

(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  
11. August 2011 (11.08.2011)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2011/095367 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation:

F02M 63/00 (2006.01) F02M 61/12 (2006.01)  
F02M 47/02 (2006.01)

berg-Hoefingen (DE). **CLAUSS, Helmut** [DE/DE]; Go-  
tenweg 6, 71735 Eberdingen (DE). **ZERLE, Lorenz** [DE/  
DE]; Edelweiss Str. 12b, 86179 Augsburg (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2011/050014

(74) **Gemeinsamer Vertreter: ROBERT BOSCH GMBH;**  
Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(22) Internationales Anmeldedatum:  
3. Januar 2011 (03.01.2011)

(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, CL, 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, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD,  
SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR,  
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
102010001486.9 2. Februar 2010 (02.02.2010) 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): **SCHOLEMANN,**  
**Bjoern** [DE/DE]; Elsa-Brandstroem-Str. 10, 71229 Leon-

(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: CONTROL VALVE ASSEMBLY OF A FUEL INJECTOR

(54) Bezeichnung : STEUVENTILANORDNUNG EINES KRAFTSTOFFINJEKTORS

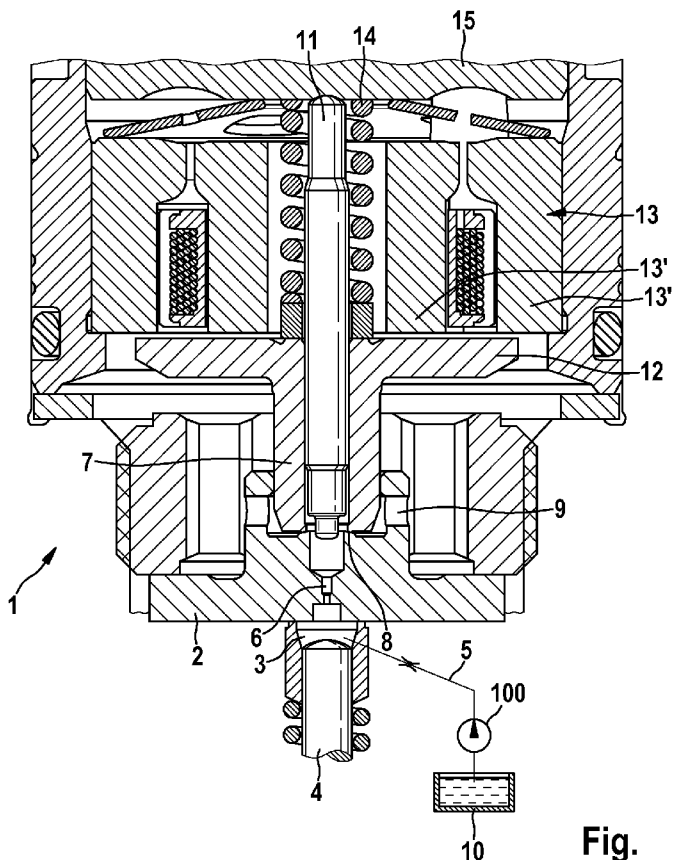


Fig.

(57) **Abstract:** The invention relates to a control valve assembly having a sleeve-shaped closing body which is axially movably arranged on a guide rod, one end face thereof being supported on a stationary part of the injector body. The other end face is impinged by high pressure in phases during injector operation. Said high pressure is utilized in a testing phase in order to achieve a plastic deformation on the stationary part by means of which an acetabular-like bearing bed is created for the other end face of the guide rod on the stationary part.

(57) **Zusammenfassung:** Die Steuerventilanordnung besitzt einen hülsenförmigen Schließkörper, welcher axial verschiebbar auf einer Führungsstange angeordnet ist, deren eines Stirnende auf einem stationären Teil des Injektorkörpers abgestützt ist. Das andere Stirnende wird beim Injektorbetrieb phasenweise mit Hochdruck beaufschlagt. Dieser Hochdruck wird in einer Prüfphase dazu ausgenutzt, um am stationären Teil eine plastische Verformung zu erzielen, durch die ein gelenkschalenartiges Lagerbett für das andere Stirnende der Führungsstange am stationären Teil geschaffen wird.

