



(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2011 076 063.6**

(22) Anmeldetag: **18.05.2011**

(43) Offenlegungstag: **22.11.2012**

(51) Int Cl.: **F02M 59/20 (2011.01)**

F04B 1/00 (2011.01)

(71) Anmelder:

Robert Bosch GmbH, 70469, Stuttgart, DE

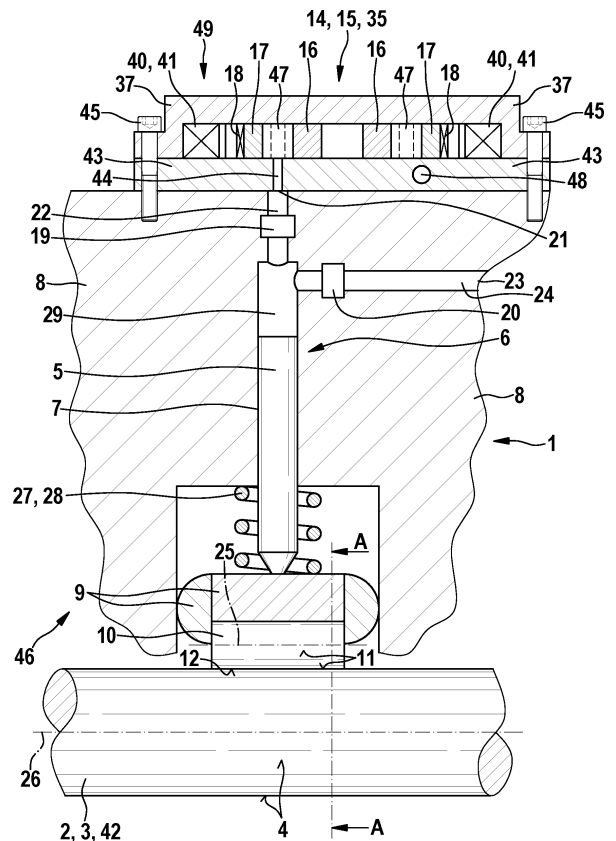
(72) Erfinder:

Boecking, Friedrich, 70499, Stuttgart, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **System zum Fördern eines Fluides**

(57) Zusammenfassung: System (46), insbesondere für ein Kraftfahrzeug, zum Fördern eines Fluides, insbesondere Kraftstoff, z. B. Diesel, mit einer Hochdruckpumpe (1), einer Vorförderpumpe (35) zur Förderung des Fluides zu der Hochdruckpumpe (1) und einer Einrichtung (35) zur Steuerung der Förderleistung, die Hochdruckpumpe (1), umfassend eine Antriebswelle (2) mit wenigstens einem Nocken (3), wenigstens einen Kolben (5), wenigstens einen Zylinder (6) zur Lagerung des wenigstens einen Kolbens (5), einen Arbeitsraum (29), wobei sich der wenigstens eine Kolben (5) mittelbar mittels wenigstens einer Laufrolle (10) auf der Antriebswelle (2) mit dem wenigstens einen Nocken (3) abstützt, so dass von dem wenigstens einen Kolben (5) eine Translationsbewegung aufgrund einer Rotationsbewegung der Antriebswelle (2) ausführbar ist, wobei die Einrichtung (35) die Vorförderpumpe (35) ist und die Vorförderpumpe (35) in der Förderleistung steuerbar ist.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein System zum Fördern eines Fluides gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1, ein Hochdruckeinspritzsystem gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 11 und einen Verbrennungsmotor gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 12.

