

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
12. November 2009 (12.11.2009)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/135708 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
F02M 47/02 (2006.01) *F02M 63/00* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2009/052672
- (22) Internationales Anmeldedatum:
6. März 2009 (06.03.2009)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2008 001 600.4 6. Mai 2008 (06.05.2008) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **Burger, Matthias** [DE/DE]; Kirchschlager Weg 3, 71711 Murr (DE). **Suenderhauf, Gerhard** [DE/DE]; Schauinslandstr. 12, 75242 Steinegg (DE).
- (74) Gemeinsamer Vertreter: **ROBERT BOSCH GMBH**; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- Veröffentlicht:
— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(54) Title: FUEL INJECTOR COMPRISING A CONTROL VALVE HAVING A COMPRESSION STAGE

(54) Bezeichnung: KRAFTSTOFF-INJEKTOR MIT EINEM EINE DRUCKSTUFE AUFWEISENDEN STEUVENTIL

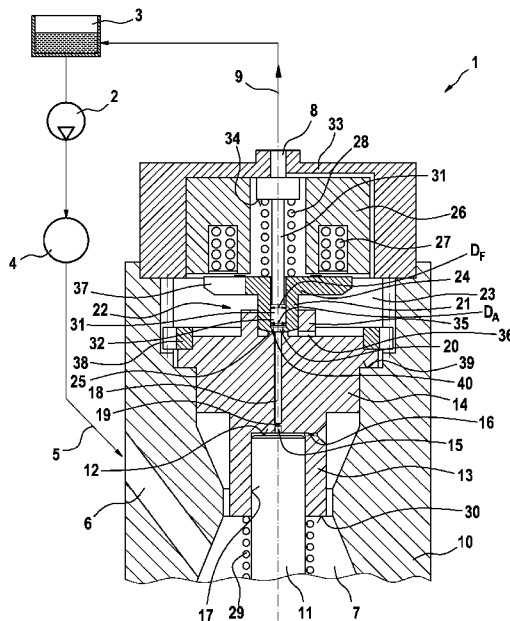


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a fuel injector (1), particularly a common rail injector, for injecting fuel into a combustion chamber of an internal combustion engine, comprising an axially adjustable injection valve element (11), which can be actuated by means of a control valve (22), wherein the control valve (22) comprises a sleeve-shaped control valve element (21) that is pressure equalized in the closed position thereof in the axial direction and rests against a control valve seat (25) in a sealing manner. The invention provides that a compression stage (40) is provided on the control valve element (21) on the high-pressure side, said stage exclusively causing a hydraulic closing force that acts upon the control valve element (21) in the closing direction when the control valve element (21) is lifted off the control valve seat (25).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Kraftstoff-Injektor (1), insbesondere Common-Rail-Injektor, zum Einspritzen von Kraftstoff in einen Brennraum einer Brennkraftmaschine, mit einem axial verstellbaren, mittels eines Steuerventils (22) ansteuerbaren, Einspritzventilelement (11), wobei das Steuerventil (22) ein hülsenförmiges, in seiner Schließstellung in axialer Richtung druckausgeglichenes, an einem Steuerventilsitz (25) dichtend anliegendes Steuerventilelement (21) aufweist. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass am Steuerventilelement (21) eine hochdruckseitige Druckstufe (40) vorgesehen ist, die ausschließlich bei von dem Steuerventilsitz (25) abgehobenem Steuerventilelement (21) eine in Schließrichtung auf das Steuerventilelement (21) wirkende hydraulische Schließkraft verursacht.

WO 2009/135708 A1

5 Kraftstoff-Injektor mit einem eine Druckstufe aufweisenden
Steuerventil

Stand der Technik

10 Die Erfindung betrifft einen Kraftstoff-Injektor, insbesondere einen Common-Rail-Injektor, zum Einspritzen von Kraftstoff in einen Brennraum einer Brennkraftmaschine gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

15 Aus der EP 1 612 403 A1 ist ein Common-Rail-Injektor mit einem in axialer Richtung druckausgeglichenen Steuerventil bekannt. Mittels des Steuerventils, das ein hülsenförmiges Steuerventilelement aufweist, kann der Kraftstoffdruck innerhalb einer von einem Einspritzventilelement stirnseitig begrenzten Steuerkammer beeinflusst werden. Durch die Vari-
20 ation des Kraftstoffdruckes innerhalb der Steuerkammer wird das Einspritzventilelement zwischen einer Öffnungsstellung und einer Schließstellung verstellt, wobei das Einspritzventilelement in seiner Öffnungsstellung den Kraftstofffluss in den Brennraum einer Brennkraftmaschine freigibt.

25

Neuere Kraftstoff-Injektoren für sehr hohe Einspritzdrücke werden leakagefrei ausgeführt, indem auf eine dem Einspritzventilelement zugeordnete Niederdruckstufe verzichtet wird. Durch das Fehlen dieser Niederdruckstufe stehen nur
30 geringe Schließkräfte zur Verfügung, was wiederum zu steilen Kennfeldern und somit zu einer verschlechterten Kleinstmengenfähigkeit führt. Dieser Nachteil kann mit sehr schnell schaltenden Kraftstoff-Injektoren kompensiert wer-

den. Bei sehr schnell schaltenden Kraftstoff-Injektoren treten jedoch häufig Preller beim Schließen des Steuerventils auf, die zu Kennfeldwelligkeiten führen. Die Preller des Steuerventilelementes wirken sich unmittelbar auf das

5 Einspritzventilelement aus und führen zu großen Hub-Streuungen. Ein Prellen am unteren Hubanschlag des Steuerventilelementes wird durch einen hydraulischen Effekt verstärkt, der dadurch begründet ist, dass beim Öffnen des Steuerventils eine öffnende hydraulische, auf das Steuer-

10 ventilelement wirkende, Kraft entsteht. Diese öffnende Kraft ist wiederum darauf zurückzuführen, dass das Steuerventilelement in seiner Schließstellung druckunterwandert wird. Diese öffnende hydraulische Kraft ist besonders bei kleinen Hübten des Steuerventilelementes besonders groß.

