



(11) **EP 3 358 178 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
08.08.2018 Patentblatt 2018/32

(51) Int Cl.:
F02M 63/00 (2006.01) F02M 47/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **18152051.1**

(22) Anmeldetag: **17.01.2018**

(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 MD TN

(71) Anmelder: **Robert Bosch GmbH**
70442 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder: **Magel, Hans-Christoph**
72764 Reutlingen (DE)

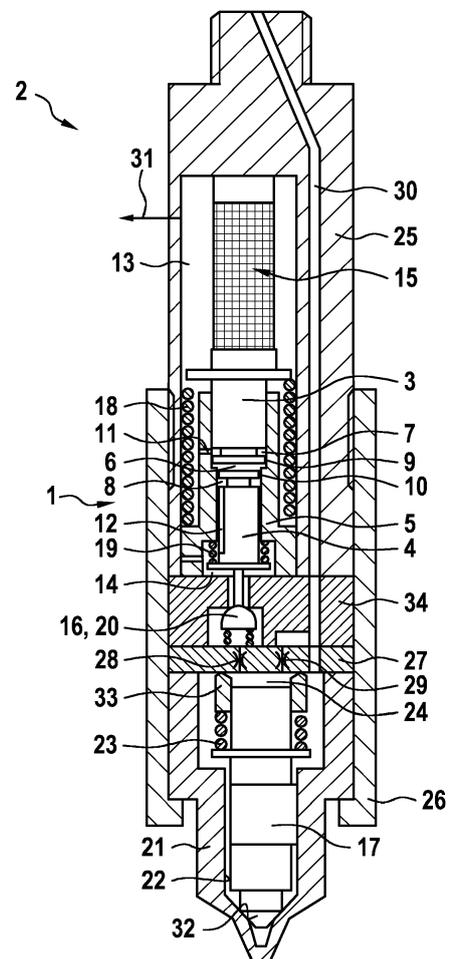
(30) Priorität: **07.02.2017 DE 102017201908**

(54) **HYDRAULISCHER KOPPLER FÜR EINEN PIEZOINJEKTOR, PIEZOINJEKTOR**

(57) Die Erfindung betrifft einen hydraulischer Koppler (1) für einen Piezoinjektor (2), umfassend einen ersten Kolben (3) und einen zweiten Kolben (4), die zumindest abschnittsweise in einer Führungshülse (5) aufgenommen und über die Führungshülse (5) hubbeweglich geführt sind, wobei die beiden Kolben (3, 4) über ein innerhalb der Führungshülse (5) ausgebildetes und mit einem Fluid gefülltes Kopplervolumen (6) hydraulisch gekoppelt sind. Erfindungsgemäß begrenzt mindestens ein Kolben (3, 4) zusammen mit der Führungshülse (5) einen Ringraum (7, 8), der über einen Führungsspalt (9, 10) mit dem Kopplervolumen (6) und über einen Entlastungskanal (11, 12) mit einem Druckraum (13, 14) verbunden ist, der mit dem gleichen Fluid gefüllt ist.

Die Erfindung betrifft ferner einen Piezoinjektor (2) mit einem solchen hydraulischen Koppler (1).

Fig. 1



EP 3 358 178 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen hydraulischen Koppler für einen Piezoinjektor mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1. Ferner betrifft die Erfindung einen Piezoinjektor mit einem solchen hydraulischen Koppler.

