31 führt eine Drosselbohrung 51, die in den Düsensteuerraum 17 mündet. Auf Grund des geöffneten Dichtsitzes bricht deshalb der Druck im Düsensteuerraum 17 zusammen, so dass sich die Düsennadel 12 auf Grund des an der Düsennadel 12 angreifenden hohen Drucks des Brennstoffs im Brennstoffraum 9 sowie im Brennstoffraum 11 aus ihrem Sitz hebt und Brennstoff aus dem Brennstoffraum 11 abgespritzt wird. Die beim Betätigen der Düsennadel 12 über die Drosselbohrung 51 in den Koppler 14 gelangende Steuermenge wird über Entlastungsbohrungen 52 in der Ventilhülse 26 und Entlastungsbohrungen 53 in dem Ventilkäfig 25 in einen Niederdruckraum 54 des Brennstoffeinspritzventils 1 geführt. Aus dem Niederdruckraum 54 gelangt der Brennstoff über einen gedrosselten Rücklauf 55 zu einem Tank 56 der Brennstoffeinspritzanlage.

[0027] Zum Beenden des Einspritzvorgangs wird der Aktor 13 wieder geladen, so dass sich das Volumen des Kopplerraums 39 wieder vergrößert und somit der Druck im Ventilsteuerraum 42 verringert und das Volumen des Ventilsteuerraums 42 reduziert werden. Auf Grund des Kraftüberschusses auf die Ventilhülse 26 erfolgt hierbei eine Rückstellung der Ventilhülse 26 in die in der Fig. 1 dargestellte Ausgangslage, bei der der zwischen dem Ventilschließkörper 27 und der Ventil Sitzfläche 33 der Ventilhülse 26 gebildete Dichtsitz wieder geschlossen ist. Die Kraft zum Schließen setzt sich hierbei zum einen aus der Ventildfederkraft der Ventildfeder 45 und zum anderen aus der hydraulischen Kraft im Koppler 14, die auf die Fläche $(D^2 - B^2) \pi / 4$ wirkt, zusammengesetzt ist. Hierbei ist der Durchmesser D des Ventilschließkörpers 27 gleich dem Innendurchmesser des Ventilkäfigs 25 zur Führung.

[0028] Der Druckaufbau im Düsensteuerraum 17 erfolgt über den Zulauf von unter hohem Druck stehenden Brennstoff über die Zulaufdrossel 20. Dadurch ist eine zuverlässige Rückstellung der Düsennadel 12 in ihrer Ausgangsstellung gewährleistet.

[0029] Fig. 2 zeigt eine auszugsweise Darstellung eines Brennstoffeinspritzventils 1 in einer schematischen Schnittdarstellung entsprechend einem zweiten Ausführungsbeispiel. In diesem Ausführungsbeispiel stützt sich der Ventilbolzen 28 im Unterschied zu dem in der Fig. 1 dargestellten ersten Ausführungsbeispiel nicht direkt an dem plattenförmigen Teil 36 des Ventilkäfigs 25 ab. Die Abstützung des Ventilbolzens 28 an dem plattenförmigen Teil 36 des Ventilkäfigs 25 erfolgt mittelbar, wobei zwischen dem zweiten Ende 30 des Ventilbolzens 28 und dem plattenförmigen Teil 36 ein Einstellkörper 60 angeordnet ist. In diesem Ausführungsbeispiel ist der Einstellkörper 60 durch eine Einstellscheibe 60 gebildet, die teilweise in eine Vertiefung 61 in dem plattenförmigen Teil 36 eingesetzt ist. Durch die Auswahl des Einstellkörpers 60 aus unterschiedlich ausgestalteten Einstellkör-

pern 60 kann ein gewünschter Ventilhub beim Betätigen des Kopplers 14 durch den Aktor 13 vorgegeben werden. Somit ist eine genaue Einstellung des Ventilhubes möglich. Hierdurch können zum einen Fertigungstoleranzen ausgeglichen werden. Zum anderen ist eine einfache Anpassung an unterschiedliche Anwendungsfälle möglich. **[0030]** Die Erfindung ist nicht auf die beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt.

