

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
30.12.2015 Patentblatt 2015/53

(51) Int Cl.: **F02M 61/20** (2006.01) **F02M 61/16** (2006.01)
F02M 63/00 (2006.01) **F02M 61/12** (2006.01)
F02M 51/06 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15166910.8**

(22) Anmeldetag: **08.05.2015**

(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)

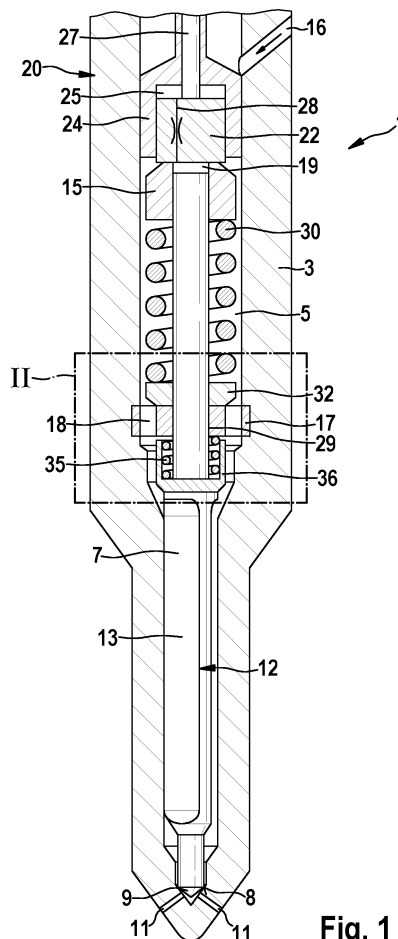
(72) Erfinder:

- Rueckert, Frank Ulrich
16372 Niluefer Bursa (TR)
- Magel, Hans-Christoph
72764 Reutlingen (DE)
- Ulrich, Lars
71229 Leonberg (DE)
- Ohm, Andreas
74172 Neckarsulm (DE)

(30) Priorität: 26.06.2014 DE 102014212337

(54) **KRAFTSTOFFEINSPRITZVENTIL FÜR BRENNKRAFTMASCHINEN**

(57) Kraftstoffeinspritzventil für Brennkraftmaschinen mit einem Gehäuse (3), in dem ein mit Kraftstoff unter hohem Druck befüllbarer Druckraum (5) ausgebildet ist, in dem eine Düsennadel (7) zum Öffnen und Schließen wenigstens einer Einspritzöffnung (11) längsbeweglich angeordnet ist, wobei die Düsennadel (7) in der Öffnung (29) einer Führungsscheibe (17) geführt ist. Es ist weiter eine Düsenfeder (35) vorgesehen, die unter Druckvorspannung zwischen der Führungsscheibe (17) und einem Federteller (36) angeordnet ist, wobei sich der Federteller (36) an der Düsennadel (7) abstützt, so dass die Düsenfeder (35) eine Schließkraft auf die Düsennadel (7) ausübt. Der Federteller (36) weist einen hülsenförmigen Fortsatz (38) auf, an dem eine der Führungsscheibe (17) zugewandte Anschlagfläche (40) ausgebildet ist, wobei der hülsenförmige Fortsatz (38) des Federtellers (36) die Düsenfeder (35) zumindest teilweise umgibt.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Kraftstoffeinspritzventil, wie es insbesondere zur Kraftstoffeinspritzung in Brennräume von schnelllaufenden, selbstzündenden Brennkraftmaschinen Verwendung findet.

Stand der Technik

[0002] Kraftstoffeinspritzventile, die Kraftstoff unter hohem Druck fein zerstäuben und so den Kraftstoff in einen Brennraum einer Brennkraftmaschine einbringen, sind aus dem Stand der Technik bekannt. Dabei wird eine Düsennadel längsbeweglich innerhalb eines Düsenkörpers angeordnet, die durch ihre Längsbewegung eine oder mehrere Einspritzöffnungen auf- und zusteuert. Durch die Längsbewegung wird der verdichtete und innerhalb der Düse befindliche Kraftstoff über die Einspritzöffnungen eindosiert, wobei die Menge und der Zeitpunkt der Einspritzung durch die Längsbewegung der Düsennadel gesteuert werden. Die Düsennadel ist dabei in Schließrichtung federbeaufschlagt, wie es beispielsweise aus der Offenlegungsschrift DE 100 24 703 A1 bekannt ist. Dabei umgibt die Schließfeder die Düsennadel und stützt sich mit dem den Einspritzöffnungen abgewandten Ende an einer Hülse ab, die das brennraumabgewandte Ende der Düsennadel umgibt und dadurch einen Steuerraum begrenzt. Die eigentliche Schließkraft auf die Düsennadel wird durch den Kraftstoffdruck innerhalb dieses Steuerraums ausgeübt, dessen Druck über ein Steuerventil reguliert werden kann.