Stand der Technik

[0002] Aus der Offenlegungsschrift DE 103 02 863 B3 ist ein hydraulischer Koppler für Piezo-Injektoren mit einem Kopplergehäuse bekannt, in dem ein erster Kolben und ein zweiter Kolben verschiebbar angeordnet sind, so dass zwischen den Kolben und dem Kopplergehäuse Führungspalte ausgebildet werden. Im Kopplergehäuse ist ferner ein mit einer Flüssigkeit gefüllter Hohlraum ausgebildet, über den die beiden Kolben hydraulisch gekoppelt sind. Die im Hohlraum vorhandene Flüssigkeit füllt dabei auch die Führungspalte zumindest teilweise aus. Im Betrieb des hydraulischen Kopplers findet über die Führungspalte eine Leckage statt, die bei einem Druckaufbau im Hohlraum vom Hohlraum nach außen führt, so dass Flüssigkeit aus dem Hohlraum entweicht. In dem ggf. sehr kurzen Zeitraum zwischen zwei Druckaufbauphasen muss der Hohlraum wiederbefüllt werden, um die Verlustmenge auszugleichen. Denn andernfalls ist die Funktion des hydraulischen Kopplers auf Dauer nicht gewährleistet. Oftmals ist der Zeitraum jedoch zu kurz, um einen vollständigen Ausgleich zu erreichen. In der DE 103 02 863 B3 werden daher Maßnahmen zur Verringerung der Leckage vorgeschlagen, so dass kürzere Zeiträume zur Wiederbefüllung des Hohlraums ausreichen. Gemäß der DE 103 02 863 B3 ist mindestens ein Kolben derart ausgebildet, dass eine hohlzylinderförmige Seitenwand ausgebildet wird, die sich bei einem Druckaufbau im Hohlraum nach außen verformt. Auf diese Weise wird eine Verengung des Führungsspalts herbeigeführt, die einer Leckage entgegenwirken soll.

[0003] Ausgehend von dem vorstehend genannten Stand der Technik liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Reduzierung der Leckage durch alternative Maßnahmen zu bewirken. Auf diese Weise soll ein hydraulischer Koppler geschaffen werden, der auch auf Dauer eine hohe Funktionssicherheit besitzt. Zugleich soll der hydraulische Koppler einfach und kostengünstig herstellbar sein.

[0004] Zur Lösung der Aufgabe wird der hydraulische Koppler mit den Merkmalen des Anspruchs 1 vorgeschlagen. Ferner wird ein Piezoinjektor mit den Merkmalen des Anspruchs 8 vorgeschlagen. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind den jeweiligen Unteransprüchen zu entnehmen.

Offenbarung der Erfindung

[0005] Der vorgeschlagene hydraulische Koppler umfasst einen ersten Kolben und einen zweiten Kolben, die

zumindest abschnittsweise in einer Führungshülse aufgenommen und über die Führungshülse hubbeweglich geführt sind. Die beiden Kolben sind dabei über ein innerhalb der Führungshülse ausgebildetes und mit einem Fluid gefülltes Kopplervolumen hydraulisch gekoppelt. Erfindungsgemäß begrenzt mindestens ein Kolben zusammen mit der Führungshülse einen Ringraum, der über einen Führungsspalt mit dem Kopplervolumen und über einen Entlastungskanal mit einem Druckraum verbunden ist, der mit dem gleichen Fluid gefüllt ist. Der zwischen dem Kolben und der Führungshülse ausgebildete Ringraum erweitert den Führungsspalt. Da der Ringraum ferner an den Druckraum angebunden ist, wird eine über den Führungsspalt aus dem Kopplervolumen austretende Leckagemenge über den Ringraum an den Druckraum abgeführt. Auf diese Weise kann der über den Führungsspalt führende Leckagepfad verkürzt werden. Dies hat zur Folge, dass die Führungshülse bei einem Druckaufbau im Kopplervolumen nicht über ihre gesamte Länge innenumfangseitig mit hohem Druck beaufschlagt wird. Das heißt, dass sie sich weniger stark aufweitet. Zugleich wird sie durch die sich nicht aufweitenden Bereiche gestützt.

[0006] Vorteilhafterweise beträgt der axiale Abstand zwischen einem Führungsspalterweiternden Ringraum und dem Kopplervolumen weniger als 2 mm, vorzugsweise weniger als 1 mm. Der axiale Abstand entspricht der Länge des Leckagepfads, der somit vergleichsweise kurz ist. Ein kurzer Leckagepfad besitzt ferner den Vorteil, dass die Wiederbefüllung des Kopplervolumens mit Fluid zum Ausgleich der verloren gegangenen Leckagemenge beschleunigt wird.

[0007] Ferner wird vorgeschlagen, dass der zwischen dem Kolben und der Führungshülse ausgebildete Ringraum den Führungsspalt in einen dem Kopplervolumen zugewandten ersten Abschnitt und einen dem Kopplervolumen abgewandten zweiten Abschnitt unterteilt, wobei der erste Abschnitt kürzer als der zweite Abschnitt ist. Das heißt, dass sich der Führungsspalt beidseitig an den Ringraum anschließt. Auf diese Weise kann eine Verkürzung des Leckagepfads unter Beibehaltung einer optimalen Führung des Kolbens erreicht werden.