15 Erst bei größer werdenden Hübten des Steuerventilelementes nimmt die öffnende Kraft wieder ab, was hauptsächlich darauf zurückzuführen ist, dass die Ablaufdrossel kavitiert und in der Folge nur ein vergleichsweise geringer hydraulischer Druck am Steuerventilsitz angreift. Bei bestimmten

20 Betriebsbedingungen kann diese öffnende hydraulische Kraft zu einem sogenannten Schnarren des Steuerventils führen, da das Steuerventil nach einem Schließvorgang unmittelbar wieder öffnet.

25 Offenbarung der Erfindung
Technische Aufgabe

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen Kraftstoff-Injektor vorzuschlagen, bei dem die Gefahr von

30 Prellern des Steuerventilelementes minimiert ist.

Technische Lösung

- Diese Aufgabe wird mit einem Kraftstoff-Injektor mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben. In den Rahmen der Erfindung fallen sämtliche Kombinationen aus zumindest zwei von in der Beschreibung, den Ansprüchen und/oder den Figuren offenbarten Merkmalen.
- 5
- 10 Der Erfindung liegt der Gedanke zugrunde, die bei einem, konstruktiv als in seiner Schließstellung in axialer Richtung druckausgeglichenes Steuerventil ausgelegten, Steuerventil durch Druckunterwanderung entstehende hydraulische, in Öffnungsrichtung des Steuerventilelementes wirkende,
- 15 Kraft durch eine schließende hydraulische Kraft zumindest teilweise, vorzugsweise vollständig, zu kompensieren. Dies wird bei einem nach dem Konzept der Erfindung ausgebildeten Kraftstoff-Injektor dadurch erreicht, dass an dem Steuerventilelement eine in den Hochdruckbereich des Kraftstoff-
- 20 Injektors ragende Druckstufe vorgesehen ist, die derart angeordnet und ausgebildet ist, dass ausschließlich bei geöffnetem, vorzugsweise bei sich öffnendem, Steuerventilelement eine in Schließrichtung auf das Steuerventilelement wirkende hydraulische Schließkraft erzeugt wird. Im geschlossenen Zustand des Steuerventilelementes ist die
- 25 Druckstufe in axialer Richtung druckausgeglichen und verursacht weder eine öffnende, noch eine schließende hydraulische Kraft. Dies kann dadurch realisiert werden, dass die in einander entgegengesetzte Axialrichtungen wirksamen
- 30 Druckangriffsflächen (axiale Projektionsflächen) der Druckstufe gleich groß sind, sodass sich die bei geschlossenem Steuerventilelement auf die Druckstufe in unterschiedliche Axialrichtungen wirkenden Druckkräfte gegenseitig aufheben.

Bei sich öffnendem Steuerventilelement beginnt der Kraftstoff auf einer dem Steuerventilsitz zugewandten Seite der Druckstufe mit einer großen Strömungsgeschwindigkeit in Richtung des Niederdruckbereichs des Injektors zu fließen.

5 Aufgrund des Bernoulli-Effekts sinkt dadurch auf dieser Seite der Druckstufe der statische hydraulische Druck, wohingegen der statische hydraulische Druck auf der anderen Seite der Druckstufe zumindest näherungsweise konstant bleibt. Aufgrund der statischen Druckunterschiede an der

10 Druckstufe kommt es in der Folge zu der resultierenden, auf das Steuerventilelement in Schließrichtung wirkenden hydraulischen Schließkraft. Diese hydraulische, in Schließrichtung wirkende Kraft kompensiert zumindest zum Teil - je nach Auslegung der Druckstufe - die in Öffnungsrichtung

15 wirkende, auf eine Druckunterwanderung zurückzuführende hydraulische Öffnungskraft, wodurch die Gefahr von Prellern des Steuerventilelementes beim Schließen minimiert wird. Dies wiederum führt zu geringeren Kennfeldwelligkeiten des Kraftstoff-Injektors und in der Folge zu minimierten

20 Hub/Hub-Streuungen. Die axiale Druckausgeglichenheit des Steuerventilelementes kann auf einfache Weise dadurch realisiert werden, dass der Durchmesser mit dem das Steuerventilelement auf seinem Steuerventilsitz anliegt dem inneren Führungsdurchmesser des Steuerventilelementes entspricht,

25 mit dem das Steuerventilelement an einem Führungsbolzen bei seiner axialen Verstellbewegung geführt ist.

Von besonderem Vorteil ist eine Ausführungsform des Kraftstoff-Injektors, bei der die Druckstufe derart dimensioniert ist, dass die beim Öffnen des Steuerventilelementes

30 entstehende, auf das Vorsehen der Druckstufe zurückzuführende hydraulische Kraft die in die entgegengesetzte Richtung wirkende hydraulische Öffnungskraft zumindest nähe-

rungsweise, vorzugsweise vollständig kompensiert, um die Gefahr von Steuerventilelementprellern auf ein Minimum zu reduzieren.

5 Von besonderem Vorteil ist eine Ausführungsform des Kraftstoff-Injektors, bei der der Druckstufe des Steuerventilelementes ein hochdruckseitiger Spalt zugeordnet ist, der axial zwischen dem Steuerventilelement und einem weiteren Injektorbauteil, vorzugsweise dem den Steuerventilsitz aufweisenden, insbesondere als Plattenelement ausgebildeten, Injektorbauteil ausgebildet ist. Dabei erstreckt sich der Spalt ausgehend von der, vorzugsweise zumindest näherungsweise linienförmigen Dichtkante des Steuerventilelementes, die sich durch Verschleißerscheinungen im Betrieb (etwas) abplattet, bevorzugt zumindest näherungsweise in radialer Richtung. Da dieser Spalt mit zunehmendem Hub des Steuerventilelementes größer wird, nimmt die in Schließrichtung auf das Steuerventilelement wirkende Schließkraft in gleicher Weise ab, wie die in Öffnungsrichtung auf das Steuerventilelement wirkende hydraulische Kraft. Ein weiterer Vorteil des Vorsehens eines derartigen Spaltes kann dann erzielt werden, wenn der Spalt stromaufwärts unmittelbar vor der eigentlichen Dichtlinie ausgebildet ist. Bei einer derartigen konstruktiven Lösung reagiert die in Schließrichtung wirkende hydraulische Schließkraft am Spalt in gleicher Weise auf Druckveränderungen wie die in Öffnungsrichtung wirkende hydraulische Kraft, die in einem Bereich in Strömungsrichtung hinter der Dichtlinie entsteht. Dies ist von entscheidendem Vorteil, da sich der hydraulische Druck hinter der zum Steuerventilelement führenden Ablaufdrossel durch die plötzlich einsetzende Kavitation nahezu sprunghaft ändert.