[0003] Die Federkraft der Schließfeder, die die Düsennadel umgibt, beeinflusst das Öffnungs- und Schließverhalten der Düsennadel, auch wenn die Schließfeder nur einen Teil der die Düsennadel beeinflussenden Kräfte aufbringt. Dabei muss die Düsenfeder zwei Funktionen erfüllen: Zum einen drückt die Düsenfeder die Hülse, die den Steuerraum begrenzt, gegen das Bauteil des Gehäuses, das sich an die Düse anschließt. Die Kraft der Düsenfeder muss also groß genug sein, um die Hülse sicher gegen dieses Bauteil, meist die Drosselscheibe, zu drücken und dadurch eine verlässliche Abdichtung zu erreichen, wozu eine größere Kraft notwendig ist. Darüber hinaus übt die Düsenfeder eine Schließkraft auf die Düsennadel aus, die diese gegen den Düsensitz drückt. Diese Federkraft muss bekannt sein, damit die Düse richtig ausgelegt werden kann und in der gewünschten Art und Weise funktioniert, jedoch ist hier nur eine kleine Schließkraft erforderlich und gewünscht, um die Düsennadel verzögerungsfrei aus ihrer Schließstellung bewegen zu können. Die Federkonstante und die Vorspannung der Düsenfeder sind somit ein Kompromiss, um beide Funktionen der Düsenfeder möglichst optimal zu erfüllen.

[0004] Um eine größere Freiheit bei der Ausgestaltung der Düsenfeder zu haben, die für die Schließkraft auf die Düsennadel verantwortlich ist, ist aus der Schrift DE 10 2012 205 696 A1 ein Kraftstoffeinspritzventil bekannt,

bei dem die Düsennadel von zwei unterschiedlichen Federn umgeben ist: Einer Düsenfeder, die sich mit einem Ende an einem ortsfesten Gehäuseteil abstützt und die mit dem anderen Ende die Düsennadel beaufschlagt und dadurch eine Schließkraft auf die Düsennadel bewirkt. Darüber hinaus ist eine zweite Feder vorgesehen, die ebenfalls die Düsennadel umgibt und die die Hülse, die das brennraumabgewandte Ende der Düsennadel aufnimmt, gegen die benachbarte Drosselscheibe drückt und dadurch den Steuerraum abdichtet. Dabei wird der Kraftstoff bei diesem Kraftstoffeinspritzventil durch einen Längskanal geleitet, der innerhalb der Düsennadel ausgebildet ist. Diese Lösung ist jedoch aufwändig und damit teuer in der Fertigung. Wird der Kraftstoff jedoch zwischen der Düsennadel und der Wand des Druckraums vorbeigeleitet, so strömt der Kraftstoff durch die Düsenfeder, die relativ schwach ausgelegt ist und die damit durch den vorbeiströmenden Kraftstoff nennenswert beeinflusst werden kann. Zusätzlich kommt es durch den strömenden Kraftstoff zur Einleitung von Querkraften auf die Feder, was Streuungen der Einspritzcharakteristik von Hub zu Hub verursachen kann. Damit kann die notwendige Präzision bezüglich Menge und Zeitpunkt der Kraftstoffeinspritzung nicht mehr ohne weiteres erreicht werden.