[0008] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird der Ringraum durch eine außenumfangseitig im Kolben ausgebildete Ringnut gebildet. Die außenumfangseitig im Kolben ausgebildete Ringnut ist einfach herzustellen, so dass sich auf diese Weise der Ringraum vergleichsweise kostengünstig realisieren lässt.

[0009] Alternativ oder ergänzend wird vorgeschlagen, dass der Ringraum durch eine gestufte Ausführung des Kolbens und/oder der Führungshülse gebildet wird. Im Unterschied zu einer Ringnut, die unabhängig vom Hub des Kolbens eine konstante Größe besitzt, führt die gestufte Ausführung des Kolbens und/oder der Führungshülse zu einem Ringraum, dessen Größe hubabhängig ist. Die Abmessung des Ringraums in radialer Richtung bleibt jedoch gleich, so dass der Ringraum seine füh-

rungsspalterweiternde Funktion unabhängig vom Hub des Kolbens beibehält.

[0010] Um die Montage des hydraulischen Kopplers zu vereinfachen, und zwar insbesondere dann, wenn beide Kolben und die Führungshülse gestuft ausgeführt sind, wird ferner vorgeschlagen, dass die Führungshülse mehrteilig ausgeführt ist. Die mehreren Teile der Führungshülse sind fluiddicht miteinander verbunden, so dass im Verbindungsbereich kein Fluid aus dem Koplervolumen und/oder einem Führungsspalt entweicht.

[0011] Der den Ringraum mit einem Druckraum verbindende Entlastungskanal kann ebenfalls auf unterschiedliche Art und Weise realisiert werden, beispielsweise durch eine im Kolben oder in der Führungshülse ausgebildete Längsnut. Anstelle einer Längsnut im Kolben kann der Kolben auch mit einem Anschliff versehen werden, so dass in Verbindung mit der Führungshülse ein axial verlaufender Entlastungskanal ausgebildet wird. Darüber hinaus kann der Entlastungskanal durch eine radial oder schräg durch die Führungshülse verlaufende Bohrung gebildet werden. Da sich die aus dem Koplervolumen entweichende Leckagemenge im vorgelagerten Ringraum sammelt, kann die Entlastung über einen einzigen Entlastungskanal bewirkt werden, dessen Winkellage beliebig gewählt werden kann.

[0012] Darüber hinaus wird ein Piezoinjektor mit einem erfindungsgemäßen hydraulischen Koppler zur hydraulischen Kopplung eines Piezoaktors mit einem Steuerventil vorgeschlagen, mittels dessen der Hub einer Düsennadel steuerbar ist. In Abhängigkeit vom Größenverhältnis der an den Kolben vorhandenen hydraulischen Wirkflächen kann über den hydraulischen Koppler eine Übersetzung des Aktorhubs bewirkt werden, so dass ggf. ein kleinerer Aktor eingesetzt werden kann. Ferner ermöglicht der hydraulische Koppler einen Ausgleich von Toleranzen und/oder thermisch bedingten Längenänderungen.

[0013] Bevorzugt ist der erste Kolben mittels einer Feder in Richtung des Piezoaktors axial vorgespannt. Die Vorspannung stellt sicher, dass die Auslenkung des Piezoaktors bei Bestromung auf den Kolben übertragen wird. Des Weiteren bevorzugt ist die Feder einerseits unmittelbar oder mittelbar am ersten Kolben, andererseits an der Führungshülse abgestützt. Die Führungshülse kann zur Abstützung der Feder eine gestufte Außenkontur aufweisen. Die Abstützung am Kolben erfolgt vorzugsweise mittelbar über einen mit dem Kolben verbundenen Federteller und/oder eine Druckplatte.

