



(11) **EP 2 884 088 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
17.06.2015 Patentblatt 2015/25

(51) Int Cl.:
F02M 51/06 (2006.01) **F02M 61/12** (2006.01)
F02M 47/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14189616.7**

(22) Anmeldetag: **21.10.2014**

(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

(71) Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH**
70442 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:
• **Kreschel, Henning**
71640 Ludwigsburg (DE)
• **Laechele, Sebastian**
70327 Stuttgart (DE)
• **Rapp, Holger**
71254 Ditzingen (DE)

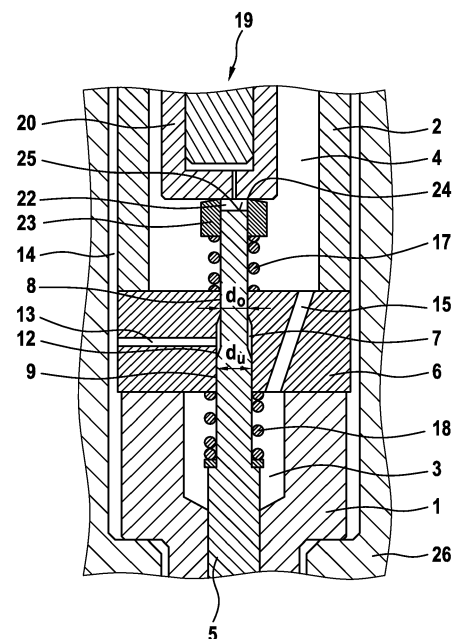
(30) Priorität: **10.12.2013 DE 102013225384**

(54) **Kraftstoffinjektor**

(57) Die Erfindung betrifft einen Kraftstoffinjektor für ein Kraftstoffeinspritzsystem, insbesondere ein Common-Rail-Einspritzsystem, umfassend einen Düsenkörper (1) und einen Injektorkörper (2), die jeweils einen Hochdruckraum (3, 4) umschließen, in denen eine ein- oder mehrteilige Düsennadel (5) zum Freigeben und Verschließen wenigstens einer Einspritzöffnung hubbeweglich aufgenommen ist, wobei die Düsennadel (5) durch einen Niederdruckraum (7) geführt ist, der über wenigstens einen Führungsspalt (8, 9) zwischen der Düsennadel (5) und einem den Niederdruckraum (7) begrenzenden Körper (6) und/oder einem hieran abgestützten Führungselement (10, 11) gegenüber den Hochdruckräumen (3, 4) abgedichtet ist, und wobei die Düsennadel (5) zur Ausbildung einer im Niederdruckraum (7) angeordneten Druckstufe (12) unterschiedlich große Führungsdurchmesser (d_o , d_u) besitzt.

Erfindungsgemäß ist der in Bezug auf die Einspritzöffnung weiter entfernt liegende Führungsdurchmesser (d_o) kleiner als der Führungsdurchmesser (d_u), so dass die Düsennadel (5) in Öffnungsrichtung teilweise kraftentlastet ist.

Fig. 1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Kraftstoffinjektor für ein Kraftstoffeinspritzsystem, insbesondere ein Common-Rail-Einspritzsystem, mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1.

Stand der Technik

[0002] Ein Kraftstoffinjektor der vorstehend genannten Art geht beispielhaft aus der Offenlegungsschrift DE 10 2008 040 680 A1 hervor. Der bekannte Kraftstoffinjektor umfasst zum Einspritzen von Kraftstoff in einen Brennraum einer Brennkraftmaschine ein zwischen einer Öffnungsstellung und einer Schließstellung verstellbares, mehrteiliges Einspritzventilelement, wobei ein erstes Teil und ein zweites Teil über einen hydraulischen Koppler gekoppelt sind. Der hydraulische Koppler wird in axialer Richtung von einer ersten Führung für das erste Teil und von einer zweiten Führung für das zweite Teil begrenzt. Die Führungen sind radial außen von Hochdruck beaufschlagt, während im hydraulischen Koppler ein geringerer Druck realisiert ist. Der radial außen anliegende höhere Druck wirkt einem Aufweiten der Führungen entgegen, so dass der Kraftstoffinjektor vergleichsweise leakagearm betrieben werden kann. Der geringere Druck im hydraulischen Koppler hat ferner zur Folge, dass die hierüber gekoppelten Teile des Einspritzventilelements während des Betriebs des Kraftstoffinjektors permanent und mit erheblichen Kräften miteinander verbunden sind, so dass sie aus Funktionssicht als ein Teil betrachtet werden können. Ferner wird in dieser Druckschrift vorgeschlagen, dass innerhalb des hydraulischen Kopplers eine Druckstufe realisiert ist, die eine in Schließrichtung auf das Einspritzventilelement wirkende hydraulische Kraft zur Beschleunigung der Schaltzeit des Einspritzventilelements verursacht. Zur Realisierung der Druckstufe weisen die hydraulisch gekoppelten Teile des Einspritzventilelements unterschiedliche Durchmesser auf, wobei das näher an einer Düsenlochanordnung liegende Teil einen geringeren Durchmesser als das düsenlochferne Teil besitzt.

[0003] Der aus der DE 10 2008 040 680 A1 bekannte Kraftstoffinjektor wird indirekt geschaltet. Hierzu besitzt der Kraftstoffinjektor ein als Magnetventil ausgeführtes Servoventil, das in Offenstellung einen Druckabfall in einem Steuerraum bewirkt, der in axialer Richtung von einer Stirnfläche des Einspritzventilelements begrenzt wird. Der Druckabfall im Steuerraum bewirkt demnach eine Entlastung des Einspritzventilelements, bis dieses öffnet. Über die Abstimmung von Zu- und Ablaufdrosseln, die mit dem Steuerraum in Verbindung stehen, ist gewährleistet, dass der erforderliche Druckabfall zum Öffnen des Einspritzventilelements in einer definierten Zeitspanne nach dem Öffnen des Servoventils erreicht wird. Bei der Dimensionierung des Aktors zur Betätigung des Servoventils muss daher lediglich die zum Öffnen des Servoventils erforderliche Kraft berücksichtigt werden.

[0004] Darüber hinaus sind Kraftstoffinjektoren bekannt, die über einen Magnet- oder Piezoaktor direkt geschaltet werden. In diesem Fall muss bei der Dimensionierung des Aktors die erforderliche Öffnungskraft zum Öffnen des Einspritzventilelements bzw. der Düsennadel berücksichtigt werden. Die vom Aktor aufgebrachte Kraft wird über eine Schaltkette auf die Stirnfläche der Düsennadel übertragen. Um dabei eine Übersetzung der Aktorkraft und/oder des Aktorhubes zu bewirken, kann die Schaltkette zwischen dem Aktor und der Düsennadel eine Einrichtung zur Kraft- und/oder Hubübersetzung aufweisen. Entsprechend verringert oder erhöht sich die erforderliche Aktorkraft und erhöht oder verringert sich im Gegenzug der erforderliche Aktorhub.

[0005] Ausgehend von dem vorstehend genannten Stand der Technik liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen Kraftstoffinjektor für ein Kraftstoffeinspritzsystem, insbesondere ein Common-Rail-Einspritzsystem, anzugeben, der durch eine Reduzierung der erforderlichen Öffnungskraft den Einsatz vergleichsweise kleinvolumiger Aktoren erlaubt. Insbesondere soll der Einsatz eines kleinvolumigen Piezoaktors möglich sein, über den der Kraftstoffinjektor direkt schaltbar ist.

[0006] Die Aufgabe wird gelöst durch einen Kraftstoffinjektor mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

Offenbarung der Erfindung

[0007] Der vorgeschlagene Kraftstoffinjektor umfasst einen Düsenkörper und einen Injektorkörper, die jeweils einen Hochdruckraum umschließen, in denen eine ein- oder mehrteilige Düsennadel zum Freigeben und Verschließen wenigstens einer Einspritzöffnung hubbeweglich aufgenommen ist. Die Düsennadel ist dabei durch einen Niederdruckraum geführt, der über wenigstens einen Führungsspalt zwischen der Düsennadel und einem den Niederdruckraum begrenzenden Körper und/oder einem hieran abgestützten Führungselement gegenüber den Hochdruckräumen abgedichtet ist. Zur Ausbildung einer im Niederdruckraum angeordneten Druckstufe besitzt die Düsennadel unterschiedlich große Führungsdurchmesser d_o , d_u . Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass der in Bezug auf die Einspritzöffnung weiter entfernt liegende Führungsdurchmesser d_o kleiner als der Führungsdurchmesser d_u ist, so dass die Düsennadel in Öffnungsrichtung teilweise kraftentlastet ist. Die teilweise Kraftentlastung der Düsennadel bewirkt eine Reduzierung der erforderlichen Öffnungskraft, so dass diese - bei direkt geschalteten Injektoren - durch einen kleinvolumigen Aktor,

beispielsweise einem Piezoaktor, aufgebracht werden kann. Bei indirekt geschalteten Injektoren bewirkt die teilweise Kraftentlastung der Düsenadel, dass die Schaltzeiten verringert werden können, da der erforderliche Druckabfall im Steuerraum schneller realisiert werden kann.