Vorteile der Erfindung

[0005] Das erfindungsgemäße Kraftstoffeinspritzventil weist demgegenüber den Vorteil auf, dass der Kraftstoff, der durch den Druckraum des Düsenkörpers in Richtung der Einspritzöffnungen strömt, nicht mehr die Düsenfeder beeinflusst und es somit zu keinen Schwankungen von Hub zu Hub aufgrund unterschiedlicher Kräfte des strömenden Kraftstoffs auf die Düsenfeder kommt. Dazu weist das Kraftstoffeinspritzventil ein Gehäuse auf, in dem ein mit Kraftstoff unter hohem Druck befüllbarer Druckraum ausgebildet ist, in dem eine Düsennadel zum Öffnen und Schließen wenigstens einer Einspritzöffnung längsbeweglich angeordnet ist, wobei die Düsennadel in der Öffnung einer Führungsscheibe geführt ist. Eine Düsenfeder ist unter Druckvorspannung zwischen der Führungsscheibe und einem Federteller angeordnet, wobei sich der Federteller an der Düsennadel abstützt, sodass die Düsenfeder eine Schließkraft auf die Düsennadel ausübt. Der Federteller weist einen hülsenförmigen Fortsatz auf, an dem eine der Führungsscheibe zugewandte Anschlagfläche ausgebildet ist, wobei der hülsenförmige Fortsatz des Federtellers die Düsenfeder zumindest teilweise umgibt.

[0006] Durch den hülsenförmigen Fortsatz des Federtellers wird der Kraftstoff daran gehindert, beim Fließen in Richtung der Einspritzöffnungen durch die Düsenfeder hindurch oder direkt an dieser vorbei zu fließen. Dadurch wird vermieden, dass der fließende Kraftstoff Kräfte auf die Düsenfeder ausübt, insbesondere keine Querkraften, die sich auf die Düsennadel übertragen und das Öffnungsverhalten beeinflussen würden.

[0007] In einer ersten vorteilhaften Ausgestaltung kommt die Anschlagfläche am hülsenförmigen Fortsatz des Federtellers nach Durchfahren eines maximalen Hubs der Düsennadel an der Führungsscheibe zur Anlage. Dadurch wird einerseits der maximale Hub der Düsennadel begrenzt, andererseits wird durch die Anlage des hülsenförmigen Fortsatzes an der Führungsscheibe eine gute Abschirmung der Düsenfeder gegenüber dem Kraftstoffstrom innerhalb des Düsenraums erreicht. Zur Durchleitung des Kraftstoffs in Richtung der Einspritzöffnungen sind weiterhin in vorteilhafter Weise Bohrungen innerhalb der Führungsscheibe ausgebildet, durch die der Kraftstoff strömen kann. Dabei sind die Bohrungen in vorteilhafter Weise so angeordnet, dass der durch sie hindurch strömende Kraftstoffstrom zwischen dem Federteller und der Wand des Druckraums hindurchtritt.

[0008] In vorteilhafter Weise ist dabei eine Vielzahl von Bohrungen in der Führungsscheibe ausgebildet, die über den Umfang der Führungsscheibe verteilt angeordnet sind. Dies dient einerseits der Vergleichmäßigung der Strömung, um Querkräfte auf die Düsennadel auszuschließen, und andererseits wird dadurch eine Drosselung des Kraftstoffstroms vermieden, was zu einem unerwünschten Druckabfall an der Führungsscheibe führen würde.

[0009] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung ist die Düsennadel an ihrem den Einspritzöffnungen abgewandten Ende in einer Hülse geführt. Diese Hülse begrenzt dabei in vorteilhafter Weise einen Steuerraum, über dessen hydraulischen Druck eine Schließkraft auf die Düsennadel ausgeübt wird. Dadurch wird ein kompakter und einfacher Aufbau des Kraftstoffeinspritzventils erreicht.

[0010] Zwischen der Hülse und der Führungsscheibe ist weiterhin in vorteilhafter Weise eine Spannfeder unter Vorspannung angeordnet, die die Hülse, in der das brennraumabgewandte Ende der Düsennadel aufgenommen ist, dichtend gegen das den Druckraum begrenzende Bauteil drückt. Dabei weist die Spannfeder in vorteilhafter Weise eine größere Federkonstante auf als die Düsenfeder, sodass einerseits eine gute Abdichtung an der Hülse erreicht wird und andererseits nur eine geringe Schließkraft durch die Düsenfeder auf die Düsennadel ausgeübt wird, sodass diese bereits bei einem geringen Druckabfall im Steuerraum praktisch verzögerungsfrei öffnet.