In Weiterbildung der Erfindung ist mit Vorteil vorgesehen, dass die Druckstufe auf der vom Spalt abgewandten Seite eine Druckangriffsfläche aufweist, wobei die Druckangriffsfläche derart dimensioniert ist, dass die Druckstufe bei geschlossenem Steuerventilelement in axialer Richtung druckausgeglichen ist. Hierzu muss die wirksame Druckangriffsfläche der Druckstufe gleich groß sein wie die im Spalt ausgebildete, in die entgegengesetzte Axialrichtung wirksame Druckangriffsfläche der Druckstufe.

10

Die Kraftkompensation der durch Druckunterwanderung in Öffnungsrichtung wirkenden hydraulischen Kraft durch die durch die Druckstufe beim Öffnen des Steuerventilelementes entstehende, in Schließrichtung wirkende, hydraulische Schließkraft kann in vorteilhafter Weise beeinflusst werden, indem der zwischen der Druckstufe und einem Injektorbauteil ausgebildete Spalt eine Ringnut umfasst, die vorzugsweise stirnseitig in das Steuerventilelement eingebracht ist. Bevorzugt grenzt diese Ringnut unmittelbar an die Dichtlinie des Steuerventilelementes an. Die Ringnut hat den zusätzlichen Effekt, dass Abplattungseffekte der Dichtlinie durch im Betrieb auftretenden Verschleiß minimiert werden.

20

25

Eine konstruktiv besonders günstige Variante des Kraftstoff-Injektors verzichtet bewusst auf das Vorsehen einer Ringnut im hochdruckseitigen Spalt. Das Gleichgewicht zwischen öffnender und schließender hydraulischer Kraft wird dann ausschließlich über das Größenverhältnis des hochdruckseitigen Spaltes und eines niederdruckseitigen Spaltes eingestellt. Eine derartige Kraftstoff-Injektorvariante ist einfacher herzustellen, benötigt in der Regel jedoch etwas mehr Bauraum.

30

Zur Erzielung der in Schließrichtung auf das Steuerventilelement wirkenden Schließkraft hat es sich als vorteilhaft herausgestellt, wenn die Spalthöhe, also die Dickenerstreckung des Spaltes, insbesondere radiale, Längserstreckung

5 zumindest näherungsweise, vorzugsweise vollständig konstant ist - selbstverständlich ohne die Berücksichtigung einer fakultativ vorzusehenden, zuvor beschriebenen Ringnut.

10 Im Hinblick auf die Ausbildung des Steuerventilsitzes gibt es unterschiedliche Möglichkeiten. So hat es sich als vorteilhaft herausgestellt, den Steuerventilsitz als Flachsitz oder als Kegelsitz, insbesondere als Innenkegelsitz oder als Außenkegelsitz auszubilden. Bevorzugt verläuft dabei

15 die den hochdruckseitigen Spalt begrenzende Seite der hochdruckseitigen Druckstufe des Steuerventilelementes parallel zur Sitzfläche.

Von besonderem Vorteil ist eine Ausführungsform des Kraftstoff-Injektors, bei der das Einspritzventilelement ohne Niederdruckstufe ausgebildet ist - der Injektor also quasi leakagefrei ist. Besonders bevorzugt ist es weiterhin, das Steuerventilelement an einem Führungsbolzen zu führen, wobei der Führungsbolzen als ein von dem den Steuerventilsitz

20 aufweisenden Injektorbauteil separates Bauteil ausgeführt ist. Bei einem in axialer Richtung in seiner Schließstellung druckausgeglichenen Ventil entspricht der Innendurchmesser, mit dem das Steuerventilelement am Führungsbolzen anliegt, dem Durchmesser der Dichtlinie, mit der das Steuerventilelement dichtend mit dem Steuerventilsitz in seiner

25 Schließstellung zusammenwirkt.

30

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele sowie anhand der Zeichnungen. Diese zeigen in:

10 Fig. 1 eine schematische, ausschnittsweise Darstellung eines Kraftstoff-Injektors mit einem Steuerventil, das eine hochdruckseitige Druckstufe aufweist,

15 Fig. 2 eine vergrößerte Darstellung einer möglichen Ausführungsform der hochdruckseitigen Druckstufe im Zusammenspiel mit einem als Flachsitz ausgebildeten Steuerventilsitz, wobei ein zwischen der Druckstufe und dem Steuerventilsitz ausgebildeter hochdruckseitiger Spalt eine Ringnut umfasst,

20 Fig. 3 eine vergrößerte Darstellung eines alternativen Ausführungsbeispiels der Druckstufe im Zusammenspiel mit einem als Innenkegelsitz ausgebildeten Steuerventilsitz, wobei der zwischen der Druckstufe und dem Steuerventilsitz ausgebildete Spalt eine Ringnut aufweist,

25 Fig. 4 eine vergrößerte Darstellung eines alternativen Ausführungsbeispiels der Druckstufe, wobei der Steuerventilsitz als Flachsitz ausgebildet ist und der hochdruckseitige Spalt keine Ringnut aufweist und

30

Fig. 5 eine Darstellung als alternatives Ausführungsbeispiel der hochdruckseitigen Druckstufe im Zusammenspiel mit einem als Innenkegelsitz ausgebildeten Steuerventilsitz, wobei der hochdruckseitige Spalt zwischen der Druckstufe und dem Steuerventilsitz keine Ringnut aufweist und sich in Richtung der Dichtlinie des Steuerventilelementes verjüngt.

10 Ausführungsformen der Erfindung

In den Figuren sind gleiche Bauteile und Bauteile mit der gleichen Funktion mit den gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet.

15

In Fig. 1 ist ein als Common-Rail-Injektor ausgebildeter Kraftstoff-Injektor 1 zum Einspritzen von Kraftstoff in einen nicht gezeigten Brennraum einer ebenfalls nicht gezeigten Brennkraftmaschine eines Kraftfahrzeugs dargestellt.