[0008] Die Wirkung der teilweisen Kraftentlastung der Düsenadel lässt sich auch anhand der nachfolgenden Formeln darstellen.

[0009] In Schließstellung der Düsenadel entspricht die erforderliche Öffnungskraft der hydraulischen Druckkraft F_{sitz} , welche die Düsenadel in ihren Sitz drückt. Für F_{sitz} gilt:

$$F_{\text{sitz}} = p \cdot \frac{\pi}{4} \cdot d_s^2$$

wobei p dem Hochdruck und d_s dem Sitzdurchmesser eines Düsenadelsitzes entspricht. Die üblicherweise zusätzlich vorhandene Vorspannkraft einer in Schließrichtung wirkenden Feder ist dabei so gering, dass sie vernachlässigt werden kann.

[0010] Die Formel zeigt, dass der Sitzdurchmesser d_s großen Einfluss auf F_{sitz} und damit auf die erforderliche Öffnungskraft besitzt. Durch die unterschiedlich großen Führungsdurchmesser der Düsenadel zur Realisierung einer Druckstufe kann die hydraulische Druckkraft F_{sitz} reduziert werden, denn es gilt nunmehr:

$$F_{\text{sitz}} = p \cdot \frac{\pi}{4} \cdot (d_s^2 + d_o^2 - d_u^2)$$

[0011] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist der den Niederdruckraum begrenzende Körper ein zwischen dem Düsenkörper und dem Injektorkörper angeordnetes plattenförmiges Körperbauteil, das vorzugsweise über eine Düsenspannmutter mit dem Düsenkörper und dem Injektorkörper axial verspannt ist. In diesem Fall bildet der Körper ein feststehendes Körperbauteil bzw. Gehäuseteil des Kraftstoffinjektors aus. Alternativ oder ergänzend wird vorgeschlagen, dass vorzugsweise der den Niederdruckraum begrenzende Körper wenigstens einen Strömungskanal zur hydraulischen Verbindung der im Düsenkörper und im Injektorkörper ausgebildeten Hochdruckräume besitzt. Der wenigstens eine Strömungskanal stellt den Zulauf von Kraftstoff zu der wenigstens einen Einspritzöffnung sicher. Er ist somit Teil des Strömungspfad des einzuspritzenden Kraftstoffs.

[0012] Gemäß einer alternativen bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist der den Niederdruckraum begrenzende Körper in wenigstens einem der im Düsenkörper und/oder im Injektorkörper ausgebildeten Hochdruckräume hubbeweglich aufgenommen. Der den Niederdruckraum begrenzende Körper muss demnach nicht zwingend als feststehendes Körperbauteil bzw. Gehäuseteil ausgebildet sein. Beispielsweise kann der Körper auch ein Kopplerkörper eines hydraulischen Kopplers sein, der vorzugsweise der Kraftverstärkung eines Aktors dient und mit diesem eine funktionale Einheit bildet. Dies ist insbesondere dann von Vorteil, wenn der Kraftstoffinjektor als direkt schaltbarer Injektor ausgebildet ist.

[0013] Bevorzugt ist der Niederdruckraum über wenigstens einen Verbindungskanal an einen Niederdruckbereich des Kraftstoffinjektors angeschlossen. Dadurch ist sichergestellt, dass eine zusätzlich im Wege der Leckage in den Niederdruckraum gelangende Kraftstoffmenge nicht zu einer unerwünschten Druckerhöhung im Niederdruckraum führt. Vorzugsweise ist der Verbindungskanal zumindest abschnittsweise als radial verlaufende Bohrung ausgebildet. Weiterhin vorzugsweise mündet die radial verlaufende Bohrung im Bereich einer Außenumfangfläche des den Niederdruckraum begrenzenden Körpers, der in diesem Fall bevorzugt als plattenförmiges Körperbauteil ausgebildet ist, in den Niederdruckbereich. Der Niederdruckbereich kann hierzu wenigstens einen radial außen in Bezug auf das plattenförmige Körperbauteil angeordneten, axial verlaufenden Verbindungskanal umfassen. Der Niederdruckbereich ist weiterhin vorzugsweise an eine Rücklaufleitung des Kraftstoffeinspritzsystems anschließbar.

[0014] Der im Niederdruckraum herrschende Druck entspricht vorzugsweise dem Rücklaufdruck des Kraftstoffeinspritzsystems. Darüber hinaus kann der im Niederdruckraum herrschende Druck aber auch über dem Rücklaufdruck liegen, so dass ein Druck möglich ist, der zwischen dem Rücklaufdruck und dem Hochdruck eines Hochdruckspeichers liegt, an den der Kraftstoffinjektor bevorzugt angeschlossen ist. Das Zwischendruckniveau im Niederdruckraum kann auf an sich bekannte Art erzeugt werden. Beispielsweise können Gleichdruckventile oder Druckteilereinrichtungen ein-

gesetzt werden. Bevorzugt beträgt der Druck im Niederdruckraum jedoch maximal 20 bar, vorzugsweise maximal 10 bar, um den gewünschten Effekt einer teilweise kraftenlasteten Düsennadel zu erzielen.

[0015] Zur Ausbildung unterschiedlich großer Führungsdurchmesser ist die Düsennadel bevorzugt mehrteilig, vorzugsweise zweiteilig, ausgebildet. Die mehrteilige Ausbildung vereinfacht die Realisierung unterschiedlich großer Führungsdurchmesser, da ein Durchmessersprung jeweils im Bereich der Verbindung zweier Teile realisiert werden kann, die sich hinsichtlich ihres Durchmessers unterscheiden. Vorzugsweise umfasst die Düsenadel ein erstes Teil und ein zweites Teil, die zusammenwirkende Kontaktflächen besitzen, die im Niederdruckraum angeordnet sind. Der geringe Druck im Niederdruckraum und der außen anliegende hohe Druck bewirken eine mechanische Kopplung der beiden Teile der Düsennadel. Denn während das der Einspritzöffnung zugewandte zweite Teil stets von einer hydraulischen Öffnungskraft beaufschlagt ist, wird das erste Teil, das weiter entfernt von der Einspritzöffnung angeordnet ist, stets von einer hydraulischen Schließkraft beaufschlagt, so dass beide Teile axial gegeneinander gepresst werden und funktional eine Einheit bilden.

[0016] Als weiterbildende Maßnahme wird vorgeschlagen, dass das erste Teil und das zweite Teil der Düsennadel im Bereich ihrer Kontaktflächen eine ein Gelenk ausbildende Geometrie aufweisen. Durch das Gelenk im Kontaktbereich kann ein etwaiger Achsversatz zwischen den Teilen ausgeglichen werden. Zur Ausbildung eines Gelenks eignen sich insbesondere sphärisch geformte Kontaktflächen, wobei die eine Kontaktfläche konkav oder plan und die andere konvex geformt sein sollte.

[0017] Alternativ oder ergänzend wird vorgeschlagen, dass wenigstens eine Führung der Düsennadel durch ein separates Führungselement realisiert wird, das als Hülse ausgebildet ist und vorzugsweise über eine Beißkante an dem den Niederdruckraum begrenzenden Körper abgestützt ist. Das als Hülse ausgebildete separate Führungselement ermöglicht den Ausgleich eines etwaigen Achsversatzes zwischen den Teilen der Düsennadel, da die Hülse gegenüber dem Körper radial verschiebbar ist. Die Beißkante der Hülse erhöht die Dichtkraft, um den Niederdruckraum gegenüber einem der Hochdruckräume abzudichten. Alternativ oder ergänzend wird vorgeschlagen, dass die Hülse von der Federkraft einer Feder in Richtung des Körpers beaufschlagt ist. Auch durch diese Maßnahme wird die Dichtkraft im Kontaktbereich der Hülse mit dem Körper erhöht. Da die Hülse außen von Hochdruck umgeben ist, wird durch die Hochdruckumgebung eine zusätzliche hydraulische Anpresskraft bewirkt.

[0018] Weiterhin bevorzugt ist die Hubbewegung der Düsennadel über einen Aktor direkt steuerbar. Bei dem Aktor kann es sich beispielsweise um einen Piezoaktor oder einen Magnetaktor handeln. Ein direkt steuerbarer bzw. schaltbarer Kraftstoffinjektor besitzt gegenüber einem indirekt steuerbaren bzw. schaltbaren Kraftstoffinjektor den Vorteil, dass keine Absteuermenge anfällt, die rückgeführt und erneut auf Hochdruck gefördert werden muss. Dadurch kann der Wirkungsgrad des Systems erhöht werden. Alternativ oder ergänzend wird vorgeschlagen, dass ein hydraulischer Koppler zur Übersetzung der Kraft und/oder des Hubes eines Aktors vorgesehen ist.

[0019] Gemäß einer ersten bevorzugten Ausführungsform besitzt der hydraulische Koppler einen Kopplerkörper mit einem hohlzylinderförmigen Ansatz zur Aufnahme eines Endabschnitts der Düsennadel und zur Ausbildung eines Steuererraums, wobei der Steuererraum vollständig im Kopplerkörper ausgebildet ist.