Zeichnung

[0011] In der Zeichnung ist ein erfindungsgemäßes Kraftstoffeinspritzventil im Längsschnitt dargestellt. Es zeigt

Figur 1 einen Längsschnitt durch ein erfindungsgemäßes Kraftstoffeinspritzventil, wobei nur die wesentlichen Teile dargestellt sind und

Figur 2 eine Vergrößerung des in Figur 1 gezeigten Kraftstoffeinspritzventils im Bereich der Füh-

rungsscheibe.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

[0012] In Figur 1 ist ein Längsschnitt durch ein erfindungsgemäßes Kraftstoffeinspritzventil dargestellt, wobei nur die wesentlichen Teile des Kraftstoffeinspritzventils dargestellt sind. Das Kraftstoffeinspritzventil 1 weist ein Gehäuse 3 auf, in dem ein Druckraum 5 ausgebildet ist. Der Druckraum 5 kann über einen Hochdruckkanal 16 mit Kraftstoff unter hohem Druck befüllt werden und wird an seinem brennraumseitigen Ende von einem Körpersitz 8 begrenzt, von dem eine oder mehrere Einspritzöffnungen 11 ausgehen. Innerhalb des Druckraums 5 ist eine Düsennadel 7, die im Wesentlichen kolbenförmig ausgebildet ist, längsverschiebbar angeordnet. Die Düsennadel 7 weist an ihrem brennraumseitigen Ende eine Dichtfläche 9 auf, mit der die Düsennadel 7 mit dem Körpersitz 8 zum Öffnen und Schließen der Einspritzöffnungen 11 zusammenwirkt, sodass bei Anlage der Düsennadel 7 auf dem Körpersitz 8 der Kraftstoffstrom aus dem Druckraum 5 zu den Einspritzöffnungen 11 unterbrochen wird, während dann, wenn die Düsennadel 7 vom Körpersitz 8 abgehoben hat, ein Kraftstoffstrom aus dem Druckraum 5 zwischen dem Körpersitz 8 und der Dichtfläche 9 hindurch zu den Einspritzöffnungen 11 freigegeben wird.

[0013] Die Düsennadel 7 ist in einem Führungsabschnitt 12 innerhalb des Druckraums 5 geführt, wobei zur Durchleitung des Kraftstoffs am Führungsabschnitt 12 Anschliffe 13 vorgesehen sind, beispielsweise drei Anschliffe 13, die gleichmäßig über den Umfang der Düsennadel 7 verteilt angeordnet sind.

[0014] In Längsrichtung des Druckraums 5 gesehen ist etwa in der Mitte eine Führungsscheibe 17 angeordnet, die eine Öffnung 29 aufweist, die mittig in der Führungsscheibe 17 ausgebildet ist. Die Führungsscheibe 17 ist dabei innerhalb des Druckraums 5 ortsfest angeordnet, wobei dies beispielsweise dadurch geschehen kann, dass das Gehäuse 3 des Kraftstoffeinspritzventils mehrteilig aufgebaut ist, sodass die Führungsscheibe 17 zwischen den verschiedenen Teilen fixiert werden kann. Die Düsennadel 7 wird an ihrem dem Körpersitz 8 abgewandten Ende in einer Hülse 15 geführt, wobei die Hülse 15 durch eine Spannfeder 30, die die Düsennadel 7 umgibt, gegen einen Kopplerkolben 22 gedrückt wird, sodass durch den Kopplerkolben 22, die Hülse 15 und das körpersitzabgewandte Ende der Düsennadel 7 ein Steuerraum 19 begrenzt wird, durch dessen hydraulischen Druck eine Schließkraft auf die Düsennadel 7 ausgeübt wird. Die Spannfeder 30 ist unter Druckvorspannung zwischen der Hülse 15 und einer Federscheibe 32 angeordnet, wobei sich die Federscheibe 32 ihrerseits auf der Führungsscheibe 17 abstützt.

[0015] Zur Erzeugung einer Schließkraft auf die Düsennadel 7 ist weiterhin eine Düsenfeder 36 vorgesehen, die die Düsennadel 7 ebenfalls umgibt und die auf der dem Körpersitz 8 zugewandten Seite der Führungsschei-

be 17 angeordnet ist. Dabei ist die Düsenfeder 35 zwischen der Führungsscheibe 17 und einem Federteller 36 unter Druckvorspannung angeordnet, wobei sich der Federteller 36 an einem Absatz der Düsennadel 7 abstützt. Der Federteller 36, der in Figur 2 nochmals vergrößert dargestellt ist, weist dabei einen hülsenförmigen Fortsatz 38 auf, der die Düsenfeder 35 fast vollständig umgibt. Am hülsenförmigen Fortsatz 38 ist an der der Führungsscheibe 17 zugewandten Seite eine Anschlagfläche 40 als Ringfläche ausgebildet, die im geschlossenen Zustand des Kraftstoffeinspritzventils einen Abstand h zur Führungsscheibe 17 aufweist.