20

Eine Hochdruckpumpe 2 fördert Kraftstoff aus einem Vorratsbehälter 3 in einen Kraftstoff-Hochdruckspeicher 4 (Rail). In diesem ist Kraftstoff, insbesondere Diesel oder Benzin, unter hohem Druck, von in diesem Ausführungsbeispiel etwa 2000 bar, gespeichert. An den Kraftstoff-Hochdruckspeicher

25

4 ist der Injektor 1 neben anderen, nicht gezeigten Kraftstoff-Injektoren über eine Versorgungsleitung 5 angeschlossen. Die Versorgungsleitung 5 bzw. ein im Kraftstoff-Injektor 1 vorgesehener Versorgungskanal 6 mündet in einen Druckraum 7 (Hochdruckbereich) des Kraftstoff-Injektors 1.

30

Von dort aus strömt Kraftstoff bei einem Einspritzvorgang in der Zeichnungsebene axial nach unten in den Brennraum der Brennkraftmaschine. Der Kraftstoff-Injektor 1 ist über einen Injektor-Rücklaufanschluss 8 über eine Rücklauflei-

tung 9 an den Vorratsbehälter 3 angeschlossen. Über die Rücklaufleitung 9 kann eine später noch zu erläuternde Steuermenge an Kraftstoff von dem Kraftstoff-Injektor 1 zu dem Vorratsbehälter 3 abfließen und von dort aus dem Hochdruckkreislauf wieder zugeführt werden.

Innerhalb eines Injektorkörpers 10 ist ein einteiliges Einspritzventilelement 11, das bei Bedarf auch mehrteilig ausgeführt sein kann, in axialer Richtung verstellbar. Das Einspritzventilelement 11 ist ohne Niederdruck-Stufe ausgeführt. Das Einspritzventilelement 11 ist innerhalb eines nicht gezeigten Düsenkörpers an seinem Außenumfang geführt. Dieser, nicht dargestellte, Düsenkörper ist mittels einer ebenfalls nicht dargestellten Überwurfmutter mit dem Injektorkörper 10 verspannt.

Wenn das Einspritzventilelement 11 an seinem nicht gezeigten, im Düsenkörper ausgebildeten, Einspritzventilelementensitz anliegt, d. h. sich in einer Schließstellung befindet, ist der Kraftstoffaustritt aus einer nicht gezeigten Düsenlochanordnung gesperrt. Ist es dagegen von seinem Einspritzventilelementensitz abgehoben, kann Kraftstoff aus dem Druckraum 7 in axialer Richtung am Einspritzventilelementensitz vorbei zur Düsenlochanordnung strömen und dort im Wesentlichen unter Hochdruck (Raildruck) stehend in den Brennraum gespritzt werden.

Von einer oberen Stirnseite 12 und einem in der Zeichnungsebene unteren, hülsenförmigen Abschnitt 13 eines Plattenelementes 14 (Injektorbauteil) wird eine Steuerkammer 15 begrenzt, die über eine radial in den hülsenförmigen Abschnitt 13 des Plattenelementes 14 verlaufende Zulaufdrossel 16 mit unter Hochdruck stehendem Kraftstoff aus dem

Druckraum 7 versorgt wird. Wie sich weiterhin aus Fig. 1 ergibt, ist das Plattenelement 14 mittels eines Außengewinderings 38, der mit einem Innengewinde des Injektorkörpers 10 verschraubt ist, gegen eine innere Ringschulter 39 des Injektorkörpers 10 verspannt. Der hülsenförmige Abschnitt 13 mit darin eingeschlossener Steuerkammer 15 ist radial außen von unter Hochdruck stehendem Kraftstoff umschlossen, sodass ein ringförmiger Führungsspalt 17 radial zwischen dem hülsenförmigen Abschnitt 13 und dem Einspritzventilelement 11 vergleichsweise kraftstoffdicht ist.

Die Steuerkammer 15 ist über einen, in dem Plattenelement 14 angeordneten Ablaufkanal 18 mit Ablaufdrossel 19 mit einer Ventilkammer 20 verbunden, die radial außen von einem, in axialer Richtung verstellbaren, hülsenförmigen Steuerventilelement 21 eines im geschlossenen Zustand in axialer Richtung druckausgeglichenen Steuerventils 22 (Servoventil) begrenzt ist. Aus der Ventilkammer 20 kann Kraftstoff in einen Niederdruckbereich 23 des Kraftstoff-Injektors 1 und von dort aus zum Injektorrücklaufanschluss 8 strömen, wenn das hülsenförmige Steuerventilelement 21, das einstückig mit einer Ankerplatte 24 ausgebildet ist, von seinem am Plattenelement 14 ausgebildeten Steuerventilsitz 25 abgehoben, d. h. das Steuerventil 22 geöffnet ist. Zum Verstellen des hülsenförmigen Steuerventilelementes 21 in der Zeichnungsebene nach oben ist ein elektromagnetischer Aktuator 26 mit einem Elektromagneten 27 (Spule) vorgesehen, der mit der Ankerplatte 24 zusammenwirkt und in der Folge auch mit dem einstückig mit dieser ausgebildeten hülsenförmigen Steuerventilelement 21. Bei Bestromung des Aktuators 26, genauer des Elektromagneten 27, hebt das Steuerventilelement 21 von seinem, in diesem Ausführungsbeispiel als Flachsitz ausgebildeten Steuerventilsitz 25 ab. Die Durch-

flussquerschnitte der Zulaufdrossel 16 und der Ablaufdrossel 19 sind dabei derart aufeinander abgestimmt, dass bei geöffnetem Steuerventil 22 ein Nettoabfluss von Kraftstoff (Kraftstoffsteuermenge) aus der Steuerkammer 15 über die Ventil-
5 Kammer 20 in den Niederdruckbereich 23 des Kraftstoff-Injektors 1 und von dort aus über den Injektorrücklaufanschluss 8 und die Rücklaufleitung 9 in den Vorratsbehälter 3 resultiert. Hierdurch sinkt der Druck in der Steuerkammer 15 rapide ab, wodurch das Einspritzventilelement 11 von seinem nicht gezeigten Einspritzventilelement-
10 sitz abhebt, sodass Kraftstoff aus dem Druckraum 7 durch die Düsenlochanordnung in den Brennraum ausströmen kann.