Stand der Technik

[0002] In Hochdruckeinspritzsystemen für Verbrennungsmotoren, insbesondere in Common-Rail-Einspritzsystemen von Diesel- oder Benzinmotoren, sorgt eine Hochdruckpumpe dauernd für die Aufrechterhaltung des Druckes in dem Hochdruckspeicher des Common-Rail-Einspritzsystems. Die Hochdruckpumpe kann beispielsweise durch eine Nockenwelle des Verbrennungsmotors mittels einer Antriebswelle angetrieben werden. Für die Förderung des Kraftstoffs zur Hochdruckpumpe werden Vorförderpumpen, z. B. eine Zahnrad- oder Drehschieberpumpe, verwendet, die der Hochdruckpumpe vorgeschaltet sind. Die Vorförderpumpe fördert den Kraftstoff von einem Kraftstofftank durch eine Kraftstoffleitung zu der Hochdruckpumpe.

[0003] Als Hochdruckpumpen werden unter anderem Kolbenpumpen eingesetzt. In einem Gehäuse ist eine Antriebswelle gelagert. Radial dazu sind Kolben in einem Zylinder angeordnet. Auf der Antriebswelle mit wenigstens einem Nocken liegt eine Laufrolle mit einer Rollen-Rollfläche auf, die in einem Rollenschuh gelagert ist. Der Rollenschuh ist mit dem Kolben verbunden, so dass der Kolben zu einer oszillierenden Translationsbewegung gezwungen ist. Eine Feder bringt auf den Rollenschuh eine radial zu der Antriebswelle gerichtete Kraft auf, so dass die Laufrolle in ständigen Kontakt zu der Antriebswelle steht. Die Laufrolle steht mit der Rollen-Rollfläche an einer Wellen-Rollfläche als Oberfläche der Antriebswelle mit dem wenigstens einen Nocken in Kontakt mit der Antriebswelle. Die Laufrolle ist mittels eines Gleitlagers in dem Rollenschuh gelagert.

[0004] Zu der Hochdruckpumpe wird mit einer Vorförderpumpe Kraftstoff durch eine Kraftstoffleitung zu der Hochdruckpumpe gefördert. Dabei wird mit einer Zumesseinrichtung als Einrichtung zur Steuerung der Förderleistung die von der Vorförderpumpe zu der Hochdruckpumpe geförderte Menge an Kraftstoff pro Zeiteinheit, d. h. der Förderleistung, gesteuert. Die Zumesseinrichtung weist einen beweglichen Stellkolben auf, mit dem die Strömungsquerschnittsfläche zur Durchleitung von Kraftstoff geändert bzw. gesteuert werden kann. Dadurch ist in nachteiliger Weise bei einem System mit einer Hochdruckpumpe und einer Vorförderpumpe zum Fördern eines Fluides ein zusätzliches Bauteil, nämlich die Zumesseinrichtung, zur Steuerung der Förderleistung des Systems bzw. der

Hochdruckpumpe erforderlich und die Vorförderpumpe benötigt unnötig Energie.

[0005] Die DE 10 2006 045 933 A1 zeigt eine Hochdruckpumpe zur Kraftstoffhochdruckförderung. Die Hochdruckpumpe weist eine Antriebswelle mit Nocken auf. Zylindrische Rollen sind von Rollenschuhen gelagert und liegen auf den Nocken auf. Die Rollenschuhe sind mittels einer Stößelbaugruppe in einer Bohrung eines Teils des Gehäuses gelagert. Die Pumpenelemente sind an der Stößelbaugruppe befestigt. Eine Schraubenfeder drückt die Stößelbaugruppe auf die Nocken.

[0006] Aus der DE 103 56 262 A1 ist eine Radialkolbenpumpe zur Kraftstoffhochdruckerzeugung bei Kraftstoffeinspritzsystemen von Brennkraftmaschinen bekannt. In einem Pumpengehäuse ist eine Antriebswelle gelagert. Kolben stützen sich an der Antriebswelle ab, so dass durch Drehen der Antriebswelle die Kolben hin und her bewegt werden. Zwischen den Kolben und der Antriebswelle sind Stößel angeordnet.