[0016] Zur Steuerung des Kraftstoffdrucks innerhalb des Steuerraums 19 ist der Kopplerkolben 22 in einer Aufnahme 24 geführt, die im Wesentlichen hülsenförmig ausgebildet ist und die zusammen mit dem Kopplerkolben 22 einen Koplerraum 25 begrenzt, der über eine innerhalb des Kopplerkolbens 22 ausgebildete Verbindungs-drossel 28 mit dem Steuerraum 19 verbunden ist. Hierbei ist die Aufnahme 24 ortsfest innerhalb des Druckraums 5 angeordnet, während der Kopplerkolben 22 über einen Steuerkolben 27 in Längsrichtung bewegbar ist, wobei der Steuerkolben 27 wiederum durch einen elektrischen Aktor längsbewegbar ist, beispielsweise durch einen Piezoaktor. Zwischen der Aufnahme 24 und der Wand des Druckraums 5 verbleibt dabei ein Spalt, durch den der Kraftstoff in Richtung der Einspritzöffnungen 11 strömen kann. Alternativ können an der Außenseite der Aufnahme 24 auch Nuten oder andere Ausnehmungen ausgebildet sind, durch die eine Kraftstoffströmung an der Aufnahme vorbei ermöglicht wird.

[0017] Die Funktionsweise des Kraftstoffeinspritzventils ist wie folgt: Zu Beginn der Einspritzung befindet sich die Düsennadel 7 in Anlage am Körpersitz 8 und verschließt so die Einspritzöffnungen 11 gegenüber dem Druckraum 5. Der Kopplerkolben 22 befindet sich in seiner oberen Stellung, d. h. mit maximalem Abstand zur Düsennadel 7, wobei der Koplerraum 25 und der Steuerraum 19, gespeist über Drosselspalte, wie sie beispielsweise zwischen der Hülse 15 und der Düsennadel 7 oder zwischen der Aufnahme 24 und dem Kopplerkolben 22 ausgebildet sind, mit Kraftstoff unter hohem Druck befüllt sind, mit dem auch der Druckraum 5 befüllt ist. Zur Einspritzung wird der Kopplerkolben 22, angetrieben durch den Steuerkolben 27, in Richtung der Düsennadel 7 gedrückt. Dadurch vergrößert sich einerseits der Koplerraum 25 und andererseits verkleinert sich der Steuerraum 19, wobei aufgrund der Durchmesser-Verhältnisse von Steuerraum 19 zu Kopplerkolben 25 insgesamt eine Volumenzunahme des Gesamtraums aus Koplerraum 25 und Steuerraum 19 erreicht wird. Da über die Drosselspalte nur langsam Kraftstoff aus dem Druckraum 5 nachströmt, sinkt dadurch der Druck im Steuerraum 19 und verringert die Schließkraft auf die Düsennadel 7. Durch den hydraulischen Druck auf die Düsennadel 7, wie er durch den Kraftstoffdruck innerhalb des Druckraums 5 herrscht, wird dann die Düsennadel 7 vom Körpersitz 8 abgehoben und gibt die Einspritzöffnungen 11

frei. Dabei erfolgt die Bewegung der Düsennadel 7 entgegen der Kraft der Düsenfeder 35 so lange, bis der Federteller 36 mit der Anschlagfläche 40 an der Führungsscheibe 17 zur Anlage kommt. Der Kraftstoff, der durch die Einspritzöffnungen 11 austritt, fließt dabei über den Hochdruckkanal 16 in den Druckraum 5, durch die Bohrungen 18 innerhalb der Führungsscheibe 17 und zwischen dem Spalt, der zwischen dem Federteller 36 und der Wand des Druckraums 5 verbleibt, zu den Einspritzöffnungen 11. Zur Beendigung der Einspritzung wird der Steuerkolben 27 wieder zurückgezogen, sodass der Kopplerkolben 22 dieser Bewegung folgt und das Gesamtvolumen, bestehend aus dem Steuerraum 19 und dem Kopplerkolben 25, wieder verringert und damit den Druck ansteigen lässt, sodass die Düsennadel 7 durch den Kraftstoffdruck innerhalb des Steuerraums 19 wieder zurück in ihre Schließstellung gedrückt wird.