WO 2011/095367 A1

GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, 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, RS, SE, SI, SK, SM, 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)

5

### Steuerventilanordnung eines Kraftstoffinjektors

Die Erfindung bezieht sich auf eine Steuerventilanordnung eines Kraftstoffinjektors gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1.

10

### Stand der Technik

15

20

25

30

Ein Kraftstoffinjektor mit einer derartigen Steuerventilanordnung ist aus der DE 10 2006 050 045 A1 bekannt. Der in dieser Druckschrift dargestellte Kraftstoffinjektor besitzt zur Steuerung seiner Einspritzdüse eine Düsennadel, die mit einem Plunger verbunden ist, der in einer Steuerkammer verdrängerwirksam arbeitet. Die Steuerkammer ist über eine eingangsseitige Drosselleitung ständig mit einer Kraftstoff-Hochdruckquelle in der Regel ein sogenanntes Common Rail, verbunden und kann ausgangsseitig über eine Steuerventilanordnung mit einer Niederdruckseite des Kraftstoffinjektors kommunizieren. Sobald die Steuerventilanordnung öffnet, sinkt der Druck in der Steuerkammer stark ab, wobei die Düsennadel in ihre die Einspritzdüsen freigebende Einspritzlage verschoben und der mit der Düsennadel verbundene Plunger in die Steuerkammer eingeschoben wird. Sobald die Steuerventilanordnung schließt, wird die Steuerkammer über die eingangsseitige Drosselleitung mit Hochdruck aufgeladen und der Plunger ausgeschoben, wobei die Düsennadel ihre die Einspritzdüsen absperrende Schließlage einnimmt. Die Steuerventilanordnung besitzt einen hülsenförmigen Schließkörper, der gleichachsig zu einer Ausgangsbohrung der Steuerkammer ausgerichtet und auf einer zur Ausgangsbohrung gleichachsigen Führungsstange verschiebbar angeordnet ist. In Schließlage wirkt der hülsenförmige Schließkörper mit einem zur Ausgangsbohrung konzentrischen ringförmigen Sitz zusammen, wobei Schließkörper und Sitz zweckmäßig so ausgebildet sind, dass der Schließkörper in seiner Schließlage den Sitz an einer Ringlinie berührt, deren Durchmesser dem Innendurchmesser des hülsenförmigen Schließkörpers bzw. dem Außendurchmesser der Führungsstange entspricht. Der be-

- 2 -

sondere Vorzug dieser Steuerventilanordnung liegt darin, dass der in der Steuerkammer in der Schließphase der Steuerventilanordnung auftretende Hochdruck auf den hülsenförmigen Schließkörper nur Radialkräfte, jedoch keinerlei Kräfte in Axialrichtung ausübt. Dementsprechend lässt sich der Schließkörper mit Aktoren geringer Leistung und weitestgehend trägheitsfrei betätigen. Die Führungsstange wird auf ihrer der Ausgangsbohrung der Steuerkammer gegenüberliegenden Stirnseite in der Schließphase des Schließkörpers vom Hochdruck in der Steuerkammer beaufschlagt und muss dementsprechend axial an einem stationären Teil des Injektorkörpers abgestützt bzw. verankert sein. Dabei ist es grundsätzlich vorteilhaft, wenn zwischen dem stationären Teil und dem zugewandten Ende der Führungsstange keine feste Verbindung vorliegt, sondern die Führungsstange lediglich auf Stoß am stationären Teil abgestützt ist. Auf diese Weise wird verhindert, dass unvermeidliche Fertigungstoleranzen zu Schwierigkeiten bei der Montage des Kraftstoffinjektors führen können. Wenn beispielsweise als Aktor für den Schließkörper eine Elektromagnetanordnung mit einer zur Führungsstange konzentrischen Magnetspule und einem damit zusammenwirkenden schließkörperseitigen Anker vorgesehen ist, kann die Führungsstange bei der Montage des Kraftstoffinjektors ohne weiteres eine zur Ringspule optimale Position einnehmen, ohne daran durch eine feste Verbindung mit einem die Führungsstange axial abstützenden stationären Teil des Injektorkörpers gehindert zu werden. Im Übrigen wird durch die „lose“ Abstützung der Führungsstange am stationären Teil auch eine begrenzte Taumelbeweglichkeit der Führungsstange ermöglicht. Dies ist vorteilhaft, da damit dem Schließkörper die Möglichkeit geboten wird, eine optimale Schließlage auf dem zugeordneten Sitz einzunehmen.