Offenbarung der Erfindung

Vorteile der Erfindung

[0007] Erfindungsgemäßes System, insbesondere für ein Kraftfahrzeug, zum Fördern eines Fluides, insbesondere Kraftstoff, z. B. Diesel, mit einer Hochdruckpumpe, einer Vorförderpumpe zur Förderung des Fluides zu der Hochdruckpumpe und einer Einrichtung zur Steuerung der Förderleistung, die Hochdruckpumpe, umfassend eine Antriebswelle mit wenigstens einem Nocken, wenigstens einen Kolben, wenigstens einen Zylinder zur Lagerung des wenigstens einen Kolbens, einen Arbeitsraum, wobei sich der wenigstens eine Kolben mittelbar mittels wenigstens einer Laufrolle auf der Antriebswelle mit dem wenigstens einen Nocken abstützt, so dass von dem wenigstens einen Kolben eine Translationsbewegung aufgrund einer Rotationsbewegung der Antriebswelle ausführbar ist, wobei die Einrichtung die Vorförderpumpe ist und die Vorförderpumpe in der Förderleistung steuerbar und/oder regelbar ist.

[0008] In vorteilhafter Weise ist somit bei dem System keine zusätzliche Einrichtung als gesondertes Bauteil oder als gesonderte Komponente zur Steuerung der Förderleistung der Hochdruckpumpe erforderlich, weil anstelle einer Zumesseinheit als Einrichtung zur Steuerung der Förderleistung wie im Stand der Technik die Vorförderpumpe in der Förderleistung steuerbar ist und dadurch von der Vorförderpumpe die zu der Hochdruckpumpe gesteuerte Menge an Kraftstoff steuerbar ist und damit auch die Förderleistung der Hochdruckpumpe und damit das System steuerbar ist. Außerdem kann Energie oder Arbeit zum Antrieb der Vorförderpumpe eingespart wer-

den, weil die Zumesseinheit bereits von der Vorförderpumpe geförderten Kraftstoff drosselt.

[0009] Insbesondere ist die Vorförderpumpe eine elektrische Vorförderpumpe, so dass die Vorförderpumpe einen Elektromotor umfasst, welcher die Pumpe der Vorförderpumpe antreibt.

[0010] In einer weiteren Ausgestaltung ist die Vorförderpumpe eine Zahnradpumpe, insbesondere eine Innenzahnradpumpe mit einem Innenzahnrad und einem Außenzahnrad.

[0011] In einer ergänzenden Ausführungsform sind in ein Zahnrad, insbesondere das Außenzahnrad, der Zahnradpumpe Permanentmagnete integriert, so dass ein Zahnrad einen Rotor des Elektromotors zum Antrieb der Zahnradpumpe bildet.

[0012] Vorzugsweise ist konzentrisch um das Zahnrad, insbesondere das Außenzahnrad, ein Stator mit Elektromagneten angeordnet. Zahnradpumpen sind beim Einsatz als Vorförderpumpen besonders vorteilhaft, weil mit Zahnradpumpen eine besonders genaue Steuerung der Förderleistung möglich ist und ferner Zahnradpumpen in ihrem Aufbau sehr kompakt sind.

[0013] In einer Variante ist die Hochdruckpumpe als eine Steckpumpe ausgebildet. Bei einer Ausbildung der Hochdruckpumpe als Steckpumpe ist die Hochdruckpumpe in oder an einen Verbrennungsmotor integriert. Beispielsweise weist die Steckpumpe an einer Seite kein Außengehäuse auf und an dieser Seite ist die Hochdruckpumpe als Steckpumpe an ein Gehäuse des Verbrennungsmotors befestigt.