[0014] Des Weiteren bevorzugt ist der zweite Kolben mittels einer Feder in Richtung eines Ventilglieds des Steuerventils axial vorgespannt. Die Vorspannung stellt sicher, dass die Auslenkung des Piezoaktors bei Bestromung über den ersten Kolben, das Koplervolumen und den zweiten Kolben unmittelbar oder mittelbar auf das Ventilglied übertragen wird. Vorzugsweise erfolgt die Übertragung vom zweiten Kolben auf das Ventilglied mittelbar, beispielsweise über einen Druckstab. Weiterhin vorzugsweise ist die Feder einerseits unmittelbar oder

mittelbar am zweiten Kolben, andererseits an der Führungshülse abgestützt, die hierzu bevorzugt eine gestufte Innenkontur aufweist. Die Abstützung am zweiten Kolben kann wiederum mittelbar über einen mit dem Kolben verbundenen Federteller und/oder eine Druckplatte erfolgen.

[0015] Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung werden nachfolgend anhand der beigefügten Zeichnungen näher erläutert. Diese zeigen:

Fig. 1 einen schematischen Längsschnitt durch einen erfindungsgemäßen Piezoinjektor gemäß einer ersten bevorzugten Ausführungsform der Erfindung und

Fig. 2 einen schematischen Längsschnitt durch einen erfindungsgemäßen Piezoinjektor gemäß einer zweiten bevorzugten Ausführungsform der Erfindung.

Ausführliche Beschreibung der Zeichnungen

[0016] Der in der Fig. 1 schematisch dargestellte Piezoinjektor 2 umfasst einen Düsenkörper 21 mit einer Hochdruckbohrung 22, in welcher eine Düsennadel 17 hubbeweglich aufgenommen ist. Die Düsennadel 17 ist in Richtung einer Dichtsitzes 32 von der Federkraft einer Düsenfeder 23 beaufschlagt, die einerseits an der Düsennadel 17, andererseits an einer Dichthülse 33 abgestützt ist, welche das dem Dichtsitz 32 abgewandte Ende der Düsennadel 17 umgibt. Die Dichthülse 33 und die Düsennadel 17 begrenzen gemeinsam mit einer an den Düsenkörper 21 axial angesetzten Drosselplatte 27 einen Steuerraum 24, der über ein Steuerventil 16 entlastbar ist. Die Verbindung des Steuerraums 24 mit dem Steuerventil 16 erfolgt über eine in der Drosselplatte 27 ausgebildete Ablaufdrossel 28. Öffnet das Steuerventil 16, ist über die Ablaufdrossel 28 sowie über Druckräume 13, 14 eine Verbindung des Steuerraums 24 mit einem Rücklauf 31 hergestellt. Dies hat zur Folge, dass der Druck im Steuerraum 24 abfällt und die Düsennadel 17 entlastet wird. Die Düsennadel 17 vermag daraufhin entgegen der Federkraft der Düsenfeder 23 vom Dichtsitz 32 abzuheben. Mit Schließen des Steuerventils 16 but sich erneut Druck im Steuerraum 24 auf, da dieser über eine in der Drosselplatte 27 ausgebildete Zulaufdrossel 29 in Verbindung mit einem Zulaufkanal 30 steht. Der Druckanstieg im Steuerraum 24 bewirkt, dass die Düsennadel 17 in den Dichtsitz 32 zurückgestellt wird.

[0017] Zur Betätigung des Steuerventils 16 ist ein Piezoaktor 15 vorgesehen, der in einem Haltekörper 25 aufgenommen ist, in dem auch die Druckräume 13, 14 ausgebildet sind. Der Haltekörper 25 ist mit dem Düsenkörper 21, der Drosselplatte 27 und einem weiteren Körperbauteil 34, in dem das Steuerventil 16 ausgebildet ist, mittels einer Düsenspannmutter 26 axial verspannt.

[0018] Der Hub des Piezoaktors 15 wird mittels eines hydraulischen Kopplers 1 auf ein Ventilglied 20 des Steu-