#### Offenbarung der Erfindung

Die bisher vorgesehene lose Abstützung der Führungsstange am zugeordneten stationären Teil des Injektorkörpers bringt allerdings den Nachteil mit sich, dass die Führungsstange bei starken Störkräften auf dem stationären Teil in Radialrichtung aus einer optimalen Lage zumindest vorübergehend entfernt werden kann.

Deshalb ist es Aufgabe der Erfindung, eine Konstruktion zu schaffen, bei der sich die Führungsstange am stationären Teil ohne zusätzlichen Herstellungsaufwand radial fixieren lässt.

5 Dies wird erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruches 1 bzw. – in „kinematischer Umkehr“ – die kennzeichnenden Merkmale des Anspruches 2 gelöst. Die Erfindung beruht auf dem allgemeinen Gedanken, an dem die Führungsstange axial abstützenden stationären Teil des Injektorkörpers oder an der zugewandten Stirnseite der Führungsstange plastisch verformbares Material vorzusehen, so dass  
10 ein am jeweils anderen Teil vorgesehener Vorsprung sich in das verformbare Material einsenken kann, wenn die Führungsstange auf ihrer der Ausgangsbohrung der Steuerkammer gegenüberliegenden Stirnseite durch Hochdruck beaufschlagt wird. Da die Steuerventilanordnung eines Kraftstoffinjektors nach dessen Montage ohnehin auf Dichtigkeit überprüft werden muss und dabei mit fluidischem Hochdruck beaufschlagt  
15 wird, lässt sich die Prüfphase des Kraftstoffinjektors bei dessen Herstellung für die Einsenkung des Vorsprungs in das plastisch verformbare Material nutzen. Im Ergebnis erfordert daher die erfindungsgemäße Konstruktion keinerlei zusätzlichen Herstellungsaufwand.

20 Vorzugsweise ist vorgesehen, den Vorsprung an der Führungsstange anzuordnen und als Abstützung für die Führungsstange am Injektorkörper ein plastisch verformbares Teil vorzusehen.

Grundsätzlich ist jedoch auch eine umgekehrte Anordnung möglich, bei der die Führungsstange eine plastisch verformbare Stirnseite aufweist und mit einem Vorsprung an  
25 einem stationären Teil des Injektorkörpers zusammenwirkt.

Im Übrigen wird hinsichtlich bevorzugter Merkmale der Erfindung auf die Ansprüche und die nachfolgende Erläuterung der Zeichnung verwiesen, anhand der besonders  
30 bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung näher beschrieben werden.

Schutz wird nicht nur für angegebene oder dargestellte Merkmalskombinationen, sondern auch für prinzipiell beliebige Kombinationen der angegebenen oder dargestellten Einzelmerkmale beansprucht.

5 Kurze Beschreibung der Zeichnung

Die einzige Figur zeigt einen ausschnittweisen Axialschnitt eines Kraftstoffinjektors mit erfindungsgemäßer Steuerventilanordnung.

10 Ausführungsform der Erfindung

Der ausschnittsweise dargestellte Kraftstoffinjektor besitzt einen mehrteiligen Injektorkörper 1 mit einem Ventilkörper 2. An diesen Ventilkörper 2 schließt sich eine Steuerkammer 3 an, in der ein Plunger 4 verdrängerwirksam arbeitet, welcher mit einer nicht  
15 dargestellten Düsenadel zur Steuerung nicht dargestellter Einspritzdüsen verbunden ist. Wenn der Plunger 4 nach abwärts verschoben wird, schließt die Düsenadel die Einspritzdüsen, während die Einspritzdüsen geöffnet sind, wenn der Plunger 4 nach aufwärts verschoben ist. Die Steuerkammer 3 kommuniziert ständig über eine nur schematisiert dargestellte Drosselleitung 5, die abweichend von der zeichnerischen  
20 Darstellung den Ventilkörper 2 durchsetzen kann, mit einer Hochdruckquelle 100, in der Regel ein Common Rail. Innerhalb des Ventilkörpers 2 ist eine gedrosselte Ausgangsbohrung 6 für die Steuerkammer 3 angeordnet. Diese Ausgangsbohrung 6 wird von einem hülsenförmigen Schließkörper 7 gesteuert, der mit einem zur Ausgangsbohrung 6 konzentrischen, ringförmigen Sitz 8 auf der in der Zeichnung oberen Stirnseite des  
25 Ventilkörpers 2 zusammenwirkt.