[0020] Alternativ wird vorgeschlagen, dass der hydraulische Koppler einen Kopplerkörper besitzt, an dem eine Dicht- hülse zur Aufnahme eines Endabschnitts der Düsennadel und zur Ausbildung eines Steuererraums abgestützt ist. Ein hohlzylinderförmiger Ansatz am Kopplerkörper ist damit entbehrlich, was die Fertigung des hydraulischen Kopplers vereinfacht. Die Dicht- hülse kann zudem in radialer Richtung verschiebbar am Kopplerkörper abgestützt sein, so dass sie den Ausgleich eines etwaigen Achsversatzes zwischen dem hydraulischen Koppler und der Düsennadel ermöglicht.

[0021] Da die Dicht- hülse allseitig von Hochdruck umgeben ist, besteht bei einem kurzzeitigen Überdruck im Steuererraum die Gefahr, dass sich die Dicht- hülse vom Kopplerkörper löst und der Steuererraum öffnet. Dem kann dadurch entgegen gewirkt werden, dass die zuvor beschriebene einteilige Lösung (ohne separate Dicht- hülse) oder eine Dicht- hülse gewählt wird, die eine radial innen liegende Beißkante besitzt, über welche sie am Kopplerkörper abgestützt ist. Auf diese Weise werden auf die Dicht- hülse wirkende öffnende Kräfte bei einem Überdruck im Steuererraum vermieden.

[0022] Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung werden nachfolgend anhand der beigefügten Zeichnungen näher erläutert. Diese zeigen:

Figur 1 einen schematischen Längsschnitt durch einen Kraftstoffinjektor gemäß einer ersten bevorzugten Ausführungsform der Erfindung,

Figur 2 einen schematischen Längsschnitt durch einen Kraftstoffinjektor gemäß einer zweiten bevorzugten Ausführungsform der Erfindung,

Figur 3 einen schematischen Längsschnitt durch einen Kraftstoffinjektor gemäß einer dritten bevorzugten Ausführungsform der Erfindung,

Figur 4 einen schematischen Längsschnitt durch einen Kraftstoffinjektor gemäß einer vierten bevorzugten Ausführungsform der Erfindung.

rungsform der Erfindung,

Figur 5 einen schematischen Längsschnitt durch einen Kraftstoffinjektor gemäß einer fünften bevorzugten Ausführungsform der Erfindung,

Figur 6 einen schematischen Längsschnitt durch einen Kraftstoffinjektor gemäß einer sechsten bevorzugten Ausführungsform der Erfindung,

Figur 7 einen schematischen Längsschnitt durch einen Kraftstoffinjektor gemäß einer siebten bevorzugten Ausführungsform der Erfindung,

Figur 8 einen schematischen Längsschnitt durch einen Kraftstoffinjektor gemäß einer achten bevorzugten Ausführungsform der Erfindung und

Figur 9 einen schematischen Längsschnitt durch einen Kraftstoffinjektor gemäß einer neunten bevorzugten Ausführungsform der Erfindung,

jeweils im Bereich eines von Niederdruck umgebenen Durchmessersprungs der Düsennadel.

Ausführliche Beschreibung der Zeichnungen

[0023] Der in der Figur 1 dargestellte Kraftstoffinjektor umfasst einen Düsenkörper 1 mit einem Hochdruckraum 3 und einen Injektorkörper 2 mit einem Hochdruckraum 4. Der Düsenkörper 1 und der Injektorkörper 2 sind mittels einer Düsenspannmutter 26 axial miteinander verspannt, wobei zwischen dem Düsenkörper 1 und dem Injektorkörper 2 zusätzlich ein plattenförmiges Körperbauteil als einen Niederdruckraum 7 begrenzender Körper 6 eingelegt ist. Der Niederdruckraum 7 ist über einen als Radialbohrung ausgeführten Verbindungskanal 13 mit einem Niederdruckbereich 14 verbunden, der radial außen in Bezug auf den Körper 6 angeordnet ist. Ferner ist im Körper 6 ein schräg verlaufender Strömungskanal 15 ausgebildet, welcher den Hochdruckraum 3 des Düsenkörpers 1 mit dem Hochdruckraum 4 des Injektorkörpers 2 verbindet.

[0024] Der in der Figur 1 dargestellte Kraftstoffinjektor umfasst darüber hinaus eine hubbewegliche Düsennadel 5 zum Freigeben und Verschließen wenigstens einer Einspritzöffnung (nicht dargestellt). Die Düsennadel 5 erstreckt sich vom Hochdruckraum 3 des Düsenkörpers 1 bis in den Hochdruckraum 4 des Injektorkörpers 2, wobei sie im Bereich des Niederdruckraums 7 durch das plattenförmige Körperbauteil bzw. den Körper 6 geführt ist. Ein oberer Endabschnitt der Düsennadel 5 ist in einer Dichthülse 23 aufgenommen, die an einem Kopplerkörper 20 eines nicht näher dargestellten hydraulischen Kopplers 19 über eine radial innen liegende Beißkante 24 abgestützt und in Richtung des Kopplerkörpers 20 von der Federkraft einer Feder 17 beaufschlagt ist. Der Kopplerkörper 20, die Dichthülse 23 und eine Stirnfläche 25 des in der Dichthülse 23 aufgenommenen Endabschnitts der Düsennadel 5 begrenzen somit gemeinsam einen Steuererraum 22, in dem ein Steuererraumdruck herrscht, der eine die Düsennadel 5 in Schließrichtung beaufschlagende Druckkraft bewirkt. Soll die Düsennadel 5 angehoben werden, um die Einspritzöffnung freizugeben, muss der Druck im Steuererraum 22 abgesenkt werden. Dies erfolgt vorliegend durch Betätigung eines Aktors (nicht dargestellt), der beispielsweise als Piezoaktor ausgebildet sein kann. Über den zwischen Piezoaktor und Düsennadel 5 geschalteten hydraulischen Koppler 19 kann zum Einen eine Umkehr der Bewegungsrichtung und zum Anderen eine Verstärkung der Aktorkraft bzw. des Aktorhubes bewirkt werden, so dass der Piezoaktor zur direkten Steuerung der Hubbewegung der Düsennadel 5 einsetzbar ist.

[0025] Bei einem erfindungsgemäßen Kraftstoffinjektor ist die Düsennadel 5 teilweise kraftentlastet. Die teilweise Kraftentlastung wird durch einen Durchmessersprung der Düsennadel 5 im Bereich des Niederdruckraums 7 bewirkt. Der Durchmessersprung führt zur Ausbildung einer von Niederdruck umgebenen Druckstufe 12, wobei der Durchmesser d_o der Düsennadel 5 oberhalb der Druckstufe 12 kleiner als der Durchmesser d_u unterhalb der Druckstufe 12 gewählt ist. Zugleich bilden die Durchmesser d_o und d_u gemeinsam mit dem plattenförmigen Körperbauteil bzw. dem Körper 6 Führungsspalte 8, 9 aus, über welche der Niederdruckraum 7 gegenüber den Hochdruckräumen 3, 4 im Wege der Spaltdichtung abgedichtet ist.

[0026] Aufgrund der teilweisen Kraftentlastung der Düsennadel 5 kann das Öffnen mit einem vergleichsweise kleinen Aktor bewirkt werden, insbesondere wenn der Kraftstoffinjektor über den Aktor direkt schaltbar ist.

[0027] In der Figur 2 ist eine Abwandlung des Kraftstoffinjektors der Figur 1 dargestellt. Die Führung der Düsennadel 5 wird vorliegend nicht über das plattenförmige Körperbauteil bzw. den Körper 6, sondern über hieran abgestützte hülsenförmige Führungselemente 10, 11 bewirkt. Die Abstützung erfolgt jeweils über eine Beißkante, um die Abdichtung des Niederdruckraums 7 gegenüber den Hochdruckräumen 3, 4 zu optimieren. Zudem sind die hülsenförmigen Führungselemente 10, 11 in Richtung des Körpers 6 jeweils von der Federkraft einer Feder 17, 18 beaufschlagt. Vorliegend

wird das hülsenförmige Führungselement 10 von der Federkraft der Feder 17 beaufschlagt, welche zugleich die Dicht-
hülse 23 in Anlage mit dem Kopplerkörper 20 hält. Die Feder 17 ist hierzu einerseits an dem hülsenförmigen Führungs-
element 10 und andererseits an der Dichthülse 23 abgestützt. Das hülsenförmige Führungselement 11 wird über die
Federkraft der Feder 18 an den Körper 6 gedrückt, welche zugleich als Schließfeder dient und an der Düsennadel 5
abgestützt ist. Die hülsenförmigen Führungselemente 10, 11 sind gegenüber dem vorliegend als plattenförmiges Kör-
perbauteil ausgebildeten Körper 6 radial verschiebbar und ermöglichen auf diese Weise den Ausgleich eines etwaigen
Achsversatzes. Die den Niederdruckraum 7 abdichtenden Führungsspalte 8, 9 werden zwischen den hülsenförmigen
Führungselementen 10, 11 und den Führungsdurchmessern d_o , d_u der Düsennadel 5 ausgebildet. Der Niederdruckraum
7 ist als einfache Axialbohrung innerhalb des Körpers 6 ausgebildet, der somit einfach zu fertigen ist.