erventils 16 übertragen bzw. übersetzt. Der hydraulische Koppler 1 umfasst hierzu einen ersten Kolben 3, der mittels einer Feder 18 in Richtung des Piezoaktors 15 axial vorgespannt ist, sowie einen zweiten Kolben 4, der mittels einer Feder 19 in Richtung des Ventilglieds 20 axial vorgespannt ist. Die beiden Kolben 3, 4 sind abschnittsweise in einer Führungshülse 5 aufgenommen, die gemeinsam mit den Kolben 3, 4 ein mit Fluid gefülltes Koplervolumen 6 begrenzt. Wird der Piezoaktor 15 bestromt, längt er sich, wobei er den ersten Kolben 3 in Richtung des zweiten Kolbens 4 bewegt. Dies hat einen Druckanstieg im Koplervolumen 6 zur Folge, so dass aufgrund des Druckgefälles zwischen dem Koplervolumen 6 und den Druckräumen 13, 14, die über Führungspalte 9, 10 mit dem Koplervolumen 6 verbunden sind, ein Teil des im Koplervolumen 6 vorhandenen Fluids im Wege der Leckage entweicht. Zieht sich anschließend - nach Beendigung der Bestromung - der Piezoaktor 15 wieder zusammen, erfolgt in umgekehrter Richtung eine Wiederbefüllung des Koplervolumens 6 über die Führungspalte 9, 10.

[0019] Zur Reduzierung der Leckagemenge, die über die Führungspalte 9, 10 aus dem Koplervolumen 6 entweicht, weisen die beiden Kolben 3, 4 des hydraulischen Kopplers 1 jeweils eine außenumfangseitige Ringnut zur Ausbildung eines Ringraums 7, 8 auf. Der Ringraum 7, 8 erweitert den jeweiligen Führungsspalt 9, 10. Über Entlastungskanäle 11, 12 sind die Ringräume 7, 8 mit den Druckräumen 13, 14 verbunden, so dass der Leckagepfad sich lediglich vom Koplervolumen 6 bis zu einem Ringraum 7, 8 erstreckt. Da die Ringräume 7, 8 jeweils nahe dem Koplervolumen 6 angeordnet sind, ist nur ein sehr geringer Teil der Führungspalte 9, 10 leckagebehaftet. Das heißt, dass auch nur der Teil aufgrund eines Druckanstiegs im Koplervolumen 6 eine radiale Aufweitung erfährt, so dass die Leckage verringert wird.

[0020] Zur Ausbildung des oberen Entlastungskanals 11, welcher der Entlastung des oberen Führungsspalts 9 dient, ist in der Führungshülse 5 eine Radialbohrung ausgeführt. Der untere Entlastungskanal 12, welcher der Entlastung des unteren Führungsspalts 10 dient, wird durch eine im Kolben 4 ausgeführte Längsnut gebildet. Es könnte sich jedoch auch genau umgekehrt verhalten bzw. beiden Entlastungskanäle 11, 12 könnten als Radialbohrung oder als Längsnut ausgebildet sein.

[0021] Der Fig. 2 ist eine andere Abwandlung eines erfindungsgemäßen hydraulischen Kopplers 1 bzw. eines erfindungsgemäßen Piezoinjektors 2 zu entnehmen. Hier wird der untere Ringraum 8 durch eine gestufte Ausführung des Kolbens 4 in Verbindung mit einer gestuften Ausführung der Führungshülse 5 realisiert. Eine im Kolben 4 ausgebildete Ringnut zur Ausbildung des Ringraums 8 ist somit verzichtbar. Der Entlastungskanal 12 wird wiederum durch eine im Kolben 4 vorgesehene Längsnut gebildet. Alternativ zur Längsnut könnte der Kolben 4 auch mit einem Anschliff versehen sein oder die Längsnut könnte in der Führungshülse 5 ausgebildet

sein. Der obere Ringraum 7 wird durch eine im Kolben 3 vorgesehene Ringnut gebildet, die über einen als Längsnut ausgebildeten Entlastungskanal 11 an den Druckraum 13 angebunden ist.

[0022] Die Erfindung ist nicht auf die dargestellten Ausführungsformen sowie die in Zusammenhang damit bereits angesprochenen Abwandlungen beschränkt, sondern schließt weitere Abwandlungen mit ein. Diese können sich von den dargestellten Ausführungsformen insbesondere im Hinblick auf die konkrete Ausgestaltung des Steuerventils 16 und/oder des Piezoaktors 15 unterscheiden. Von deren Ausgestaltung hängt ferner die Anbindung des hydraulischen Kopplers 1 an das Steuerventil 16 bzw. an den Piezoaktor 15 ab.