Zum Beenden des Einspritzvorgangs wird die Bestromung des elektromagnetischen Aktuators 26 unterbrochen, wodurch das hülsenförmige Steuerventilelement 21 mittels einer Steuer-
15 schließfeder 28, die sich axial auf der Ankerplatte 24 abstützt in der Zeichnungsebene nach unten auf seinen Steuerventilsitz 25 verstellt wird. Der durch die Zulaufdrossel 16 in die Steuerkammer 15 nachströmende Kraftstoff sorgt für eine schnelle Druckerhöhung in der Steuerkammer 15 und damit für eine auf das Einspritzventilelement 11 wirkende Schließkraft. Die daraus resultierende Schließbewegung des Einspritzventilelementes 11 wird von einer Schließfeder 29
20 unterstützt, die sich einenends an einem nicht gezeigten Umfangsbund des Einspritzventilelementes 11 und anderenends an der in der Zeichnungsebene unteren, ringförmigen Stirnseite 30 des hülsenförmigen Abschnitts 13 des Plattenelementes 14 abstützt.

30

Die Ventilkammer 20 wird in axialer Richtung nach oben von einem Führungsbolzen 31, genauer von einem verdickten, in der Zeichnungsebene unteren, Abschnitt 32 abgedichtet.

Hierzu entspricht der innere Führungsdurchmesser D_F des hülsenförmigen Steuerventilelementes 21 dem Außendurchmesser D_A des unteren, verdickten Abschnittes 32 des Führungsbolzens 31. Wie aus Fig. 1 weiter hervorgeht, ist der Führungsbolzen 31 als von dem Plattenelement 14 separates Bauteil ausgebildet, das von der Steuerschließfeder 28 in axialer Richtung in der Zeichnungsebene nach oben gegen einen Injektordeckel 33 federkraftbeaufschlagt ist. Hierzu stützt sich die Steuerschließfeder 28 an einer Ringschulter 34 des Steuerventilelementes 21 ab. Zusätzlich ist das hülsenförmige Steuerventilelement 21 an seinem Außenumfang geführt. Hierzu ist ein hülsenförmiger Führungsabschnitt 35 des Plattenelementes 14 vorgesehen, der sich in der Zeichnungsebene nach oben in eine Richtung von dem Druckraum 7 weg erstreckt. Um einen ungehinderten Abfluss des Kraftstoffs bei geöffnetem Steuerventil 22 zum Injektorrücklaufanschluss 8 zu garantieren, ist in dem Führungsabschnitt 35 in einem axial unteren Bereich eine Radialbohrung 36 eingebracht, die in einen Ankerplattenraum 37 mündet.

Wie sich aus Fig. 1 ergibt, weist das hülsenförmige Steuerventilelement 21 eine nach radial innen in den Hochdruckbereich, genauer in die Ventilkammer 20, ragende Druckstufe 40 auf, deren Funktionsweise im Folgenden anhand unterschiedlicher Ausführungsbeispiele gemäß den Fig. 2 bis 5 näher erläutert wird.

In Fig. 2 ist eine mögliche Ausführungsform der Druckstufe 40 in einer vergrößerten Darstellung gezeigt. Zu erkennen ist, dass sich die Druckstufe 40 ausgehend vom Führungsdurchmesser D_F in radialer Richtung nach innen in die Ventilkammer 20 hinein erstreckt. Die Druckstufe 40 weist eine in der Zeichnungsebene obere Druckangriffsfläche 41 auf, zu

der axial beabstandet eine untere Druckangriffsfläche 42 angeordnet ist. Die axialen Projektionsflächen der Druckangriffsflächen 41, 42 sind gleich groß, sodass die Druckstufe 40 bei geschlossenem Steuerventilelement 21 in axialer

5 Richtung betrachtet druckausgeglichen ist. Zur Erzielung der axialen Druckausgeglichenheit bei geschlossenem Steuer-
ventil 22 entspricht der Durchmesser D_D der Dichtkante 43 (Dichtlinie) dem Führungsdurchmesser D_F .

10 Wie aus Fig. 2 zu erkennen ist, liegt das hülsenförmige Steuerventilelement 21 mit einer stirnseitigen Dichtkante 43, die sich im Betrieb durch Verschleißerscheinungen etwas abflachen wird, an einem als Flachsitz ausgebildeten Steuer-
ventilsitz 25 an. In radialer Richtung nach innen in den

15 Hochdruckbereich, genauer in die Ventilkammer 20 hinein, erstreckt sich ein Spalt 44, der zwischen der unteren Druckangriffsfläche 42 der Druckstufe 40 des Steuerventil-
elementes 21 und dem Steuerventilsitz 25 ausgebildet ist. Unmittelbar benachbart zur Dichtkante 43 ist eine Ringnut

20 45 vorgesehen, die als Bestandteil des Spaltes 44 unmittelbar in die Druckstufe 40 (innerer Ringfortsatz) eingebracht ist. In einem an die Ringnut 45 radial innen liegenden Be-
reich ist die Dickenerstreckung des Spaltes 44 konstant.

25 Radial außen an die Dichtkante 43 schließt ein in radialer Richtung nach innen spitz zulaufender Niederdruckspalt 46 an, der im Niederdruckbereich 23 aufgenommen ist. Der Nie-
derdruckspalt 46 wird begrenzt in axialer Richtung von einer äußeren Kegelfläche 47 des Steuerventilelementes 21 und

30 dem in dem gezeigten Ausführungsbeispiel als Flachsitz ausgebildeten Steuerventilsitz 25. In den Niederdruckspalt 46 wandert bei geschlossenem, in axialer Richtung druckausge-
glichen konstruiertem Steuerventilelement 21 unter Hoch-

druck stehender Kraftstoff aus der Ventilkammer 20 hinein, sodass eine in Öffnungsrichtung auf das Steuerventilelement 21 wirkende Öffnungskraft erzeugt wird. Diese öffnende Kraft wird durch das Vorsehen der hochdruckseitigen Druckstufe 40 kompensiert. Im gezeigten, geschlossenen Zustand ist die Druckstufe 40, wie zuvor beschrieben, in axialer Richtung druckausgeglichen. Öffnet sich das Steuerventilelement 21, beginnt der Kraftstoff in dem Spalt 44 von in der Zeichnungsebene rechts nach in der Zeichnungsebene links in den Niederdruckbereich 23 hinein mit hoher Strömungsgeschwindigkeit zu strömen. Hierdurch sinkt aufgrund des Bernoulli-Effektes der statische, hydraulische Druck im Spalt 44, wohingegen der statische Druck oberhalb der oberen Druckangriffsfläche 41, zumindest näherungsweise, konstant bleibt, bzw. sich in einem geringen Maß ändert, mit der Folge, dass eine in Schließrichtung auf das Steuerventilelement 21 wirkende Schließkraft erzeugt wird.