[0028] Eine weitere bevorzugte Ausführungsform ist in der Figur 3 dargestellt. Diese unterscheidet sich von denen
der Figuren 1 und 2 dadurch, dass die Düsennadel 5 mehrteilig, nämlich zweiteilig ausgebildet ist. Die beiden Teile 5.1,
5.2 der Düsennadel 5 weisen jeweils einen unterschiedlichen Durchmesser auf, wobei der Durchmesser d_o des Teils
5.1 kleiner als der Durchmesser d_u des Teils 5.2 gewählt ist. Die Teile 5.1, 5.2 bilden mit den am Körper 6 abgestützten
hülsenförmigen Führungselementen 10, 11 Führungsspalte 8, 9 aus, über welche der im plattenförmigen Körperbauteil
6 ausgebildete Niederdruckraum 7 gegenüber den Hochdruckräumen 3, 4 abgedichtet ist. Der Kontaktbereich der beiden
Teile 5.1, 5.2 liegt im Niederdruckraum 7 und bildet die zur Kraftentlastung der Düsennadel erforderliche Druckstufe
12 aus. Ein etwaiger Achsversatz zwischen den beiden Teilen 5.1, 5.2 kann durch eine radiale Verschiebung der hül-
senförmigen Führungselemente 10, 11 gegenüber dem Körper 6 bewirkt werden.

[0029] Eine Abwandlung der Ausführungsform der Figur 3 ist in der Figur 4 dargestellt. Um den Ausgleich eines
etwaigen Achsversatzes zwischen den beiden Teilen 5.1, 5.2 zu ermöglichen, weisen diese im Bereich ihrer Kontakt-
flächen jeweils eine Geometrie auf, die ein Gelenk 16 ausbildend zusammenwirken. Vorliegend ist die Kontaktfläche
des Teils 5.1 konvex geformt, während die Kontaktfläche des Teils 5.2 eine konkav geformte Vertiefung besitzt, so dass
der Kontaktbereich auf eine Kreislinie reduziert wird. Die Geometrien bewirken zugleich eine Selbstzentrierung der
beiden Teile 5.1, 5.2 zueinander.

[0030] Eine weitere Abwandlung der Ausführungsform der Figur 3 ist in der Figur 5 dargestellt. Hier wurde auf die
Anordnung einer Dichthülse 23 zur Ausbildung des Steuerraums 22 verzichtet. Stattdessen weist der Kopplerkörper 20
eines nicht näher dargestellten hydraulischen Kopplers 19 einen hohlzylinderförmigen Ansatz 21 zur Aufnahme des
oberen Endabschnitts der Düsennadel 5 und zur Ausbildung des Steuerraums 22 auf. Da der Steuerraum 22 vollständig
im Kopplerkörper 20 ausgebildet ist, besteht - im Unterschied zur Ausführungsform mit Dichthülse 23 - keine Gefahr,
dass dieser öffnet.

[0031] Weitere Abwandlungen sind in den Figuren 6 bis 9 dargestellt. Sie unterscheiden sich von denen der Figuren
1 bis 5 insbesondere dadurch, dass der Körper 6 nicht zwingend als feststehendes plattenförmiges Körperbauteil aus-
gebildet ist, das zwischen dem Düsenkörper 1 und dem Injektorkörper 2 mittels einer Düsenspannmutter 26 axial ver-
spannt ist. Der Körper 6 kann demnach eine beliebige Form besitzen und/oder im Hochdruckraum 3 hubbeweglich
aufgenommen sein.

[0032] Bei der Ausführungsform der Figur 6 ist die Düsennadel 5 einteilig und - zur Ausbildung der Druckstufe 12 -
gestuft ausgebildet. Unterhalb der Druckstufe 12 weist die Düsennadel 5 einen Führungsdurchmesser d_u und oberhalb
einen Führungsdurchmesser d_o , wobei auch hier $d_o < d_u$ ist. Der Führungsdurchmesser d_u wirkt mit einem hülsenförmigen
Führungselement 11, das an dem Körper 6 abgestützt ist, einen Führungsspalt 9 bildend zusammen. Der Führungsspalt
9 dichtet einen im Körper 6 ausgebildeten Niederdruckraum 7 ab, der als Axialbohrung ausgebildet ist. Die Axialbohrung
ist gestuft ausgeführt, so dass sich an den Niederdruckraum 7 ein Führungsabschnitt anschließt, der mit dem Führungs-
durchmesser d_o der Düsennadel 5 einen Führungsspalt 8 bildend zusammenwirkt. Der Führungsspalt 8 dichtet den
Niederdruckraum 7 gegenüber einem im Körper 6 ausgebildeten weiteren Druckraum ab, der als Steuerraum 22 oder
als Kopperraum eines hydraulischen Kopplers ausgelegt sein kann. Im letztgenannten Fall dient der Körper 6 zugleich
als Kopplerkörper 20 des hydraulischen Kopplers (siehe Bezugszeichen in Klammern). Als Kopplerkörper 20 ist der
Körper 6 hubbeweglich im Hochdruckraum 3 aufgenommen. Der im Körper 6 ausgebildete Steuerraum 22 bzw. Kopp-
lerraum wird von einer Stirnfläche der Düsennadel 5 begrenzt, so dass an der Düsennadel 5 der im Steuerraum 22 oder
Kopperraum herrschende hydraulische Druck anliegt, über welche die Hubbewegung der Düsennadel 5 vorzugsweise
direkt steuerbar ist.

[0033] Die Ausführungsform gemäß der Figur 7 unterscheidet sich von der der Figur 6 dadurch, dass die Düsennadel
5 zweiteilig ausgebildet ist und ein erstes Teil 5.1 mit dem Führungsdurchmesser d_o und ein zweites Teil 5.2 mit dem
Führungsdurchmesser d_u besitzt, wobei wiederum $d_o < d_u$ ist. Da im Steuerraum 22 bzw. Kopperraum und im Hoch-
druckraum 3 deutlich höhere Drücke als im Niederdruckraum 7 herrschen, werden die beiden Teile 5.1, 5.2 der Düsen-
nadel 5 mit hohen Kräften aneinander gepresst und bilden funktional eine Einheit. Der Vorteil dieser Ausführungsform
besteht insbesondere darin, dass die mehrteilige Ausführung der Düsennadel 5 den Ausgleich eines Achs- und/oder
Winkelversatzes ermöglicht. Ferner können die beiden Teile 5.1, 5.2 der Düsennadel 5 durchgängig geschliffen werden,
wenn der Führungsdurchmesser jeweils gleich dem Außendurchmesser über die gesamte Höhe des Teils ist. Während
das erste Teil 5.1 vorliegend ein konvex geformtes Ende zur Anlage am und zur mechanischen Kopplung mit dem

zweiten Teil 5. 2 der Düsennadel 5 besitzt, endet das zweite Teil 5. 2 in einer planebenen Stirnfläche. Andere Stirnflächengeometrien sind ebenfalls denkbar.

[0034] Eine Abwandlung der Ausführungsform der Figur 7 ist in der Figur 8 dargestellt. Das erste Teil 5.1 der Düsennadel 5 ist hier gestuft ausgeführt, um die das erste Teil 5.1 aufnehmende Bohrung im Körper 6 als einfache Axialbohrung gestalten zu können.

[0035] Eine Weiterbildung der Ausführungsform der Figur 8 ist der Figur 9 zu entnehmen. Im Unterschied zur Ausführungsform der Figur 8 weist die der Figur 9 eine mit dem Strömungskanal 15 über einen Abzweig 15' verbundene Ringnut 27 im Bereich der Führung des ersten Teils 5.1 der Düsennadel 5 auf. Der Führungsspalt 8 ist auf diese Weise an den Hochdruckraum 3 angeschlossen. Im Bereich der Ringnut 27 liegt über den gesamten Umfang des ersten Teils 5.1 der Düsennadel 5 Hochdruck an. Auf diese Weise wirkt die Ringnut 27 einer Leakage vom Steuerraum 22 bzw. Koplerraum in Richtung des Niederdruckraums 7 entgegen. Bei Injektorkonzepten, die ein konstantes Koplervolumen vorsehen, beispielsweise bei direkt schaltenden Injektoren, bewirkt eine Leakage vom Koplerraum in den Niederdruckraum eine permanente Reduzierung des Koplerraumdrucks. Dies hat zur Folge, dass sich das Injektorverhalten verändert. Dies gilt es zu verhindern. Die vorgeschlagene Hochdruckanbindung des Führungspalts 8 stellt eine Maßnahme dar, um eine Leakage aus dem Koplerraum und damit eine Reduzierung des Koplerraumdrucks wirksam zu verhindern.

[0036] Die in Zusammenhang mit den Figuren 1 bis 9 beschriebenen Merkmale können jeweils einzeln oder in verschiedenen Kombinationen zur Anwendung gelangen. Auf diese Weise gelangt man zu weiteren Abwandlungen und/oder alternativen Ausführungsformen, die allesamt Bestandteil der Erfindung sind.