[0014] Zweckmäßig ist die Antriebswelle mit dem wenigstens einen Nocken eine, insbesondere einteilige, Welle eines Verbrennungsmotors und vorzugsweise ist die Antriebswelle mit Schmieröl der Verbrennungsmotors geschmiert und vorzugsweise ist die Hochdruckpumpe an den Verbrennungsmotor angebaut oder in den Verbrennungsmotor integriert, z. B. indem ein Gehäuse der Hochdruckpumpe an dem Verbrennungsmotor unmittelbar oder mittelbar angeordnet oder befestigt ist. Die Antriebswelle und eine Welle des Verbrennungsmotors, z. B. eine Kurbelwelle oder eine Nockenwelle des Verbrennungsmotors, sind dabei einteilig ausgebildet, so dass mit einer Welle als einzigem Bauteil diese Welle sowohl als Welle im Verbrennungsmotor als auch als Antriebswelle für die Hochdruckpumpe des Systems eingesetzt ist.

[0015] In einer weiteren Ausführungsform ist die Vorförderpumpe an die Hochdruckpumpe mittelbar oder unmittelbar angebaut und/oder die Vorförderpumpe ist in die Hochdruckpumpe integriert.

[0016] Insbesondere ist das Vorförderpumpengehäuse unmittelbar an dem Gehäuse der Hochdruckpumpe befestigt oder zwischen dem Vorförderpumpengehäuse und dem Gehäuse der Hochdruckpumpe ist ein Niederdruckklotz angeordnet. Vorzugsweise wird dabei eine Dichtung zwischen dem Vorförderpumpengehäuse und dem Gehäuse der Hochdruckpumpe nicht berücksichtigt.

[0017] In einer weiteren Ausgestaltung ist die Vorförderpumpe ohne eine gesonderte Kraftstoffleitung fluidleitend mit der Hochdruckpumpe verbunden, so dass z. B. die fluidleitende Verbindung mit einem Kanal im Gehäuse der Hochdruckpumpe und/oder einem Kanal im Vorförderpumpengehäuse realisiert ist.

[0018] In einer weiteren Ausgestaltung ist die Vorförderpumpe mit einer gesonderten Kraftstoffleitung fluidleitend mit der Hochdruckpumpe verbunden. Zwischen der Vorförderpumpe und der Hochdruckpumpe ist somit eine gesonderte Kraftstoffleitung angeordnet und die Vorförderpumpe ist somit nicht mittelbar oder unmittelbar an die Hochdruckpumpe angebaut und/oder die Vorförderpumpe ist nicht in die Hochdruckpumpe integriert.

[0019] Erfindungsgemäßes Hochdruckeinspritzsystem für einen Verbrennungsmotor, insbesondere für ein Kraftfahrzeug, umfassend ein System mit einer Hochdruckpumpe, einer Vorförderpumpe zur Förderung des Fluides zu der Hochdruckpumpe und einer Einrichtung zur Steuerung der Förderleistung des Systems, ein Hochdruck-Rail, wobei das System als ein in dieser Schutzrechtsanmeldung beschriebenes System ausgebildet ist.

[0020] In einer weiteren Variante weist das System keine Zumesseinheit auf, welche die von der Vorförderpumpe zu der Hochdruckpumpe geförderte Menge an Kraftstoff pro Zeiteinheit steuert oder regelt.

[0021] Zweckmäßig ist die Zahnradpumpe eine Außenzahnradpumpe.

[0022] In einer weiteren Ausgestaltung umfasst die Vorförderpumpe einen Elektromotor.

[0023] Insbesondere ist der Elektromotor in die Vorförderpumpe integriert, z. B. indem Permanentmagnete in ein Zahnrad eingebaut sind.

[0024] In einer zusätzlichen Variante umfasst das Hochdruckeinspritzsystem wenigstens einen Injektor, vorzugsweise mehrere Injektoren, zum Einspritzen des Kraftstoffes unter Hochdruck in einen Verbrennungsraum des Verbrennungsmotors.

[0025] Der von der Hochdruckpumpe erzeugbare Druck in dem Hochdruck-Rail liegt beispielsweise im Bereich von 1000 bis 3000 bar z. B. für Dieselmoto-

ren oder zwischen 40 bar und 400 bar z. B. für Benzinmotoren.