Wenn der Schließkörper 7 vom Sitz 8 abhebt, wird die Ausgangsbohrung 6 mit einem im Injektorkörper 1 vorgesehenen Niederdruckraum 9 verbunden, der seinerseits mit einem Niederdruckbereich eines Einspritzsystems kommuniziert, beispielsweise einem  
30 drucklosen Tank 10.

Wenn der Schließkörper 7 die zeichnerisch dargestellte Schließlage einnimmt, wird die Steuerkammer 3 auf Hochdruck aufgeladen, und der Plunger 4 wird mit der Düsenadel

del nach abwärts in die Schließlage der Düsennadel geschoben. Sobald der Schließkörper 7 vom Sitz 8 abhebt, sinkt der Druck in der Steuerkammer 3 stark ab, und der Plunger 4 wird zusammen mit der Düsennadel nach aufwärts geschoben, so dass die Düsennadel die Einspritzdüsen freigibt. Dieser Aufwärtshub wird durch auf die Düsennadel einwirkende hydraulische Kräfte bzw. eine Öffnungsfeder (nicht dargestellt) ermöglicht.

Innerhalb des hülsenförmigen Schließkörpers 7 ist eine Führungsstange 11 angeordnet, auf der der Schließkörper 7 verschiebbar angeordnet ist. Dabei ist der Ringspalt zwischen dem Außenumfang der Führungsstange 11 und dem Innenumfang des hülsenförmigen Schließkörpers 7 als Dichtspalt ausgebildet.

Am in der Zeichnung oberen Ende des Schließkörpers 7 ist ein Anker 12 angeordnet, der mit einer ringförmigen Elektromagnetanordnung 13 zusammenwirkt. Mittels einer zur Führungsstange 11 konzentrischen Schraubendruckfeder 14 wird der Schließkörper 7 gegen seinen Sitz 8 gespannt. Bei elektrischer Bestromung der Elektromagnetanordnung 13 werden der Anker 12 und der Schließkörper 7 gegen die Kraft der Schraubendruckfeder 14 aus der dargestellten Schließlage des Schließkörpers 7 ausgehoben und in eine obere Endlage gebracht, in der der Anker 12 auf den ringförmigen Polschuhen 13' und 13'' der Elektromagnetanordnung 13 aufsitzt. Sobald die elektrische Bestromung der Elektromagnetanordnung 13 abgeschaltet wird, stellt die Schraubendruckfeder 14 den Schließkörper 7 wieder in die dargestellte Schließlage.

Das untere Ende der Führungsstange 11 wird vom hydraulischen Druck innerhalb des Schließkörpers 7 beaufschlagt, so dass die Führungsstange 11 mit ihrem in der Zeichnung oberen Ende gegen ein Bodenteil 15 des Injektorkörpers 1 angeschoben wird. Der Kontaktpunkt zwischen der Führungsstange 11 und dem Bodenteil 15 wird über die radialen Lagen mehrerer montierter Bauteile definiert. Dementsprechend lässt sich die exakte Lage des Kontaktpunktes erst nach erfolgter Montage optimal bestimmen. Eine optimale, formschlüssige Maßnahme zur Fixierung des oberen Endes der Führungsstange 11 am Bodenteil 15 kann also erst nach Montage des Kraftstoffinjektors und nicht bei der Einzelteilerfertigung des Bodenteils 15 erfolgen.