Patentansprüche

1. Kraftstoffinjektor für ein Kraftstoffeinspritzsystem, insbesondere ein Common-Rail-Einspritzsystem, umfassend einen Düsenkörper (1) und einen Injektorkörper (2), die jeweils einen Hochdruckraum (3, 4) umschließen, in denen eine ein- oder mehrteilige Düsennadel (5) zum Freigeben und Verschließen wenigstens einer Einspritzöffnung hubbeweglich aufgenommen ist, wobei die Düsennadel (5) durch einen Niederdruckraum (7) geführt ist, der über wenigstens einen Führungsspalt (8, 9) zwischen der Düsennadel (5) und einem den Niederdruckraum (7) begrenzenden Körper (6) und/oder einem hieran abgestützten Führungselement (10, 11) gegenüber den Hochdruckräumen (3, 4) abgedichtet ist, und wobei die Düsennadel (5) zur Ausbildung einer im Niederdruckraum (7) angeordneten Druckstufe (12) unterschiedlich große Führungsdurchmesser (d_o , d_u) besitzt,
dadurch gekennzeichnet, dass der in Bezug auf die Einspritzöffnung weiter entfernt liegende Führungsdurchmesser (d_o) kleiner als der Führungsdurchmesser (d_u) ist, so dass die Düsennadel (5) in Öffnungsrichtung teilweise kraftentlastet ist.
2. Kraftstoffinjektor nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass der den Niederdruckraum (7) begrenzende Körper (6) ein zwischen dem Düsenkörper (1) und dem Injektorkörper (2) angeordnetes plattenförmiges Körperbauteil ist, das vorzugsweise über eine Düsenspannmutter (26) mit dem Düsenkörper (1) und dem Injektorkörper (2) axial verspannt ist und/oder wenigstens einen Strömungskanal (15) zur hydraulischen Verbindung der Hochdruckräume (3, 4) besitzt.
3. Kraftstoffinjektor nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass der den Niederdruckraum (7) begrenzende Körper (6) im Hochdruckraum (3) und/oder im Hochdruckraum (4) hubbeweglich aufgenommen ist, wobei vorzugsweise der Körper (6) ein Kopplerkörper (20) eines hydraulischen Kopplers (19) ist.
4. Kraftstoffinjektor nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass der Niederdruckraum (7) über wenigstens einen Verbindungskanal (13) an einen Niederdruckbereich (14) des Kraftstoffinjektors angeschlossen ist, wobei vorzugsweise der Verbindungskanal (13) zumindest abschnittsweise als radial verlaufende Bohrung ausgebildet ist.
5. Kraftstoffinjektor nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die Düsennadel (5) zur Ausbildung der unterschiedlich großen Führungsdurchmesser (d_o , d_u) mehrteilig, vorzugsweise zweiteilig, ausgebildet ist, wobei vorzugsweise ein erstes Teil (5.1) und ein zweites Teil (5.2) zusammenwirkende Kontaktflächen besitzen, die im Niederdruckraum (7) angeordnet sind.
6. Kraftstoffinjektor nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet, dass das erste Teil (5.1) und das zweite Teil (5.2) der Düsennadel (5) im Bereich ihrer Kontaktflächen eine ein Gelenk (16) ausbildende Geometrie aufweisen.

7. Kraftstoffinjektor nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein am Körper (6) abgestütztes Führungselement (10, 11) als Hülse ausgebildet ist, die vorzugsweise über eine Beißkante an dem Körper (6) abgestützt und/oder von der Federkraft einer Feder (17, 18) in Richtung des Körpers (6) beaufschlagt ist.
8. Kraftstoffinjektor nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die Hubbewegung der Düsennadel (5) über einen Aktor direkt steuerbar ist und/oder ein hydraulischer Koppler (19) zur Übersetzung der Kraft und/oder des Hubes eines Aktors vorgesehen ist.
9. Kraftstoffinjektor nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet, dass der hydraulische Koppler (19) einen Kopplerkörper (20) mit einem hohlzylinderförmigen Ansatz (21) zur Aufnahme eines Endabschnitts der Düsennadel (5) und zur Ausbildung eines Steuerraums (22) besitzt.
10. Kraftstoffinjektor nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet, dass der hydraulische Koppler (19) einen Kopplerkörper (20) besitzt, an dem eine Dichthülse (23) zur Aufnahme eines Endabschnitts der Düsennadel (5) und zur Ausbildung eines Steuerraums (22) abgestützt ist.
11. Kraftstoffinjektor nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet, dass die Dichthülse (23) eine radial innen liegende Beißkante (24) besitzt, über welche sie am Kopplerkörper (20) abgestützt ist.