[0026] Ein erfindungsgemäßer Verbrennungsmotor mit einem Hochdruckeinspritzsystem, insbesondere für ein Kraftfahrzeug, umfasst ein in dieser Schutzrechtsanmeldung beschriebenes Hochdruckeinspritzsystem und/oder ein in dieser Schutzrechtsanmeldung beschriebenes System.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0027] Im Nachfolgenden werden Ausführungsbeispiele der Erfindung unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen näher beschrieben. Es zeigt:

[0028] **Fig. 1** einen Querschnitt eines Systems zum Fördern eines Fluides,

[0029] **Fig. 2** einen Schnitt A-A gemäß **Fig. 1** einer Laufrolle mit Rollenschuh und einer Antriebswelle,

[0030] **Fig. 3** eine stark schematisierte Ansicht eines Hochdruckeinspritzsystems und

[0031] **Fig. 4** eine Ansicht eines Kraftfahrzeuges.

Ausführungsformen der Erfindung

[0032] In **Fig. 1** ist ein Querschnitt eines Systems **46** zum Fördern von Kraftstoff mit einer Hochdruckpumpe **1** und einer Vorförderpumpe **35** als Einrichtung zur Steuerung der Förderleistung des Systems **46** für ein Hochdruckeinspritzsystem **36** dargestellt. Die Hochdruckpumpe **1** dient dazu, Kraftstoff, z. B. Benzin oder Diesel, zu einem Verbrennungsmotor **39** unter Hochdruck zu fördern. Der von der Hochdruckpumpe **1** erzeugbare Druck liegt beispielsweise in einem Bereich zwischen 1000 und 3000 bar.

[0033] Die Hochdruckpumpe **1** weist eine Antriebswelle **2** mit zwei Nocken **3** auf, die um eine Rotationsachse **26** eine Rotationsbewegung ausführt. Die Rotationsachse **26** liegt in der Zeichenebene von **Fig. 1** und steht senkrecht auf der Zeichenebene von **Fig. 2**. Ein Kolben **5** ist in einem Zylinder **6** an einer Kolbenführung **7** gelagert, der von einem Gehäuse **8** gebildet ist. Ein Arbeitsraum **29** wird von dem Zylinder **6**, dem Gehäuse **8** und dem Kolben **5** begrenzt. In den Arbeitsraum **29** mündet ein Einlasskanal **22** mit einem Einlassventil **19** und ein Auslasskanal **24** mit einem Auslassventil **20**. Durch den Einlasskanal **22** bzw. eine Einlassöffnung **21** strömt der Kraftstoff in den Arbeitsraum **29** ein und durch den Auslasskanal **24** bzw. eine Auslassöffnung **23** strömt der Kraftstoff unter Hochdruck aus den Arbeitsraum **29** wieder aus. Das Einlassventil **19**, z. B. ein Rückschlagventil, ist dahingehend ausgebildet, dass nur Kraftstoff in den Arbeitsraum **29** einströmen kann und das Auslassventil **20**, z. B. ein Rückschlagventil, ist dahingehend

ausgebildet, dass nur Kraftstoff aus dem Arbeitsraum **29** ausströmen kann. Das Volumen des Arbeitsraumes **29** wird aufgrund einer oszillierenden Hubbewegung des Kolbens **5** verändert. Der Kolben **5** stützt sich mittelbar auf der Antriebswelle **2** ab. Am Ende des Kolbens **5** bzw. Pumpenkolbens **5** ist ein Rollenschuh **9** mit einer Laufrolle **10** befestigt. Die Laufrolle **10** kann dabei eine Rotationsbewegung ausführen, deren Rotationsachse **25** in der Zeichenebene gemäß **Fig. 1** liegt und senkrecht auf der Zeichenebene von **Fig. 2** steht. Die Antriebswelle **2** mit dem wenigstens einen Nocken **3** weist eine Wellen-Rollfläche **4** und die Laufrolle **10** eine Rollen-Rollfläche **11** auf.