[0018] Der Kraftstoff, der durch die Einspritzöffnungen 11 austritt, fließt - wie schon erwähnt - durch den Druckraum 5 und die Bohrungen 18 innerhalb der Führungsscheibe 17 hindurch. Da der hülsenförmige Fortsatz 38 des Federtellers 36 die Düsenfeder 35 radial nach außen abschirmt, fließt der Kraftstoff nicht an der Düsenfeder 35 vorbei und beeinflusst diese nicht in ihrer Bewegung, sodass durch die Düsenfeder 35 eine genau definierte Kraft auf die Düsennadel 7 ausgeübt wird. Hierbei sind in der Führungsscheibe 17 vorzugsweise mehrere Bohrungen 18 über den Umfang verteilt angeordnet, um einerseits einen gleichmäßigen Kraftstoffstrom in Richtung der Einspritzöffnungen 11 zu ermöglichen, der keine Querkkräfte auf die Düsennadel 7 ausübt, und die Bohrungen 18 andererseits dafür sorgen, dass es zu keiner Drosselung des Kraftstoffstroms und damit zu einem Druckabfall an der Führungsscheibe 17 kommt.

Patentansprüche

1. Kraftstoffeinspritzventil für Brennkraftmaschinen mit einem Gehäuse (3), in dem ein mit Kraftstoff unter hohem Druck befüllbarer Druckraum (5) ausgebildet ist, in dem eine Düsennadel (7) zum Öffnen und Schließen wenigstens einer Einspritzöffnung (11) längsbeweglich angeordnet ist, wobei die Düsennadel (7) in der Öffnung (29) einer Führungsscheibe (17) geführt ist, und mit einer Düsenfeder (35), die unter Druckvorspannung zwischen der Führungsscheibe (17) und einem Federteller (36) angeordnet ist, wobei sich der Federteller (36) an der Düsennadel (7) abstützt, so dass die Düsenfeder (35) eine Schließkraft auf die Düsennadel (7) ausübt, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Federteller (36) einen hülsenförmigen Fortsatz (38) aufweist, an dem eine der Führungsscheibe (17) zugewandte Anschlagfläche (40) ausgebildet ist, wobei der hülsenförmige Fortsatz (38) des Federtellers (36) die Düsenfeder (35) zumindest teilweise umgibt.

2. Kraftstoffeinspritzventil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anschlagfläche (40) am hülsenförmigen Fortsatz (38) des Federtellers (36) nach Durchfahren eines maximalen Hubs (h) der Düsennadel (7) an der Führungsscheibe (17) zur Anlage kommt. 5

3. Kraftstoffeinspritzventil nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der hülsenförmige Fortsatz (38) die Düsenfeder (35) vollständig umgibt, wenn der Federteller (36) mit seiner Anschlagfläche (40) an der Führungsscheibe (17) zur Anlage kommt. 10

4. Kraftstoffeinspritzventil nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Führungsscheibe (17) wenigstens eine Bohrung (18) ausgebildet ist, durch die der Kraftstoff innerhalb des Druckraums (5) in Richtung der Einspritzöffnungen (11) fließen kann. 15
20

5. Kraftstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kraftstoffstrom durch die wenigstens eine Bohrung (18) an der zwischen dem Federteller (37) und der Wand des Druckraums (5) vorbeifließt. 25