Fig. 1

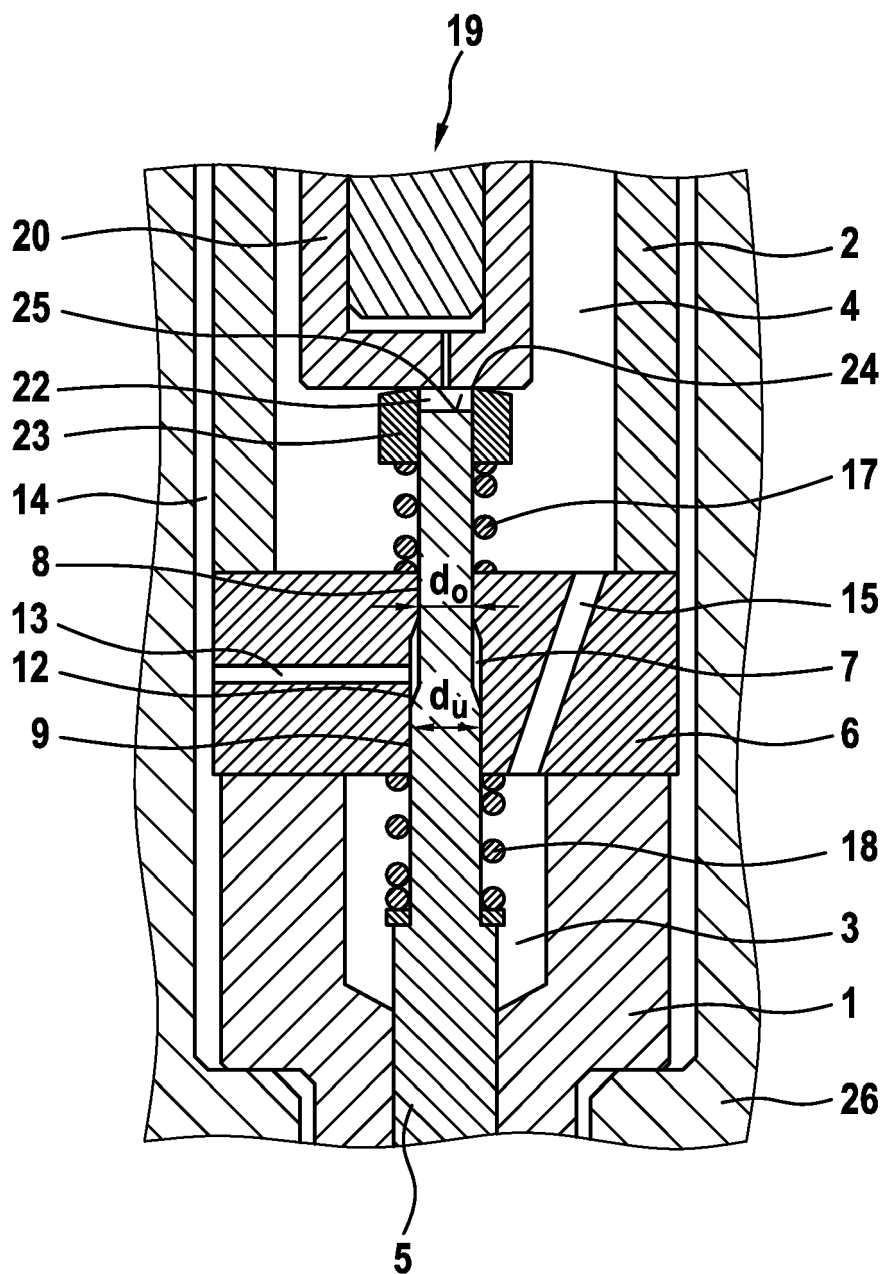


Fig. 2

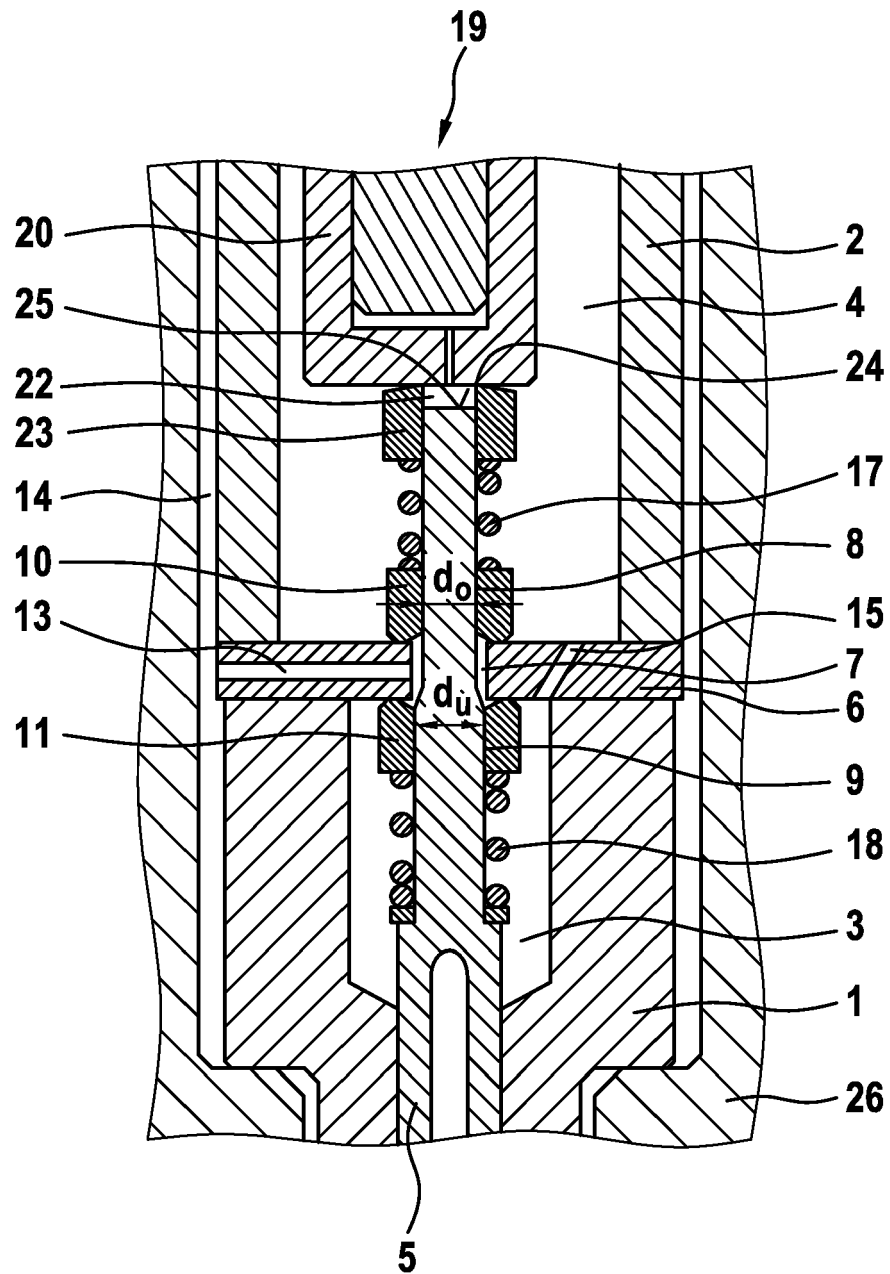


Fig. 3

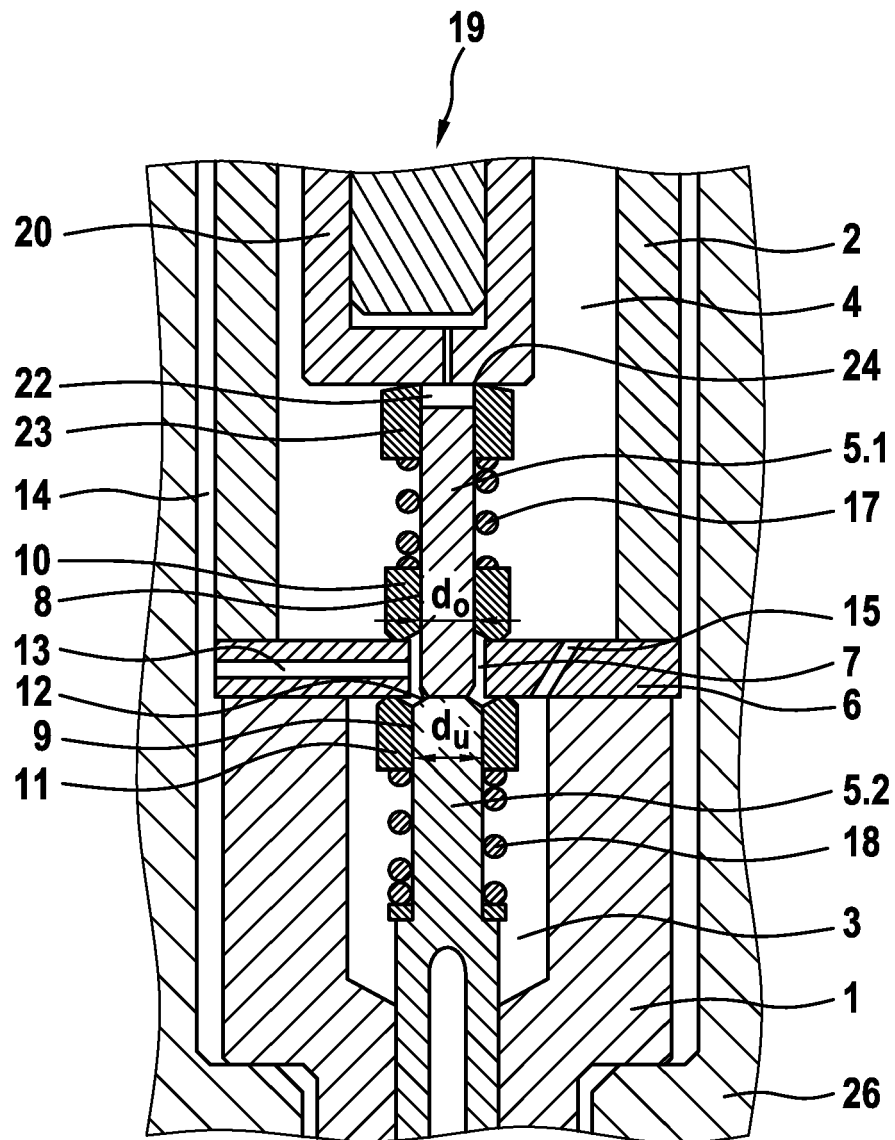


Fig. 4

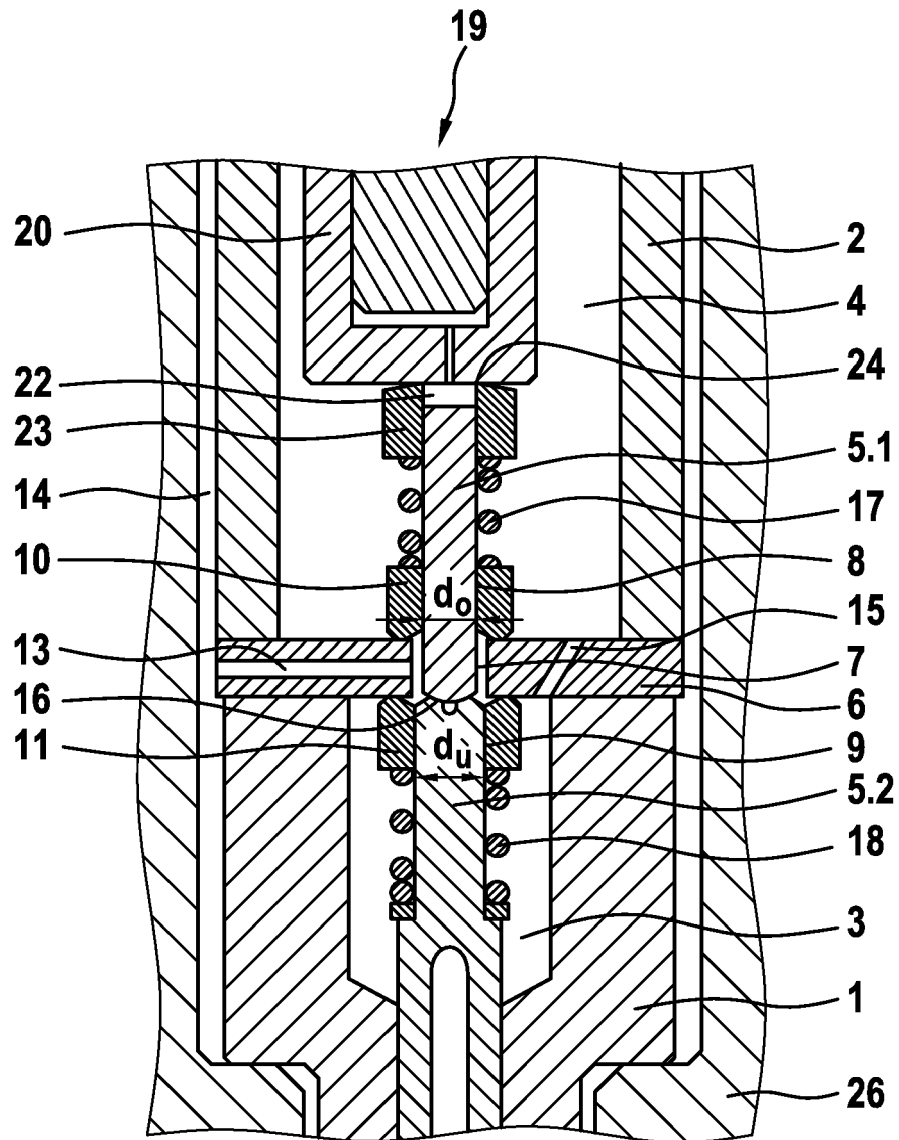


Fig. 5

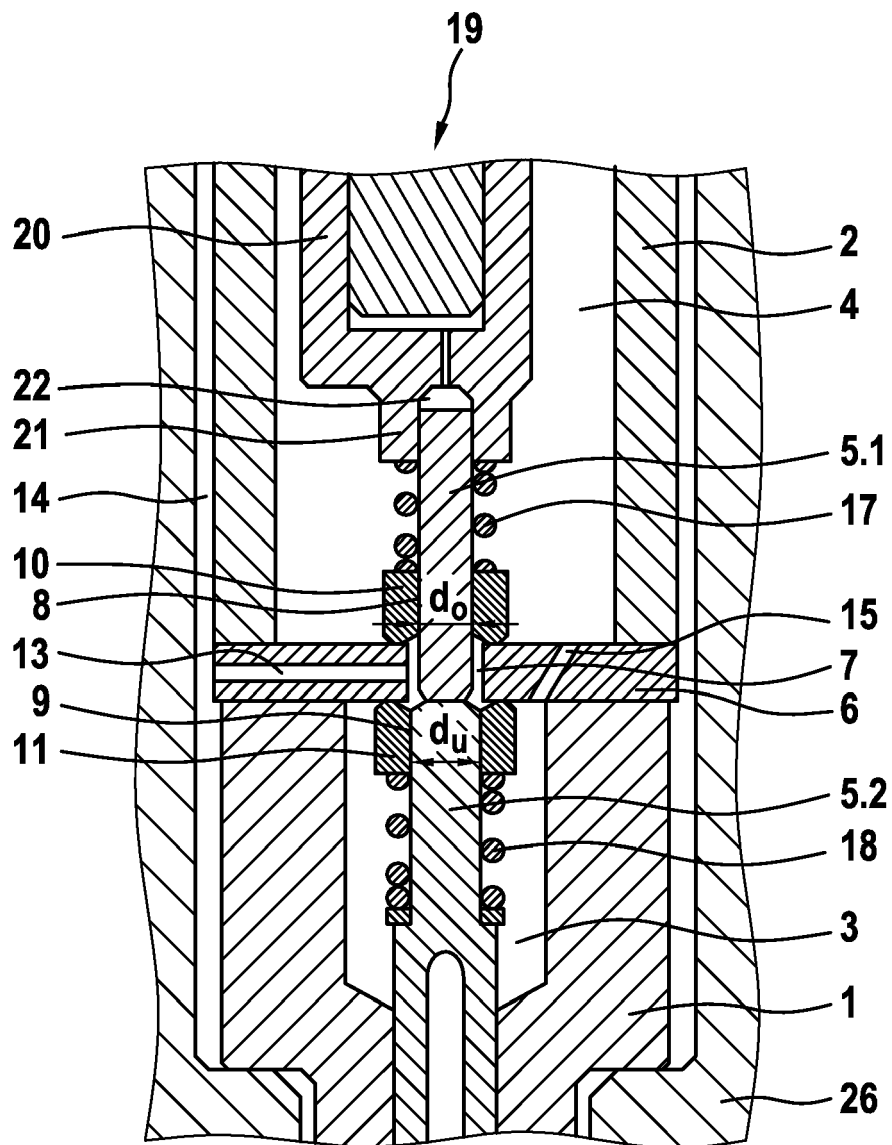


Fig. 6

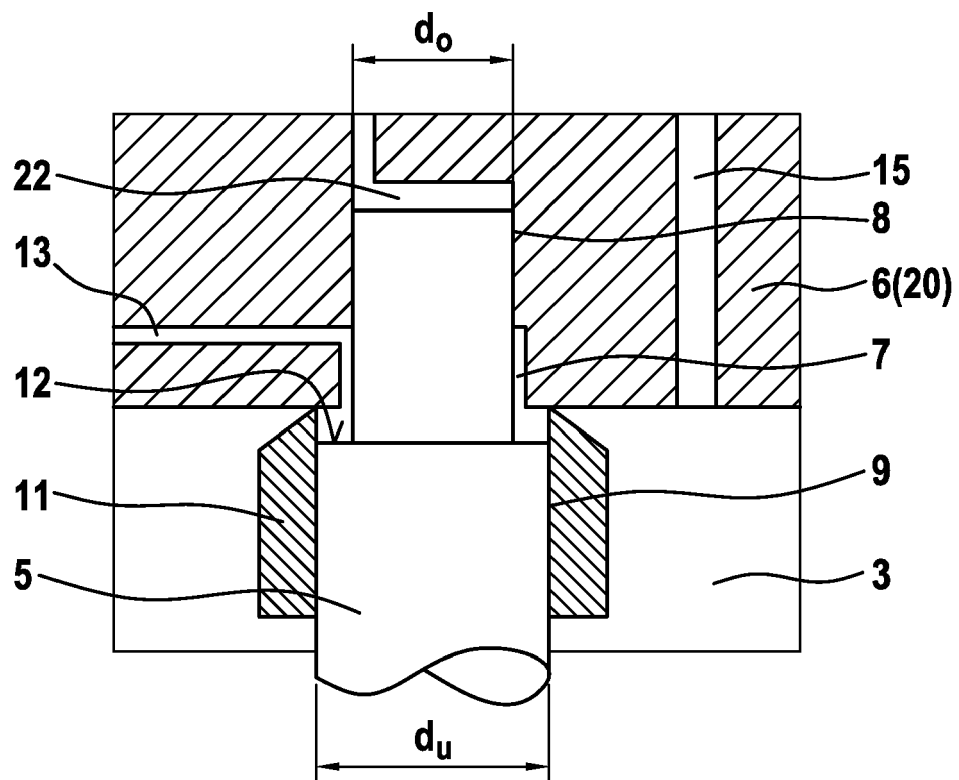


Fig. 7

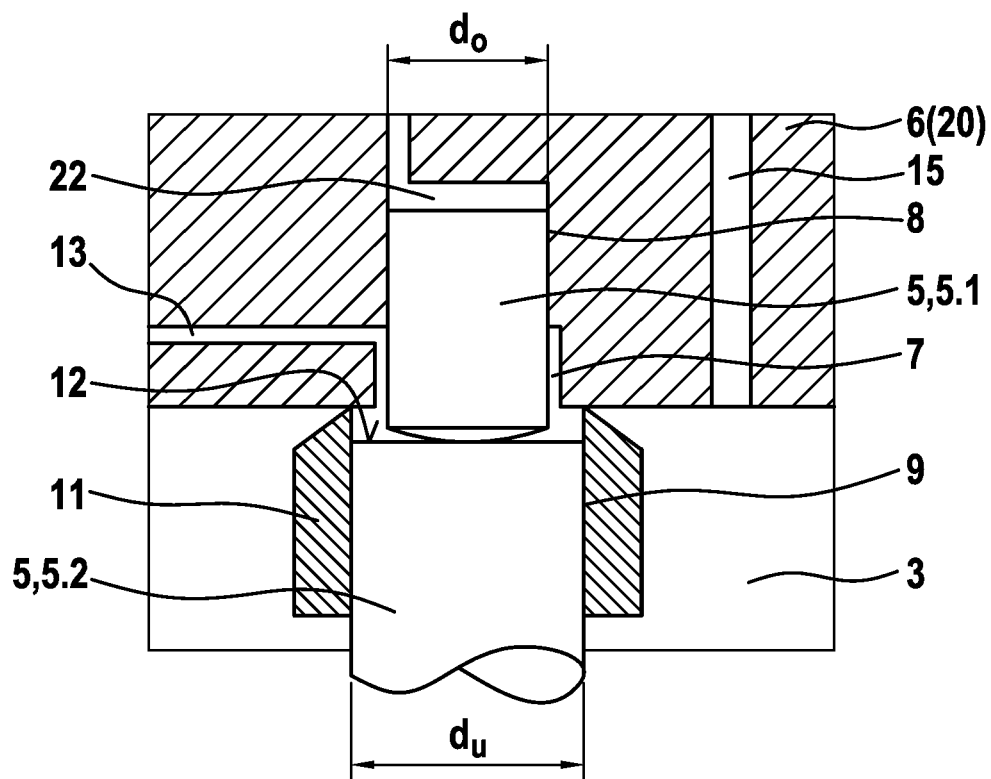


Fig. 8

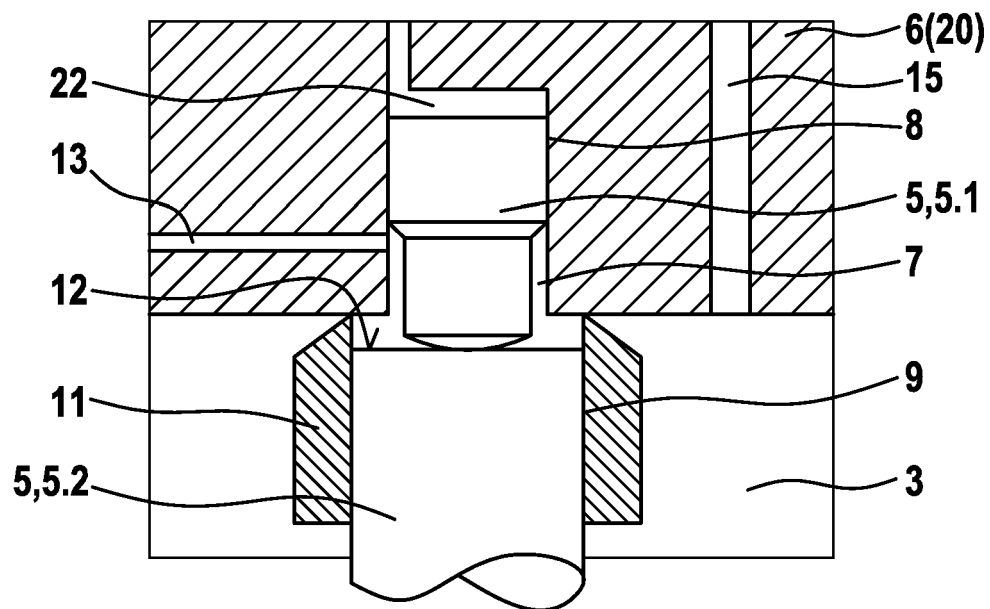
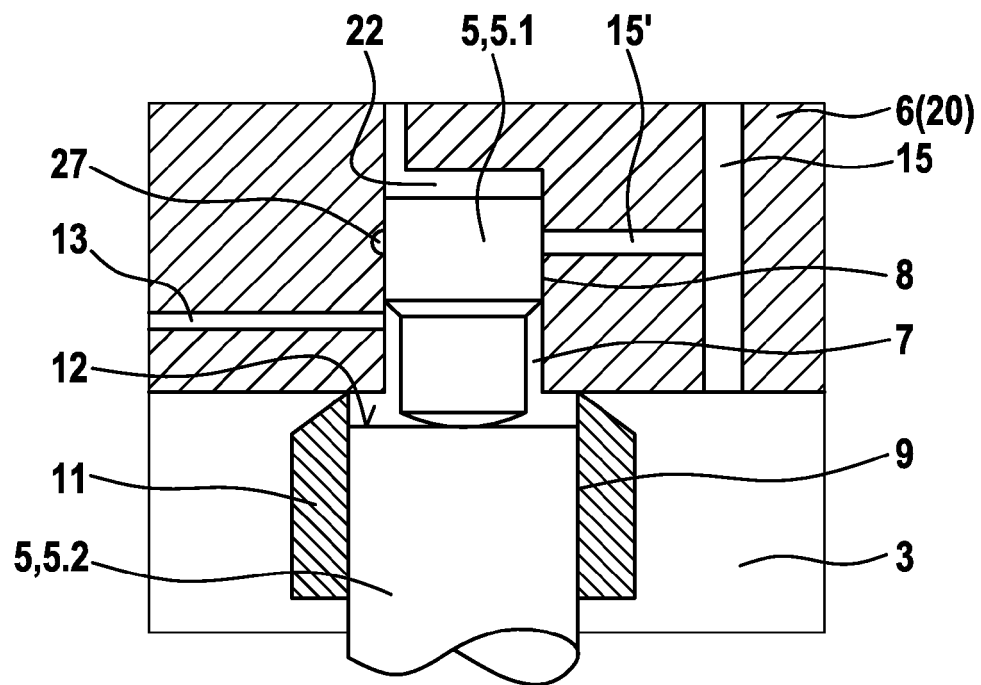


Fig. 9





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 14 18 9616

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	DE 10 2008 002415 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 17. Dezember 2009 (2009-12-17) * Zusammenfassung; Abbildung 2 * * Ansprüche 1,2,3,4 * * Absatz [0010] * * Absatz [0025] * * Absatz [0019] * * Absatz [0018] * * Absatz [0006] * * Absatz [0011] * * Absatz [0013] - Absatz [0014] * * Absatz [0017] * * Absatz [0009] *	1,3,4,7,8,10	INV. F02M51/06 F02M61/12 ADD. F02M47/02
X	DE 10 2006 000078 A1 (DENSO CORP [JP]; NIPPON SOKEN [JP]) 28. September 2006 (2006-09-28) * Zusammenfassung; Abbildungen 1,3 * * Absatz [0024]; Ansprüche 1,2,4 * * Absatz [0026] * * Absatz [0034] - Absatz [0037] * * Absatz [0028] * * Absatz [0017] * * Absatz [0046] *	1,2,4,5,8,9	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F02M
X	DE 39 36 619 A1 (MAN NUTZFAHRZEUGE AG [DE]) 8. Mai 1991 (1991-05-08) * Zusammenfassung; Abbildung 17 * * Anspruch 17 * * Spalte 14, Zeile 40 - Zeile 53 * * Spalte 19, Zeile 33 - Zeile 36 * * Spalte 20, Zeile 22 - Zeile 41 * * Spalte 20, Zeile 49 - Zeile 64 *	1,2,4,5,8	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 10. April 2015	Prüfer Barunovic, Robert