Im Folgenden werden alternative Ausführungsformen beschrieben. Dabei entspricht die Funktionsweise der zuvor beschriebenen Variante gemäß Fig. 2. Zur Vermeidung von Wiederholungen wird daher im Folgenden im Wesentlichen auf die Unterschiede zu dem zuvor beschriebenen Ausführungsbeispiel eingegangen. Im Hinblick auf die Gemeinsamkeiten wird auf die Figuren 1 und 2 sowie auf die vorhergehende Figurenbeschreibung verwiesen.

Im in Fig. 3 gezeigten Ausführungsbeispiel ist der Steuerventilsitz 25 nicht mehr als Flachsitz, sondern als innenkegelförmiger Sitz ausgebildet. Zur Einhaltung einer gleichmäßigen Dickenerstreckung des im Hochdruckbereich liegenden Spaltes 44 verläuft die untere Druckangriffsfläche 42 der Druckstufe 40 in einem Bereich radial innerhalb

der Ringnut 45 parallel zum Steuerventilsitz 25, genauer zur Steuerventilsitzfläche. Auch bei dem in Fig. 3 gezeigten Ausführungsbeispiel wird der Niederdruckspalt 46 begrenzt von einer stirnseitigen Kegelfläche 47 des Steuerventilelementes 21 und dem Steuerventilsitz 25.

Das in Fig. 4 gezeigte Ausführungsbeispiel entspricht im Wesentlichen dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 2 mit dem wesentlichen Unterschied, dass auf eine Ringnut 45 im Spalt 44 verzichtet wurde. Der Spalt 44 weist bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel keine gleichmäßige Höhererstreckung auf, sondern die Höhererstreckung nimmt in radialer Richtung nach innen in Richtung zum Zentrum der Ventilkammer 20 zu.

15

Der Niederdruckspalt 46 wird begrenzt von dem als Flachsitz ausgebildeten Steuerventilsitz 25 und einer radial inneren Kegelfläche 48 des Steuerventilelementes 21, die einen größeren Kegelminkel aufweist als eine radial äußere, an die radial innere Kegelfläche 48 angrenzende Kegelfläche 47.

20

Das in Fig. 5 gezeigte Ausführungsbeispiel entspricht im Wesentlichen dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 3, wobei auch hier auf eine Ringnut im Spalt 44 verzichtet wurde. Der Steuerventilsitz 25 ist als innenkegelförmiger Sitz ausgebildet und begrenzt zusammen mit einer kegelförmigen unteren Druckangriffsfläche 42 einen sich radial nach außen verjüngenden Spalt 44. Der Niederdruckspalt 46 ist wiederum begrenzt von einer, unmittelbar an die Dichtkante 43 angrenzenden Kegelfläche 48, die radial außen in eine Kegelfläche 47 übergeht.

25

30

Ansprüche

1. Kraftstoff-Injektor, insbesondere Common-Rail-Injektor, zum Einspritzen von Kraftstoff in einen Brennraum einer Brennkraftmaschine, mit einem axial verstellbaren, mittels eines Steuerventils (22) ansteuerbaren, Einspritzventilelement (11), wobei das Steuerventil (22) ein hülsenförmiges, in seiner Schließstellung in axialer Richtung druckausgeglichenes, an einem Steuerventilsitz (25) dichtend anliegendes Steuerventilelement (21) aufweist,
dadurch gekennzeichnet,
dass am Steuerventilelement (21) eine hochdruckseitige Druckstufe (40) vorgesehen ist, die ausschließlich bei von dem Steuerventilsitz (25) abgehobenem Steuerventilelement (21) eine in Schließrichtung auf das Steuerventilelement (21) wirkende hydraulische Schließkraft verursacht.
2. Kraftstoff-Injektor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Druckstufe (40) derart dimensioniert ist, dass der Betrag der von der Druckstufe (40) verursachten hydraulischen Schließkraft, zumindest näherungsweise, dem Betrag einer beim Öffnen des Steuerventilelementes (21) wirksamen hydraulischen Öffnungskraft entspricht.
3. Kraftstoff-Injektor nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Druckstufe (40) ein hochdruckseitiger Spalt

(44) zwischen dem Steuerventilelement (21) und einem, vorzugsweise den Steuerventilsitz (25) aufweisenden, insbesondere als Plattenelement ausgebildeten, Injektorbauteil zugeordnet ist.

5

4. Kraftstoff-Injektor nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Druckstufe (40), vorzugsweise mit Axialabstand zu dem Spalt (44), eine Druckangriffsfläche (41, 42) aufweist, die bei geschlossenem Steuerventil (22) eine von dem Spalt (44) verursachte, in Öffnungsrichtung des Steuerventilelementes (21) wirkende hydraulische Kraft kompensiert.

10

5. Kraftstoff-Injektor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Spalt (44) eine, vorzugsweise stirnseitig in das Steuerventilelement (21) eingebrachte, Ringnut (45) umfasst.

20

6. Kraftstoff-Injektor nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Ringnut (45) unmittelbar benachbart zu einer am Steuerventilelement (21) ausgebildeten Dichtkante (43) angeordnet ist.

25

7. Kraftstoff-Injektor nach einem der Ansprüche 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Höhererstreckung des Spaltes (44), zumindest näherungsweise, über seine Radialerstreckung (36), ohne Berücksichtigung einer ggf. vorgesehenen Ringnut (45), konstant ist.

30

8. Kraftstoff-Injektor nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
5 dass der Steuerventilsitz (25) als Flachsitz ausgebildet ist.
9. Kraftstoff-Injektor nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
10 dass der Steuerventilsitz (25) als Innen- oder Außenkegelsitz ausgebildet ist.
10. Kraftstoff-Injektor nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
15 dass in dem Steuerventilelement (21), zur Abdichtung einer die Druckstufe (40) aufnehmenden Ventilkammer (20), in axialer Richtung, insbesondere als Plattenelement (14) ausgebildet, ein von dem den Steuerventilsitz (25) aufweisenden Injektorbauteil separater
20 Führungsbolzen (31) abschnittsweise aufgenommen ist.