[0034] Die Rollen-Lauffläche **11** der Laufrolle **10** rollt sich auf der Wellen-Rollfläche **4** der Antriebswelle **2** mit den beiden Nocken **3** an einer Kontaktfläche **12** ab. Der Rollenschuh **9** ist in einer von dem Gehäuse **8** gebildeten Rollenschuhlagerung als Gleitlager gelagert. Eine Feder **27** bzw. Spiralfeder **27** als elastisches Element **28**, die zwischen dem Gehäuse **8** und dem Rollenschuh **9** eingespannt ist, bringt auf den Rollenschuh **9** eine Druckkraft auf, so dass die Rollen-Rollfläche **11** der Laufrolle **10** in ständigen Kontakt mit der Wellen-Rollfläche **4** der Antriebswelle **2** steht. Der Rollenschuh **9** und der Kolben **5** führen damit gemeinsam eine oszillierende Hubbewegung aus. Die Laufrolle **10** ist mit einer Gleitlagerung **13** in dem Rollenschuh **9** gelagert.

[0035] An die Hochdruckpumpe **1** ist mittelbar die Vorförderpumpe **35** angebaut. Dabei ist die Vorförderpumpe **35** durch einen Niederdruckklotz **43** von der Hochdruckpumpe **1** bzw. dem Gehäuse **8** der Hochdruckpumpe **1** getrennt. Mit Befestigungsschrauben **45** sind die Vorförderpumpe **35** mit dem Vorförderpumpengehäuse **37** sowie der Niederdruckklotz **43** an dem Gehäuse **8** der Hochdruckpumpe **1** angeschraubt. Die Vorförderpumpe **35** ist dabei eine in der Leistung steuerbare Vorförderpumpe **35** mit einem Elektromotor **49** und einer Zahnradpumpe **14**, die als Innenzahnradpumpe **15** ausgebildet ist. Die Innenzahnradpumpe **15** weist ein Innenzahnrad **16** und ein Außenzahnrad **17** auf. Das Innenzahnrad **15** weist radial betrachtet außenseitig Zähne **47** auf und das Außenzahnrad **17** weist radial betrachtet innen-seitig Zähne **47** auf. Die Zähne **47** des Innenzahnrades **15** kämmen dabei in die Zähne **47** des Außenzahnrades **17**. Konzentrisch bzw. koaxial zu dem Außenzahnrad **17** sind Elektromagnete **41** als Statoren **40** innerhalb eines fluiddichten Vorförderpumpengehäuses **37** angeordnet. Dabei führt das Außenzahnrad **17** eine Rotationsbewegung um eine nicht dargestellte Rotationsachse aus und das Außenzahnrad **17** ist mit einem nicht dargestellten Lagerring an dem Stator **40** gelagert. Das Innenzahnrad **16** ist exzentrisch zu dem Außenzahnrad **17** gelagert. In das Außenzahnrad **17** sind Permanentmagnete **18** integriert, so dass der Elektromotor **49** der elektrischen Vorförderpumpe **35** in die Vorförderpumpe **35** bzw.

in die Zahnradpumpe **14** integriert ist. Der Niederdruckklotz **43** weist einen Kraftstoffkanal **44** als Niederdruckkanal auf und durch den Kraftstoffkanal **44** wird der von der Vorförderpumpe **35** bzw. der Innenzahnradpumpe geförderte Kraftstoff von der Innenzahnradpumpe **15** durch den Kraftstoffkanal **44** zu der Einlassöffnung **21** und dem Einlasskanal **22** der Hochdruckpumpe **1** gefördert. Ferner weist der Niederdruckklotz **43** auch einen Kraftstoffkanal **48** als Niederdruckkanal auf und durch den Kraftstoffkanal **48** wird der Kraftstoff durch eine nicht dargestellte Kraftstoffleitung **33** von einem Kraftstofftank **32** von der Vorförderpumpe **35** bzw. der Innenzahnradpumpe **15** angesaugt. Das dem Kraftstoff zur Verfügung stehende Strömungsvolumen von der Vorförderpumpe **35** zu der Hochdruckpumpe **1** ist aufgrund des Anbaues der Vorförderpumpe **35** an die Hochdruckpumpe **1** sehr klein, so dass dadurch eine gute Regelbarkeit der Förderleistung der Hochdruckpumpe **1** mit der Vorförderpumpe **35** möglich ist.