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 14 18 9616

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	EP 2 243 949 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 27. Oktober 2010 (2010-10-27)	1,2,4,5, 8,10	
Y	* Zusammenfassung; Abbildung 1 * * Ansprüche 1,2,3,5 * * Absatz [0009] * * Absatz [0017] - Absatz [0018] * * Absatz [0019] * * Absatz [0021] * * Absatz [0024] *	6,11	
X	DE 10 2010 041109 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 22. März 2012 (2012-03-22) * Zusammenfassung; Abbildung 1 * * Ansprüche 1,2,4,5, * * Absatz [0007] * * Absatz [0023] * * Absatz [0021] *	1,5,8	
Y	WO 2005/050002 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]; BOECKING FRIEDRICH [DE]) 2. Juni 2005 (2005-06-02) * Spalte 2, Zeile 29 - Zeile 34 * * Zusammenfassung; Abbildung 1 *	11	
Y	DE 10 2007 062702 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 2. Juli 2009 (2009-07-02) * Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 * * Absatz [0026] * * Absatz [0023] - Absatz [0024] * * Absatz [0001] *	6	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
A	DE 10 2010 039116 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 16. Februar 2012 (2012-02-16) * Zusammenfassung * * Absatz [0022] * * Absatz [0021] * * Absatz [0028] - Absatz [0029] * * Absatz [0003] *	1-11	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 10. April 2015	Prüfer Barunovic, Robert
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 14 18 9616

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)
A	DE 10 2008 054421 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 10. Juni 2010 (2010-06-10) * Zusammenfassung; Abbildung 1 * * Ansprüche 1,2,3,4 * * Absatz [0026] * -----	1-11	