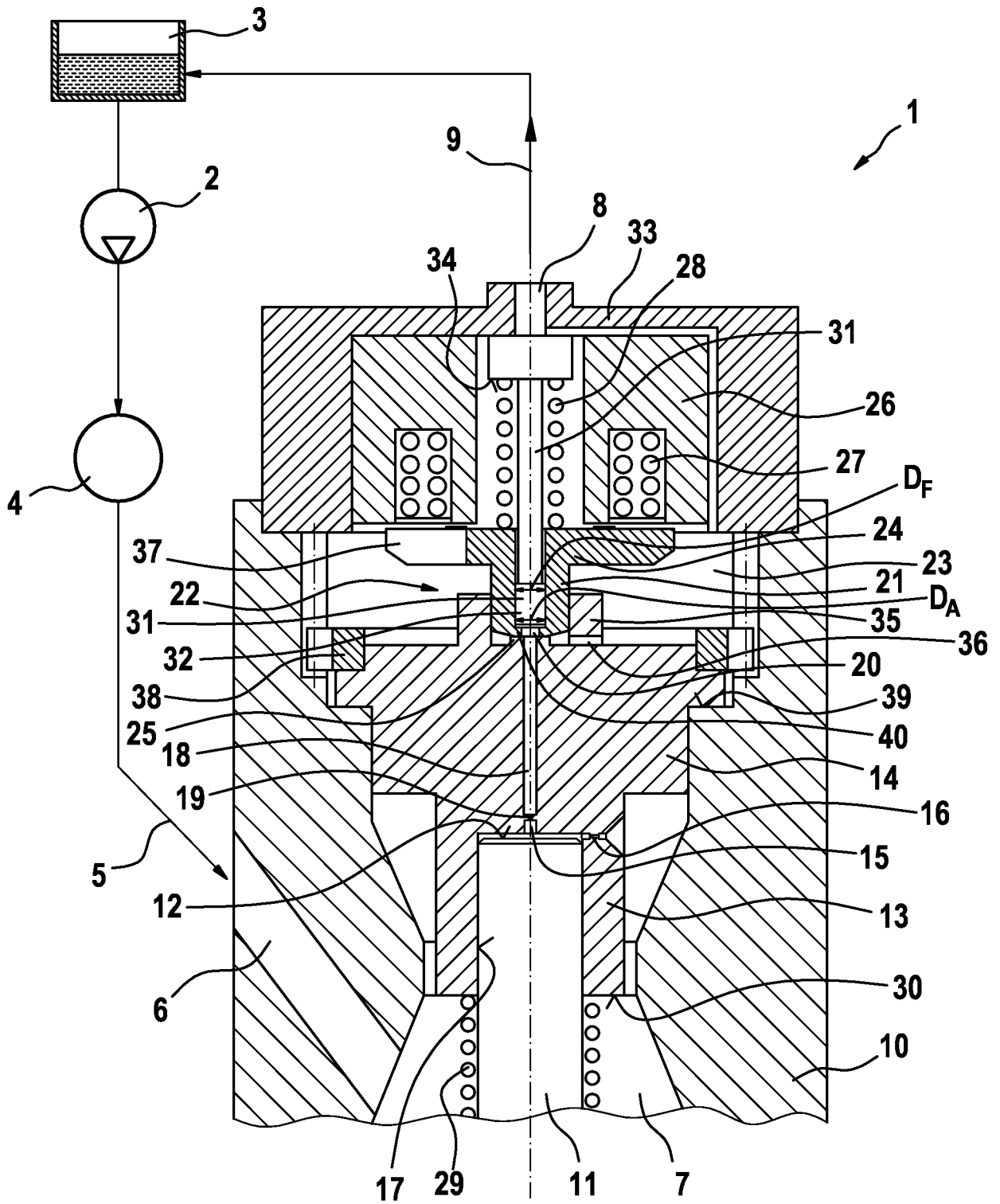


Fig. 1

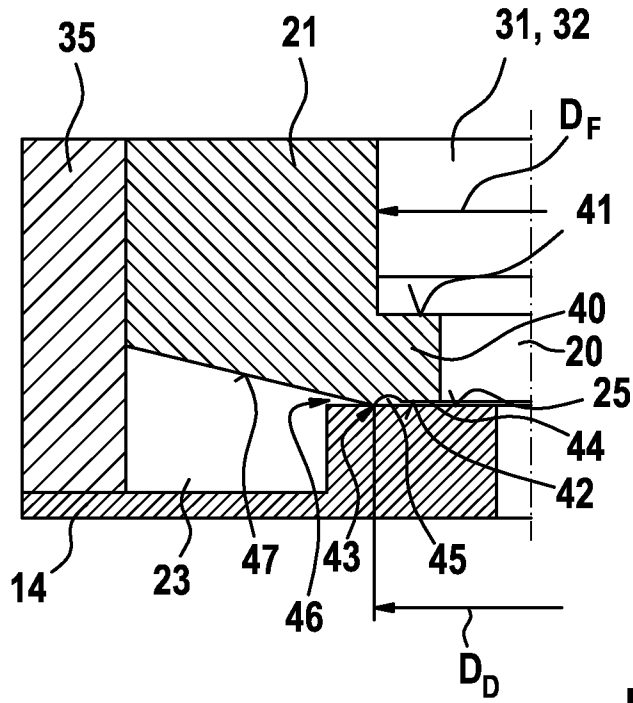


Fig. 2

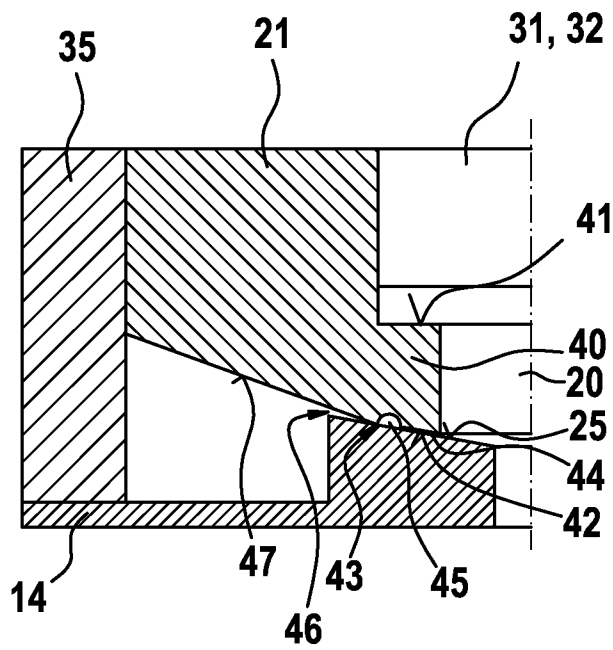


Fig. 3

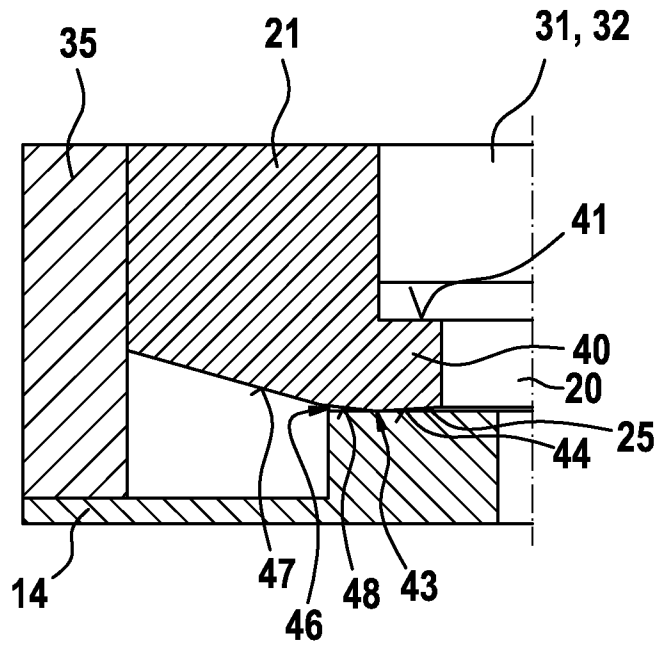


Fig. 4

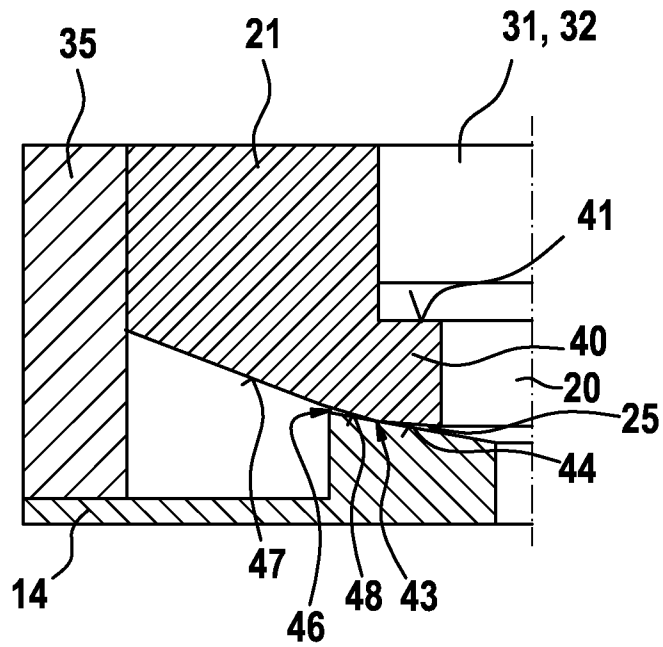


Fig. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2009/052672

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. F02M47/02 F02M63/00		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) F02M		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 10 2006 050032 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 30 April 2008 (2008-04-30) page 4, paragraph 30 - page 5, paragraph 31; figure 1	1-4,7,8,10
P,X	WO 2008/068093 A (BOSCH GMBH ROBERT [DE]; EISENMENGER NADJA [DE]; MAGEL HANS-CHRISTOPH [DE]) 12 June 2008 (2008-06-12) page 5, line 32 - page 6, line 29; figure 1	1-4,9,10
A	EP 1 867 868 A (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 19 December 2007 (2007-12-19) abstract; figure 2	1
A	EP 1 612 403 A (FIAT RICERCHE [IT]) 4 January 2006 (2006-01-04) column 2, paragraph 13-15; figure 1	1
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.		
<input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents :		
A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance *E* earlier document but published on or after the international filing date *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. *&* document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report	
24 Juni 2009	07/07/2009	
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040. Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Etschmann, Georg	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2009/052672

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102006050032 A1	30-04-2008	WO 2008049666 A1	02-05-2008