Patentansprüche

1. Brennstoffeinspritzventil (1), insbesondere Injektor für Brennstoffeinspritzanlagen von luftverdichtenden, selbstzündenden Brennkraftmaschinen, mit einer Betätigungseinrichtung (13), einem Koppler (14) und einer Düsenadel (12), die von der Betätigungseinrichtung (13) mittels des Kopplers (14) betätigbar ist,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Koppler (14) eine Ventilhülse (26) aufweist, die an einem Führungsansatz (31) einer Drosselplatte (5) geführt ist, dass die Ventilhülse (26) eine Ventilsitzfläche (33) aufweist, die mit einem Ventilschließkörper (27) des Kopplers (14) zu einem Dichtsitz zusammenwirkt, und dass die Ventilhülse (26) eine Stirnfläche (43) aufweist, die einen Ventilsteuererraum (42) des Kopplers (14) begrenzt.
2. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Ventilschließkörper (27) als kugelförmiger Ventilschließkörper (27) ausgestaltet ist und/oder dass die Ventilsitzfläche (33) als kegelmantelförmige Ventilsitzfläche (33) ausgebildet ist.
3. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass ein Ventilbolzen (28) vorgesehen ist, der an einem ersten Ende (29) des Ventilbolzens (28) den Ventilschließkörper (27) aufnimmt, dass der Ventilbolzen (28) an einem zweiten Ende (30) des Ventilbolzens (28) zumindest mittelbar an einem Ventilkäfig (25) abgestützt ist und dass die Ventilhülse (26) in dem Ventilkäfig (25) geführt ist.
4. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Ventilbolzen (28) an seinem zweiten Ende (30) mittels eines Einstellkörpers (60) an dem Ventilkäfig (25) abgestützt ist.
5. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 3 oder 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Ventilkäfig (25) zumindest eine Verbindungsbohrung (40, 41) aufweist, über die ein von der Betätigungseinrichtung (13) veränderbares Kopplervolumen (39) mit dem Ventilsteuererraum (42)

des Kopplers (14) verbunden ist.

6. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Ventilhülse (26) eine Führungsbohrung (48) aufweist, in die der Führungsansatz (31) zumindest teilweise eingefügt ist, und dass ein Führungsdurchmesser (d) der Führungsbohrung (48) zumindest näherungsweise gleich einem Sitzdurchmesser des Dichtsitzes ist, der zwischen dem Ventilschließkörper (27) und der Ventilsitzfläche (33) der Ventilhülse (26) gebildet ist.
7. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Koppler (14) eine Ventilsitzfläche (45) aufweist, die die Ventilhülse (26) in Richtung auf den Ventilsteuererraum (42) beaufschlagt.
8. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Führungsansatz (31) einstückig mit der Drosselplatte (5) ausgebildet ist.
9. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass durch den Führungsansatz (31) eine Drosselbohrung (51) führt, die in einen von einer Stirnfläche (18) der Düsenadel (12) begrenzten Düsensteuererraum (17) mündet.
10. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Ventilhülse (26) einen Anschlag (49) aufweist, der von der Stirnfläche (43) der Ventilhülse (26) abgewandt ist, und dass der Anschlag (49) der Ventilhülse (26) mit der Drosselplatte (5) zum Begrenzen einer durch die Führung der Ventilhülse (26) an dem Führungsansatz (31) ermöglichten Verschiebbarkeit der Ventilhülse (26) zusammenwirkt.
11. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Anschlag der Ventilhülse (26) durch eine Anschlagfläche (49) gebildet ist, die einer Seite (50) der Drosselplatte (5) zugewandt ist.