A	EP 2 530 293 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 5. Dezember 2012 (2012-12-05) * Zusammenfassung; Abbildung 2 * -----	1-11	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
Den Haag		10. April 2015	
		Prüfer	
		Barunovic, Robert	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

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

EP 14 18 9616

5

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

10-04-2015

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102008002415 A1	17-12-2009	KEINE	
DE 102006000078 A1	28-09-2006	DE 102006000078 A1	28-09-2006
		JP 4297879 B2	15-07-2009
		JP 2006233853 A	07-09-2006
DE 3936619 A1	08-05-1991	DE 3936619 A1	08-05-1991
		EP 0431272 A2	12-06-1991
		JP H03160148 A	10-07-1991
		RU 2042859 C1	27-08-1995
		US 5280773 A	25-01-1994
EP 2243949 A1	27-10-2010	DE 102009002528 A1	28-10-2010
		EP 2243949 A1	27-10-2010
DE 102010041109 A1	22-03-2012	DE 102010041109 A1	22-03-2012
		FR 2965019 A1	23-03-2012
WO 2005050002 A1	02-06-2005	BR P10409324 A	25-04-2006
		DE 10352736 A1	07-07-2005
		EP 1692392 A1	23-08-2006
		JP 4197337 B2	17-12-2008
		JP 2006513366 A	20-04-2006
		KR 20060103894 A	04-10-2006
		US 2007131800 A1	14-06-2007
		WO 2005050002 A1	02-06-2005
DE 102007062702 A1	02-07-2009	DE 102007062702 A1	02-07-2009
		EP 2232047 A1	29-09-2010
		WO 2009083340 A1	09-07-2009
DE 102010039116 A1	16-02-2012	KEINE	
DE 102008054421 A1	10-06-2010	KEINE	
EP 2530293 A1	05-12-2012	DE 102011076663 A1	06-12-2012
		EP 2530293 A1	05-12-2012

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 102008040680 A1 [0002] [0003]