WO 2008068093 A	12-06-2008	DE 102006057025 A1	05-06-2008
EP 1867868 A	19-12-2007	DE 102006027485 A1	20-12-2007
EP 1612403 A	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 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

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2009/052672

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F02M47/02 F02M63/00

Nach der Internationalen Patenklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RESEARCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F02M

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2006 050032 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 30. April 2008 (2008-04-30) Seite 4, Absatz 30 - Seite 5, Absatz 31; Abbildung 1	1-4,7,8, 10
P,X	WO 2008/068093 A (BOSCH GMBH ROBERT [DE]; EISENMENGER NADJA [DE]; MAGEL HANS-CHRISTOPH [DE]) 12. Juni 2008 (2008-06-12) Seite 5, Zeile 32 - Seite 6, Zeile 29; Abbildung 1	1-4,9,10
A	EP 1 867 868 A (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 19. Dezember 2007 (2007-12-19) Zusammenfassung; Abbildung 2	1
A	EP 1 612 403 A (FIAT RICERCHE [IT]) 4. Januar 2006 (2006-01-04) Spalte 2, Absatz 13-15; Abbildung 1	1

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

& Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

24. Juni 2009

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

07/07/2009

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Etschmann, Georg

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2009/052672

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102006050032 A1	30-04-2008	WO 2008049666 A1	02-05-2008
WO 2008068093 A	12-06-2008	DE 102006057025 A1	05-06-2008
EP 1867868 A	19-12-2007	DE 102006027485 A1	20-12-2007
EP 1612403 A	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 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