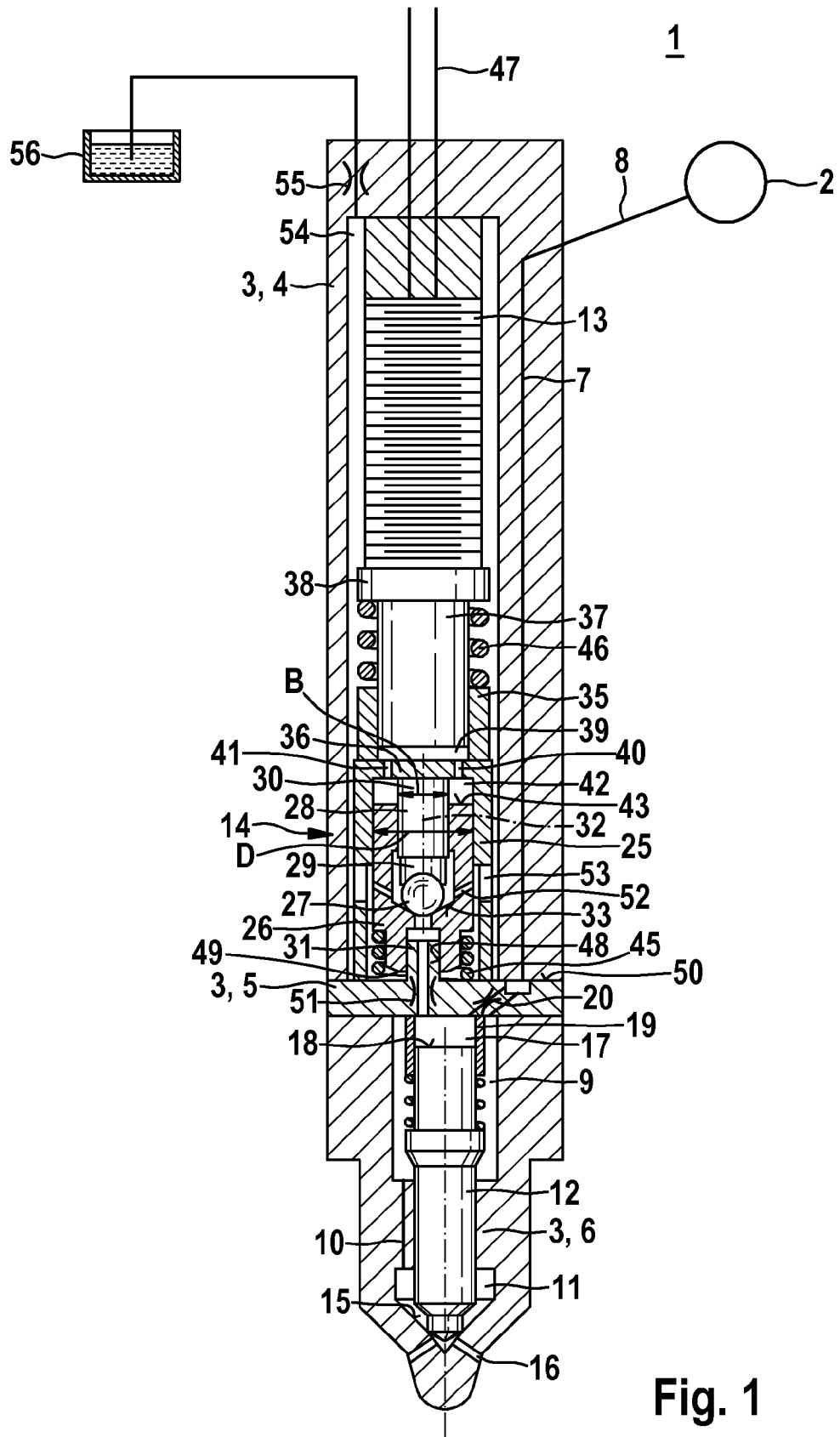


Fig. 1

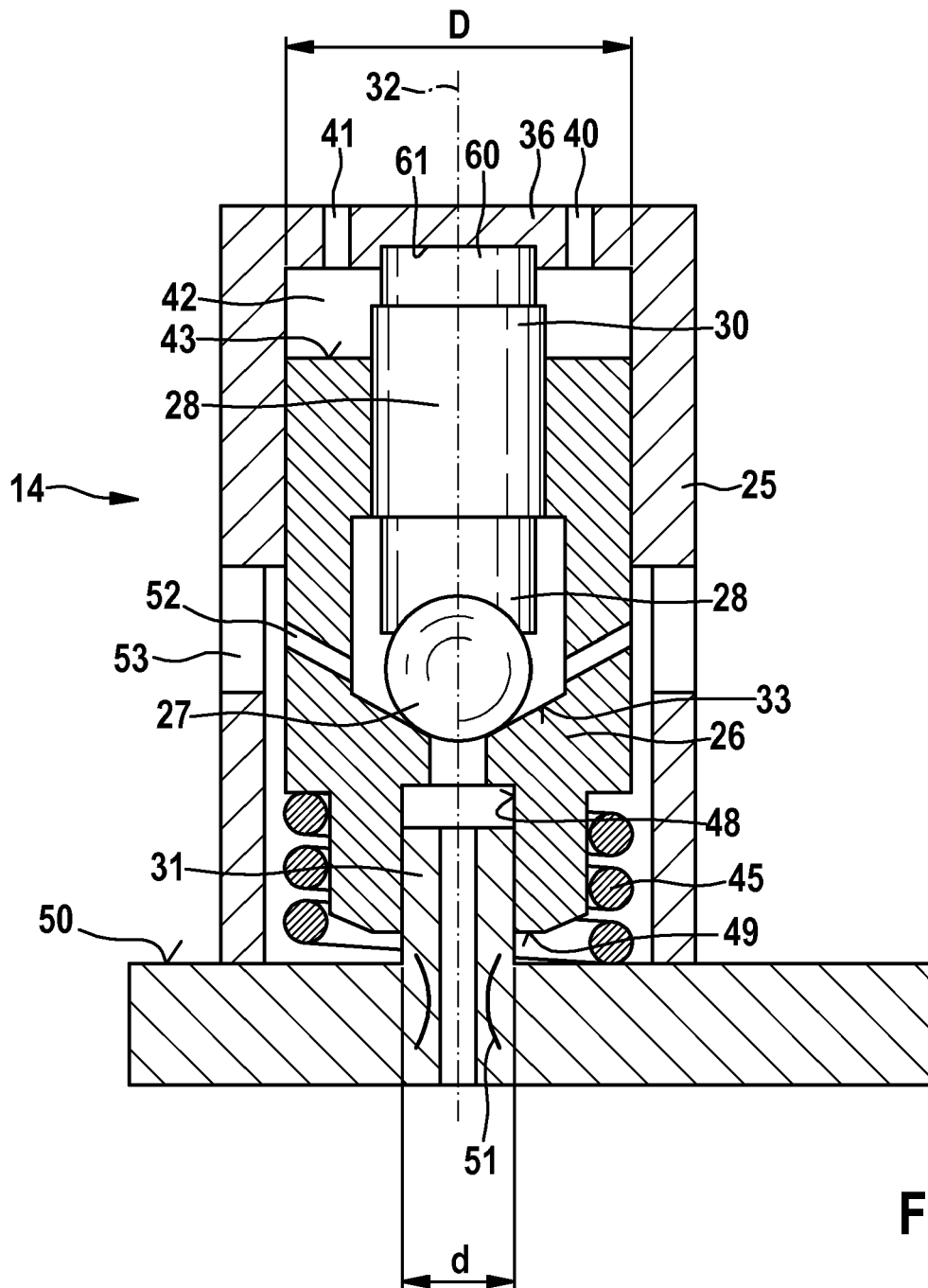


Fig. 2



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 10 16 1556

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	DE 10 2007 018042 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 16. Oktober 2008 (2008-10-16) * Seite 5, Absatz 0026; Abbildung 1 * -----	1-11	INV. F02M63/00 F02M47/02
A	EP 0 781 913 A2 (LUCAS IND PLC [GB] LUCAS IND PLC) 2. Juli 1997 (1997-07-02) * Spalte 3, Zeilen 11-34; Abbildung 2 * -----	1-11	
A	EP 1 612 403 A1 (FIAT RICERCHES [IT]) 4. Januar 2006 (2006-01-04) * Spalte 2, Absatz 0013 - Spalte 3, Absatz 0017; Abbildung 1 * -----	1-11	
A	WO 02/084106 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]; STOECKLEIN WOLFGANG [DE]; SCHMIEDER DIETMAR [D]) 24. Oktober 2002 (2002-10-24) * Seite 10, Absatz 1 - Seite 12, Absatz 2; Abbildung 1 * -----	1-11	
A	DE 101 64 123 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 30. Januar 2003 (2003-01-30) * Zusammenfassung; Abbildung 1 * -----	1-11	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F02M
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 22. September 2010	Prüfer Etschmann, Georg