Erfindungsgemäß ist nun vorgesehen, den Kontaktpunkt zwischen Führungsstange 11 und Bodenteil 15 bei einer im Rahmen der Herstellung des Kraftstoffinjektors ohnehin notwendigen Druckprüfung festzulegen. Im Verlauf dieser Druckprüfung wird (bei elektrisch stromloser Elektromagnetanordnung 13) die Drosselleitung 5 mit Hochdruck in der Größenordnung von 2000 bar beaufschlagt. Dies hat zur Folge, dass die Steuerkammer 3 und die zunächst durch den Schließkörper 7 gegenüber dem Niederdruckraum 9 abgesperrte Ausgangsbohrung 6 auf entsprechend hohem Druck aufgeladen werden. Dieser Hochdruck wirkt auf das untere Stirnende der Führungsstange 11, so dass diese gegen das Bodenteil 15 mit entsprechend großer Kraft angedrückt wird. Typischerweise liegt die Andruckkraft bei größenordnungsmäßig 500 N. Indem nun die obere Stirnseite der Führungsstange 11 ballig ausgebildet ist und das Bodenteil 15 zumindest in der Umgebung des Kontaktpunktes mit der Führungsstange 11 aus einem plastisch verformbaren Material besteht, kann sich die Führungsstange 11 im Bodenteil 15 ein gelenkschalenförmiges Bett formen. Hier wird der Effekt ausgenutzt, dass die ballige Stirnseite der Führungsstange 11 mit der zugewandten Planfläche des Bodenteiles 15 zunächst nur eine punktförmige Berührungszone hat, so dass die auf das untere Ende der Führungsstange 11 wirkenden fluidischen Kräfte auf einen extrem kleinen Bereich des Bodenteils 15 abgetragen werden und die vorgenannte plastische Verformung auftritt. Diese plastische Verformung wird beendet, sobald die ballige Stirnseite der Führungsstange 11 tiefer in das Bodenteil 15 eingedrungen ist und auf einer Berührungsfläche aufliegt, deren Größe für die Abtragung der Anschubkräfte der Führungsstange 11 ohne weitere plastische Verformung des Bodenteiles 15 ausreicht.

Die Materialien von Führungsstange 11 und Bodenteil 15 können ohne weiteres in geeigneter Weise ausgewählt werden, in der Regel genügt es, wenn die Führungsstange 11 aus gehärtetem Stahl und das Bodenteil 15 im Bereich des Kontaktpunktes aus nicht gehärtetem Material bestehen.

Da die Hochdruckbeaufschlagung des Kraftstoffinjektors in dessen Prüfphase in einer optimalen Schließlage des Schließkörpers 7 auf dem Sitz 8 erfolgt, erhält die Führungsstange 11 eine für diese Schließlage optimale Ausrichtung bzw. formschlüssige Fixierung am Bodenteil 15. Bei späteren Öffnungs- und Schließhuben des Schließkör-

- 7 -

pers 7 wird also der Schließkörper 7 von der Führungsstange 11 immer in die optimale Schließlage auf dem Sitz 8 geführt.

5 Durch den formschlüssigen Eingriff der Führungsstange 11 am Bodenteil 15 wird sicher gewährleistet, dass die Führungsstange 11 auch bei Betriebsphasen mit geringen fluidischen Drücken in der Steuerkammer 3 sowie innerhalb des Schließkörpers 7 den optimalen Kontaktpunkt am Bodenteil 15 auch unter dem Einfluss größerer Störkräfte nicht verlassen kann.