Patentansprüche

1. Hydraulischer Koppler (1) für einen Piezoinjektor (2), umfassend einen ersten Kolben (3) und einen zweiten Kolben (4), die zumindest abschnittsweise in einer Führungshülse (5) aufgenommen und über die Führungshülse (5) hubbeweglich geführt sind, wobei die beiden Kolben (3, 4) über ein innerhalb der Führungshülse (5) ausgebildetes und mit einem Fluid gefülltes Koplervolumen (6) hydraulisch gekoppelt sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens einer der Kolben (3, 4) zusammen mit der Führungshülse (5) einen Ringraum (7, 8) begrenzt, der über einen Führungsspalt (9, 10) mit dem Koplervolumen (6) und über einen Entlastungskanal (11, 12) mit einem Druckraum (13, 14) verbunden ist, der mit dem gleichen Fluid gefüllt ist.
2. Hydraulischer Koppler (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der axiale Abstand zwischen dem Ringraum (7, 8) und dem Koplervolumen (6) weniger als 2 mm, vorzugsweise weniger als 1 mm beträgt.
3. Hydraulischer Koppler (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ringraum (7, 8) den Führungsspalt (9, 10) in einen dem Koplervolumen (6) zugewandten ersten Abschnitt und einen dem Koplervolumen (6) abgewandten zweiten Abschnitt unterteilt, wobei der erste Abschnitt kürzer als der zweite Abschnitt ist.
4. Hydraulischer Koppler (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ringraum (7, 8) durch eine außenumfangseitig im Kolben (3, 4) ausgebildete Ringnut gebildet wird.
5. Hydraulischer Koppler (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ringraum (7, 8) durch eine gestufte Ausführung des Kolbens (3, 4) gebildet wird.

4) und/oder der Führungshülse (5) gebildet wird.

6. Hydraulischer Koppler (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die Führungshülse (5) mehrteilig ausgeführt ist und die mehreren Teile fluiddicht miteinander verbunden sind. 5
7. Hydraulischer Koppler (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass der Entlastungskanal (11, 12) durch eine im Kolben (3, 4) oder in der Führungshülse (5) ausgebildete Längsnut, durch einen Anschliff des Kolbens (3, 4) und/oder durch eine radial oder schräg durch die Führungshülse (5) verlaufende Bohrung gebildet wird. 10
15
8. Piezoinjektor (2) mit einem hydraulischen Koppler (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche zur hydraulischen Kopplung eines Piezoaktors (15) mit einem Steuerventil (16), mittels dessen der Hub einer Düsenadel (17) steuerbar ist. 20
9. Piezoinjektor nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet, dass der erste Kolben (3) mittels einer Feder (18) in Richtung des Piezoaktors (15) axial vorgespannt ist, wobei vorzugsweise die Feder (18) einerseits unmittelbar oder mittelbar am ersten Kolben (3), andererseits an der Führungshülse (5) abgestützt ist, die hierzu bevorzugt eine gestufte Außenkontur aufweist. 25
30
10. Piezoinjektor nach Anspruch 8 oder 9,
dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Kolben (4) mittels einer Feder (19) in Richtung eines Ventilieds (20) des Steuerventils (16) axial vorgespannt ist, wobei vorzugsweise die Feder (19) einerseits unmittelbar oder mittelbar am zweiten Kolben (4), andererseits an der Führungshülse (5) abgestützt ist, die hierzu bevorzugt eine gestufte Innenkontur aufweist. 35
40