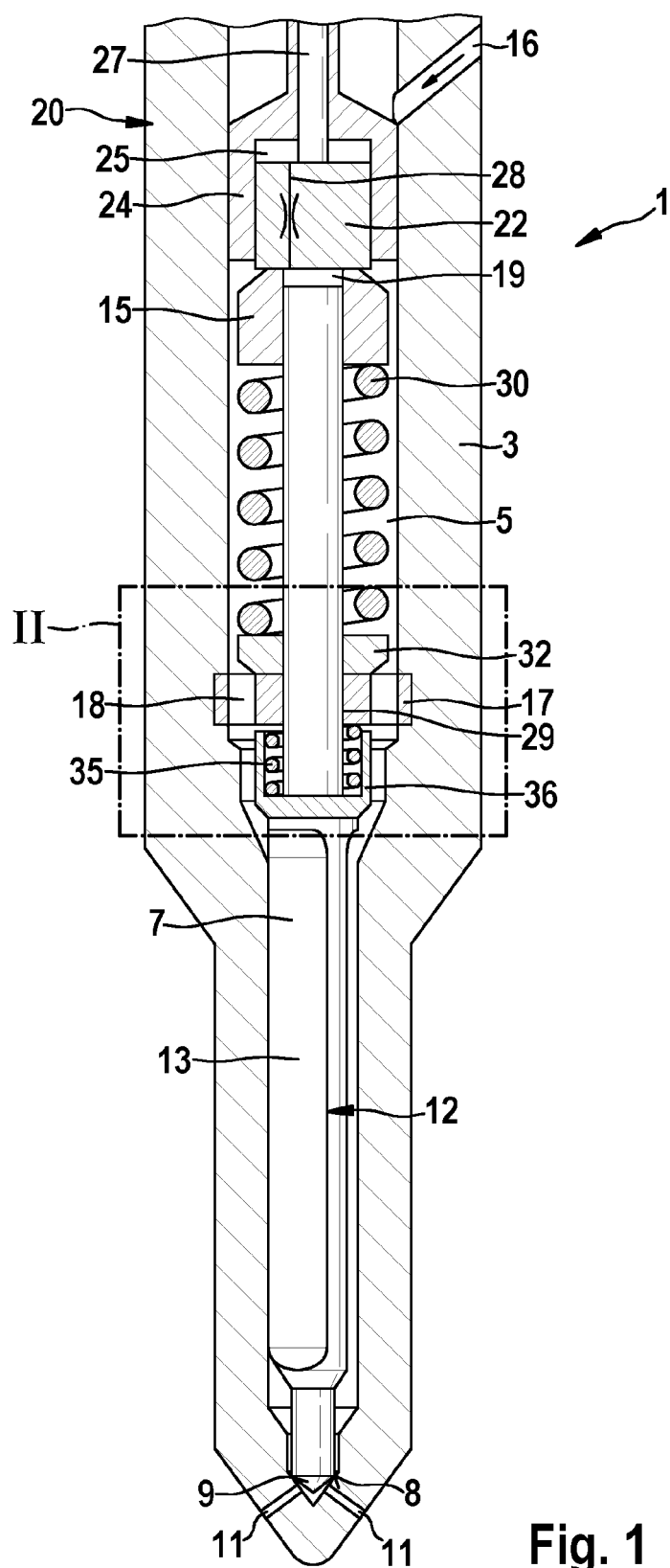
6. Kraftstoffeinspritzventil nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Führungsscheibe (17) eine Vielzahl von Bohrungen (18) ausgebildet ist, die über den Umfang der Führungsscheibe (17) verteilt angeordnet sind. 30

7. Kraftstoffeinspritzventil nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Düsennadel (7) an ihrem den Einspritzöffnungen (11) abgewandten Ende in einer Hülse (15) geführt ist. 35

8. Kraftstoffeinspritzventil nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch die den Einspritzöffnungen (11) abgewandte Stirnseite der Düsennadel (7) und die Hülse (15) ein Steuerraum (19) begrenzt wird, durch dessen hydraulischen Druck eine Schließkraft auf die Düsennadel (7) ausgeübt wird. 40
45

9. Kraftstoffeinspritzventil nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen der Hülse (15) und der Führungsscheibe (17) eine Spannfeder (30) unter Vorspannung angeordnet ist. 50

10. Kraftstoffeinspritzventil nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spannfeder (30) eine größere Federkonstante (D) aufweist als die Düsenfeder (35). 55