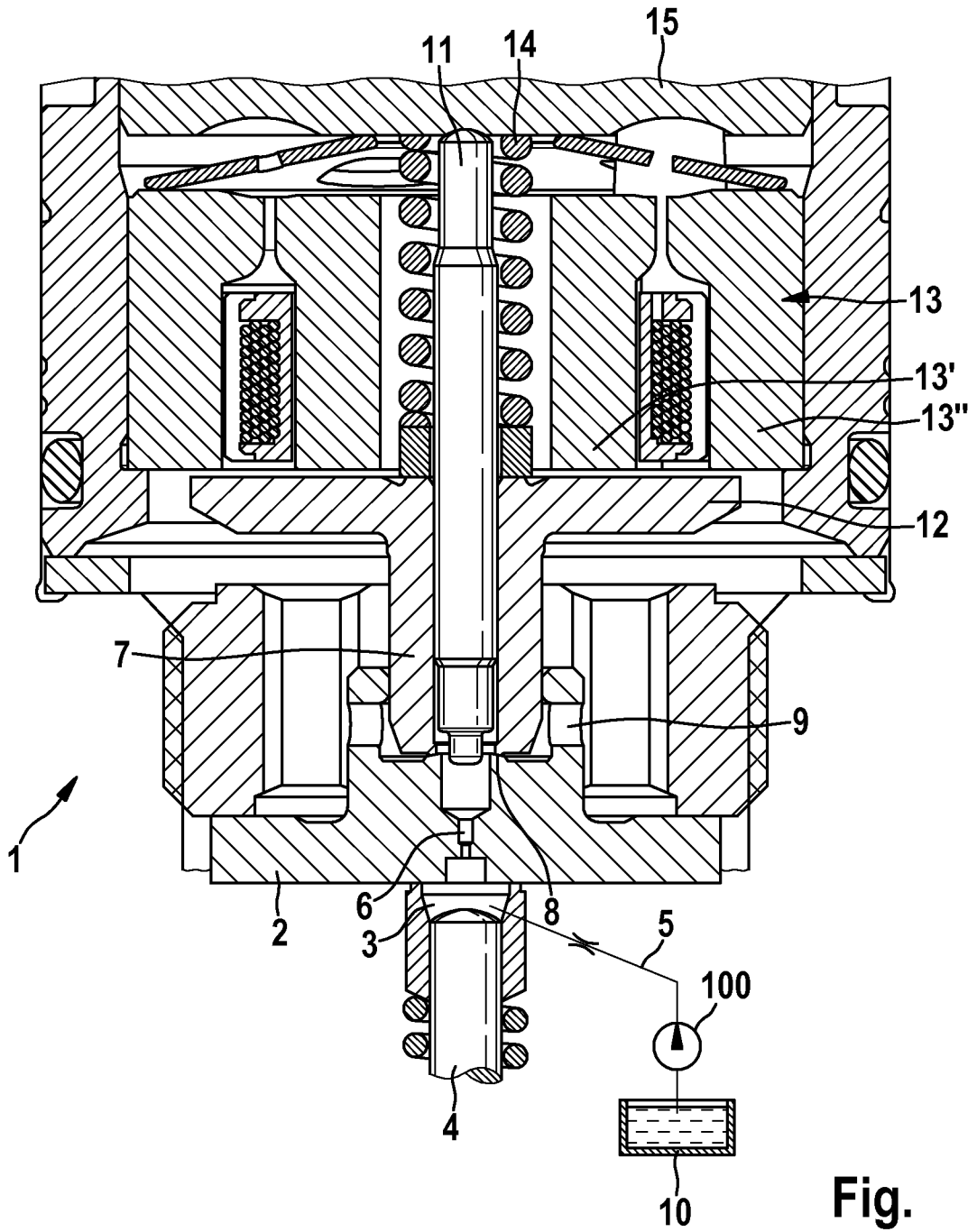
10

## 5 Ansprüche

1. Steuerventilanordnung (7, 8, 11) eines Kraftstoffinjektors, mit hülsenförmigem Schließkörper (7), welcher axial verschiebbar auf einer Führungsstange (11) angeordnet ist, deren eines Stirnende auf einem stationären Teil (15) abgestützt und deren anderes Stirnende beim Betrieb des Kraftstoffinjektors phasenweise mit Hochdruck beaufschlagt ist,  
10 dadurch gekennzeichnet,  
dass am einen Stirnende der Führungsstange (11) zumindest ein stirnseitiger Vorsprung, dessen Querschnitt ein im Vergleich zum Querschnitt der Führungsstange (11) geringes Maß aufweist, angeordnet ist, und  
15 dass das die Führungsstange (11) abstützende stationäre Teil (15) vom Vorsprung bei auf das andere Stirnende der Führungsstange (11) wirkendem Hochdruck plastisch verformbar ist.
  
- 20 2. Steuerventilanordnung (7, 8, 11) eines Kraftstoffinjektors, mit hülsenförmigem Schließkörper (7), welcher axial verschiebbar auf einer Führungsstange (11) angeordnet ist, deren eines Stirnende auf einem stationären Teil (15) abgestützt und deren anderes Stirnende beim Betrieb des Kraftstoffinjektors phasenweise mit fluidischem Hochdruck beaufschlagt ist, dadurch gekennzeichnet,  
25 net, dass auf der dem einen Stirnende der Führungsstange (11) gegenüberliegenden Seite des stationären Teils (15) zumindest ein in Richtung der zugewandten Stirnseite der Führungsstange (11) gerichteter Vorsprung mit im Vergleich zum Querschnitt der Führungsstange geringem Querschnitt angeordnet ist, und  
30 dass die vorgenannte Stirnseite vom Vorsprung bei auf das andere Stirnende der Führungsstange wirkendem fluidischen Hochdruck unter Einsenkung des Vorsprunes in die Stirnseite plastisch verformbar ist.

3. Steuerventilanordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass ein balliger Vorsprung vorgesehen ist, welcher vor der plastischen Verformung des damit zusammenwirkenden Teiles zunächst nur eine angenähert punktförmige Berührung mit dem zusammenwirkenden Teil aufweist.
- 5
4. Steuerventilanordnung nach Anspruch 1 und 3, dadurch gekennzeichnet, dass das eine Stirnende der Führungsstange (11) eine ballige Stirnseite aufweist.
- 10
5. Steuerventilanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Vorsprung aus gehärtetem Material und das damit zusammenwirkende Teil (15) aus ungehärtetem Material bestehen.
- 15
6. Verfahren zur Herstellung eines Kraftstoffinjektors mit einer Steuerventilanordnung nach einem der Ansprüche 1-5, dadurch gekennzeichnet, dass der Kraftstoffinjektor nach seiner Montage eine Prüfphase durchläuft, bei der eine von der Steuerventilanordnung (7, 8, 11) gesteuerte Druckkammer (3) zur Überprüfung der Schließlage des Schließkörpers (7) unter fluidischen Hochdruck gesetzt wird.
- 20

1 / 1



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No  
PCT/EP2011/050014

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
 INV. F02M63/00 F02M47/02 F02M61/12  
 ADD.  
 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

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 10 2006 021736 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 15 November 2007 (2007-11-15) paragraph [0039] - paragraph [0041]; figure 2 -----	1-6
A	DE 10 2007 025961 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 11 December 2008 (2008-12-11) paragraph [0031] - paragraph [0036]; figures 1-3 -----	1-6
A	DE 10 2008 003348 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 9 July 2009 (2009-07-09) paragraph [0026]; figure 2 -----	1-6

Further documents are listed in the continuation of Box C.       See patent family annex.

\* Special categories of cited documents :

<p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"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)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"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</p> <p>"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</p> <p>"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.</p> <p>"&amp;" document member of the same patent family</p>
--	--

Date of the actual completion of the international search  14 March 2011	Date of mailing of the international search report  22/03/2011
--	--

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  Kolland, Ulrich
--	---

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2011/050014

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102006021736 A1	15-11-2007	CN 101490405 A	22-07-2009
		EP 2021617 A1	11-02-2009
		WO 2007128612 A1	15-11-2007
		JP 2009536288 T	08-10-2009
		RU 2008148287 A	20-06-2010
		US 2009159727 A1	25-06-2009
-----			
DE 102007025961 A1	11-12-2008	WO 2008148643 A1	11-12-2008
-----			
DE 102008003348 A1	09-07-2009	CN 101910606 A	08-12-2010
		EP 2232044 A1	29-09-2010
		WO 2009086996 A1	16-07-2009
-----			

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2011/050014

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
INV. F02M63/00 F02M47/02 F02M61/12  
ADD.  
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE  
Recherchierter 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.
A	DE 10 2006 021736 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 15. November 2007 (2007-11-15) Absatz [0039] - Absatz [0041]; Abbildung 2 -----	1-6
A	DE 10 2007 025961 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 11. Dezember 2008 (2008-12-11) Absatz [0031] - Absatz [0036]; Abbildungen 1-3 -----	1-6
A	DE 10 2008 003348 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 9. Juli 2009 (2009-07-09) Absatz [0026]; Abbildung 2 -----	1-6

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	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
14. März 2011	22/03/2011

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  Kolland, Ulrich
--	--

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2011/050014

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102006021736 A1	15-11-2007	CN 101490405 A	22-07-2009
		EP 2021617 A1	11-02-2009
		WO 2007128612 A1	15-11-2007
		JP 2009536288 T	08-10-2009
		RU 2008148287 A	20-06-2010
		US 2009159727 A1	25-06-2009
-----			
DE 102007025961 A1	11-12-2008	WO 2008148643 A1	11-12-2008
-----			
DE 102008003348 A1	09-07-2009	CN 101910606 A	08-12-2010
		EP 2232044 A1	29-09-2010
		WO 2009086996 A1	16-07-2009
-----			