45

50

55

Fig. 1

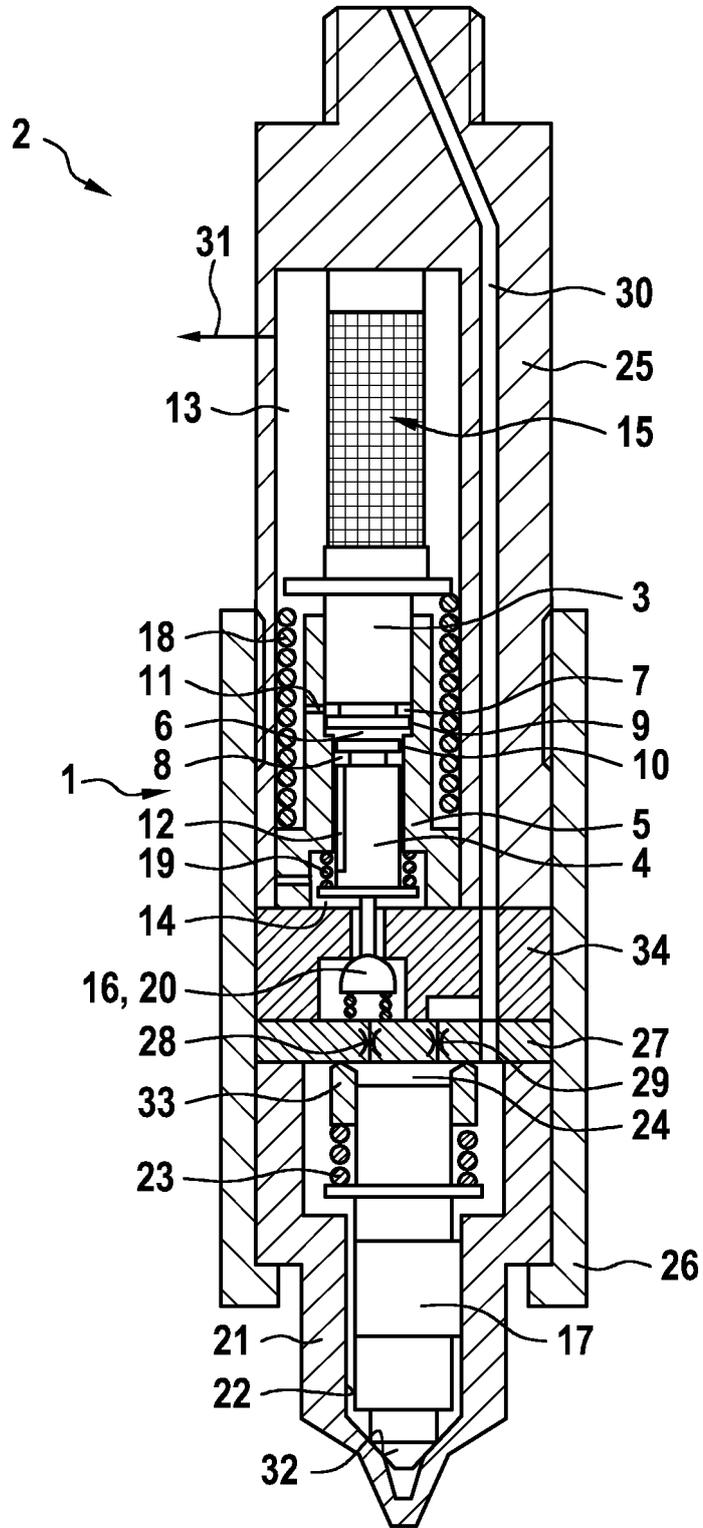
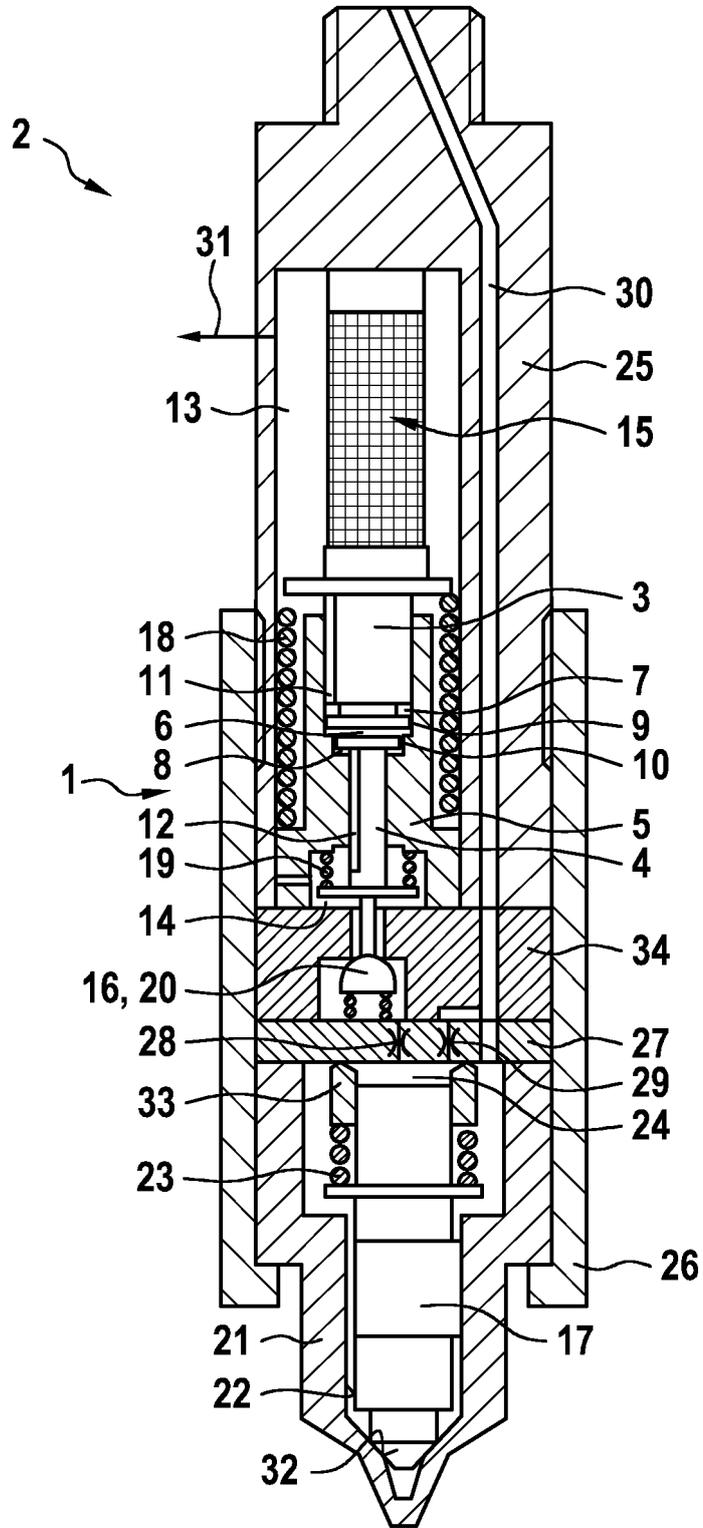