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 : mündliche 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	

 2
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 10 16 1556

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

22-09-2010

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102007018042 A1	16-10-2008	KEINE	
EP 0781913 A2	02-07-1997	JP 9178041 A	11-07-1997
		US 5934643 A	10-08-1999
EP 1612403 A1	04-01-2006	AT 377705 T	15-11-2007
		AT 356290 T	15-03-2007
		DE 602004004254 T2	12-07-2007
		DE 602005000662 T2	22-11-2007
		DE 602005003175 T2	28-08-2008
		EP 1612404 A1	04-01-2006
		ES 2277229 T3	01-07-2007
		ES 2280076 T3	01-09-2007
		JP 4276203 B2	10-06-2009
		JP 2006017107 A	19-01-2006
		JP 4152972 B2	17-09-2008
		JP 2006017127 A	19-01-2006
		US 2006000453 A1	05-01-2006
		US 2006027684 A1	09-02-2006
		US 2007205302 A1	06-09-2007
WO 02084106 A1	24-10-2002	DE 10118053 A1	24-10-2002
		EP 1379775 A1	14-01-2004
		JP 2004518906 T	24-06-2004
		US 2003132410 A1	17-07-2003
DE 10164123 A1	30-01-2003	KEINE	

EPO FORM P0461

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 10164123 A1 [0002] [0003]