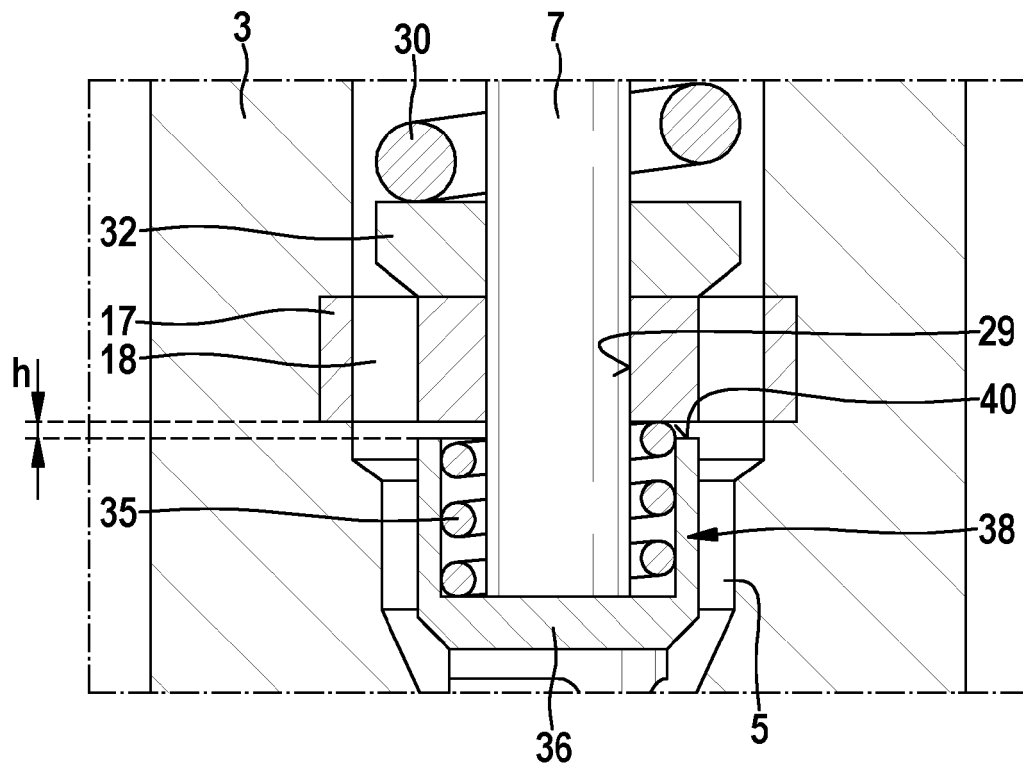


Fig. 2



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 15 16 6910

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	GB 785 411 A (SAURER AG ADOLPH) 30. Oktober 1957 (1957-10-30) * Zusammenfassung; Abbildung 5 * * Seite 2, Zeile 116 - Seite 3, Zeile 29 * * Ansprüche 1,2,3 *	1-4,7	INV. F02M61/20 F02M61/16 F02M63/00 F02M61/12 F02M51/06
X	JP H01 157268 U (DIESEL EQUIPMENT CO., LTD.) 30. Oktober 1989 (1989-10-30) * Zusammenfassung; Abbildung 1 * * Seite 14 - Seite 17 *	1-5	
X	GB 2 312 926 A (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 12. November 1997 (1997-11-12) * Zusammenfassung; Abbildung 1 * * Ansprüche 1,5,6,8,9,10,17 * * Seite 6, Zeile 21 - Seite 7, Zeile 20 *	1,2,4-6	
A	EP 2 735 725 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 28. Mai 2014 (2014-05-28) * Absatz [0010] * * Zusammenfassung; Abbildung 2 *	7,8	
A	WO 2013/178338 A1 (ORANGE GMBH [DE]) 5. Dezember 2013 (2013-12-05) * Zusammenfassung; Abbildung 1 *	1-10	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F02M
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag		5. Oktober 2015	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 : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, 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	

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

EP 15 16 6910

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

05-10-2015

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB 785411 A	30-10-1957	FR 1148581 A	11-12-1957
		GB 785411 A	30-10-1957
JP H01157268 U	30-10-1989	KEINE	
GB 2312926 A	12-11-1997	DE 19618698 A1	13-11-1997
		FR 2748531 A1	14-11-1997
		GB 2312926 A	12-11-1997
		JP H1047206 A	17-02-1998
		US 6152111 A	28-11-2000
EP 2735725 A1	28-05-2014	DE 102012221624 A1	28-05-2014
		EP 2735725 A1	28-05-2014
WO 2013178338 A1	05-12-2013	DE 102012010614 A1	05-12-2013
		WO 2013178338 A1	05-12-2013

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 10024703 A1 [0002]
- DE 102012205696 A1 [0004]