[0036] In einem weiteren, nicht dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Hochdruckpumpe **1** ohne den Niederdruckklotz **43** unmittelbar an dem Gehäuse **8** der Hochdruckpumpe **1** angeordnet. Dabei werden Dichtungen zwischen der Vorförderpumpe **35** und der Hochdruckpumpe **1** vorzugsweise nicht berücksichtigt.

[0037] In [Fig. 3](#) ist in stark schematisierter Darstellung das Hochdruckeinspritzsystem **36** für ein Kraftfahrzeug **38** abgebildet mit einem Hochdruck-Rail **30** oder einem Kraftstoffverteilerrohr **31**. Von dem Hochdruck-Rail **30** wird der Kraftstoff mittels Ventilen bzw. Injektoren (nicht dargestellt) in den Verbrennungsraum des Verbrennungsmotors **39** eingespritzt. Die elektrische Vorförderpumpe **35** fördert Kraftstoff von einem Kraftstofftank **32** durch eine Kraftstoffleitung **33** zu der Hochdruckpumpe **1**. Die Hochdruckpumpe **1** wird dabei von der Antriebswelle **2** angetrieben und die Antriebswelle **2** ist eine Welle **42**, z. B. eine Kurbel- oder Nockenwelle, des Verbrennungsmotors **39** und einteilig ausgebildet. Das Hochdruck-Rail **30** dient dazu, den Kraftstoff in den Verbrennungsraum des Verbrennungsmotors **39** einzuspritzen. Der von der elektrischen Vorförderpumpe **35** geförderte Kraftstoff wird durch einen Kraftstoffkanal **44** in dem Niederdruckklotz **43** ([Fig. 1](#)) ohne eine gesonderte Kraftstoffleitung **33** zu der Hochdruckpumpe **1** geleitet. Der von der Hochdruckpumpe **1** nicht benötigte Kraftstoff wird dabei durch eine optionale Kraftstoffrücklaufleitung **34** wieder in den Kraftstofftank **32** zurückgeleitet.

[0038] Die Einzelheiten der verschiedenen Ausführungsbeispiele können miteinander kombiniert werden, sofern nichts Gegenteiliges erwähnt wird.

[0039] Insgesamt betrachtet sind mit dem erfindungsgemäßen System **46** und dem erfindungsgemäßen Hochdruckeinspritzsystem **36** erhebliche Vorteile verbunden. Das System **46** benötigt keine Zumesseinheit, weil die elektrische Vorförderpumpe **35** in der Leistung steuerbar und/oder regelbar ist. Dadurch können Bauteile bei dem System **46** eingespart werden und das System **46** ist im Aufbau kompakt und klein sowie in der Herstellung preiswert.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 102006045933 A1 [[0005](#)]
- DE 10356262 A1 [[0006](#)]