Fig. 2





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 18 15 2051

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 2006/079425 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]; BOECKING FRIEDRICH [DE]) 3. August 2006 (2006-08-03) * das ganze Dokument *	1,3,5-7	INV. F02M63/00 F02M47/02
Y	----- WO 99/18347 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]; HEINZ RUDOLF [DE]; KIENZLER DIETER [DE]; POTSC) 15. April 1999 (1999-04-15) * Seite 8, Zeile 12 - Seite 10; Abbildung 27 *	2,4,8-10	
Y	----- DE 10 2009 029412 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 17. März 2011 (2011-03-17) * das ganze Dokument *	2,4,8-10	
A	----- WO 2011/160900 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]; BAUMGARTNER PETER [AT]) 29. Dezember 2011 (2011-12-29) * Seite 9, Zeilen 1-27; Abbildung 2 *	9,10	
A	----- DE 10 2009 000833 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 19. August 2010 (2010-08-19) * das ganze Dokument *	1	
A,D	----- DE 103 02 863 B3 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 16. September 2004 (2004-09-16) * Absätze [0023] - [0028]; Abbildung 5 *	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F02M
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlussdatum der Recherche 5. Juni 2018	Prüfer Nobre Correia, S
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres 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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 18 15 2051

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

05-06-2018

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2006079425 A1	03-08-2006	DE 102004055267 A1 WO 2006079425 A1	18-05-2006 03-08-2006
WO 9918347 A1	15-04-1999	CN 1241243 A DE 19743668 A1 EP 0941400 A1 JP 2001512547 A KR 20000069205 A US 6168133 B1 WO 9918347 A1	12-01-2000 08-04-1999 15-09-1999 21-08-2001 25-11-2000 02-01-2001 15-04-1999
DE 102009029412 A1	17-03-2011	KEINE	
WO 2011160900 A1	29-12-2011	DE 102010030383 A1 WO 2011160900 A1	29-12-2011 29-12-2011
DE 102009000833 A1	19-08-2010	KEINE	
DE 10302863 B3	16-09-2004	KEINE	

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 10302863 B3 [0002]