Patentansprüche

1. System (46), insbesondere für ein Kraftfahrzeug (38), zum Fördern eines Fluides, insbesondere Kraftstoff, z. B. Diesel, mit einer Hochdruckpumpe (1), einer Vorförderpumpe (35) zur Förderung des Fluides zu der Hochdruckpumpe (1) und einer Einrichtung (35) zur Steuerung der Förderleistung, die Hochdruckpumpe (1), umfassend
 - eine Antriebswelle (2) mit wenigstens einem Nocken (3),
 - wenigstens einen Kolben (5),
 - wenigstens einen Zylinder (6) zur Lagerung des wenigstens einen Kolbens (5),
 - einen Arbeitsraum (29),
 - wobei sich der wenigstens eine Kolben (5) mittelbar mittels wenigstens einer Laufrolle (10) auf der Antriebswelle (2) mit dem wenigstens einen Nocken (3) abstützt, so dass von dem wenigstens einen Kolben (5) eine Translationsbewegung aufgrund einer Rotationsbewegung der Antriebswelle (2) ausführbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Einrichtung (35) die Vorförderpumpe (35) ist und die Vorförderpumpe (35) in der Förderleistung steuerbar und/oder regelbar ist.
2. System nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorförderpumpe (35) eine elektrische Vorförderpumpe (35) ist.
3. System nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorförderpumpe (35) eine Zahnradpumpe (14), insbesondere eine Innenzahnradpumpe (15) mit einem Innenzahnrad (16) und einem Außenzahnrad (17), ist.
4. System nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass in ein Zahnrad (16, 17), insbesondere das Außenzahnrad (17), der Zahnradpumpe (14) Permanentmagnete (18) integriert sind.
5. System nach Anspruch 54 dadurch gekennzeichnet, dass konzentrisch um das Zahnrad (16, 17), insbesondere das Außenzahnrad (17), ein Stator (40) mit Elektromagneten (41) angeordnet ist.
6. System nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Hochdruckpumpe (1) als eine Steckpumpe (1) ausgebildet ist.
7. System nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebswelle (2) mit dem wenigstens einen Nocken (3) eine, insbesondere einteilige, Welle (2) eines Verbrennungsmotors (39) ist und vorzugsweise die Antriebswelle (2) mit Schmieröl des Verbrennungsmotors (39) geschmiert ist und vorzugsweise die Hochdruckpumpe (1) an den Verbrennungsmotor (39) angebaut oder in den Verbrennungsmotor (39)

integriert ist, z. B. indem ein Gehäuse (8) der Hochdruckpumpe (1) an dem Verbrennungsmotor (39) unmittelbar oder mittelbar angeordnet oder befestigt ist.

8. System nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorförderpumpe (35) an die Hochdruckpumpe (1) mittelbar oder unmittelbar angebaut ist und/oder die Vorförderpumpe (35) in die Hochdruckpumpe (1) integriert ist.

9. System nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Vorförderpumpengehäuse (37) unmittelbar an dem Gehäuse (8) der Hochdruckpumpe (1) befestigt ist oder zwischen dem Vorförderpumpengehäuse (37) und dem Gehäuse (8) der Hochdruckpumpe (1) ein Niederdruckklotz (43) angeordnet ist.

10. System nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorförderpumpe (35) ohne eine gesonderte Kraftstoffleitung (33) fluidleitend mit der Hochdruckpumpe (1) verbunden ist.

11. Hochdruckeinspritzsystem (36) für einen Verbrennungsmotor (39), insbesondere für ein Kraftfahrzeug (38), umfassend

- ein System (46) mit einer Hochdruckpumpe (1), einer Vorförderpumpe (35) zur Förderung des Fluides zu der Hochdruckpumpe (1) und einer Einrichtung (35) zur Steuerung der Förderleistung des Systems (46),
- ein Hochdruck-Rail (30),

 dadurch gekennzeichnet, dass das System (46) als System (46) gemäß einem oder mehrerer der vorhergehenden Ansprüche ausgebildet ist.

12. Verbrennungsmotor (39) mit einem Hochdruckeinspritzsystem (36), insbesondere für ein Kraftfahrzeug (38), dadurch gekennzeichnet, dass das Hochdruckeinspritzsystem (36) gemäß Anspruch 11 ausgebildet ist und/oder der Verbrennungsmotor (39) ein System gemäß einem oder mehrerer der Ansprüche 1 bis 10 umfasst.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

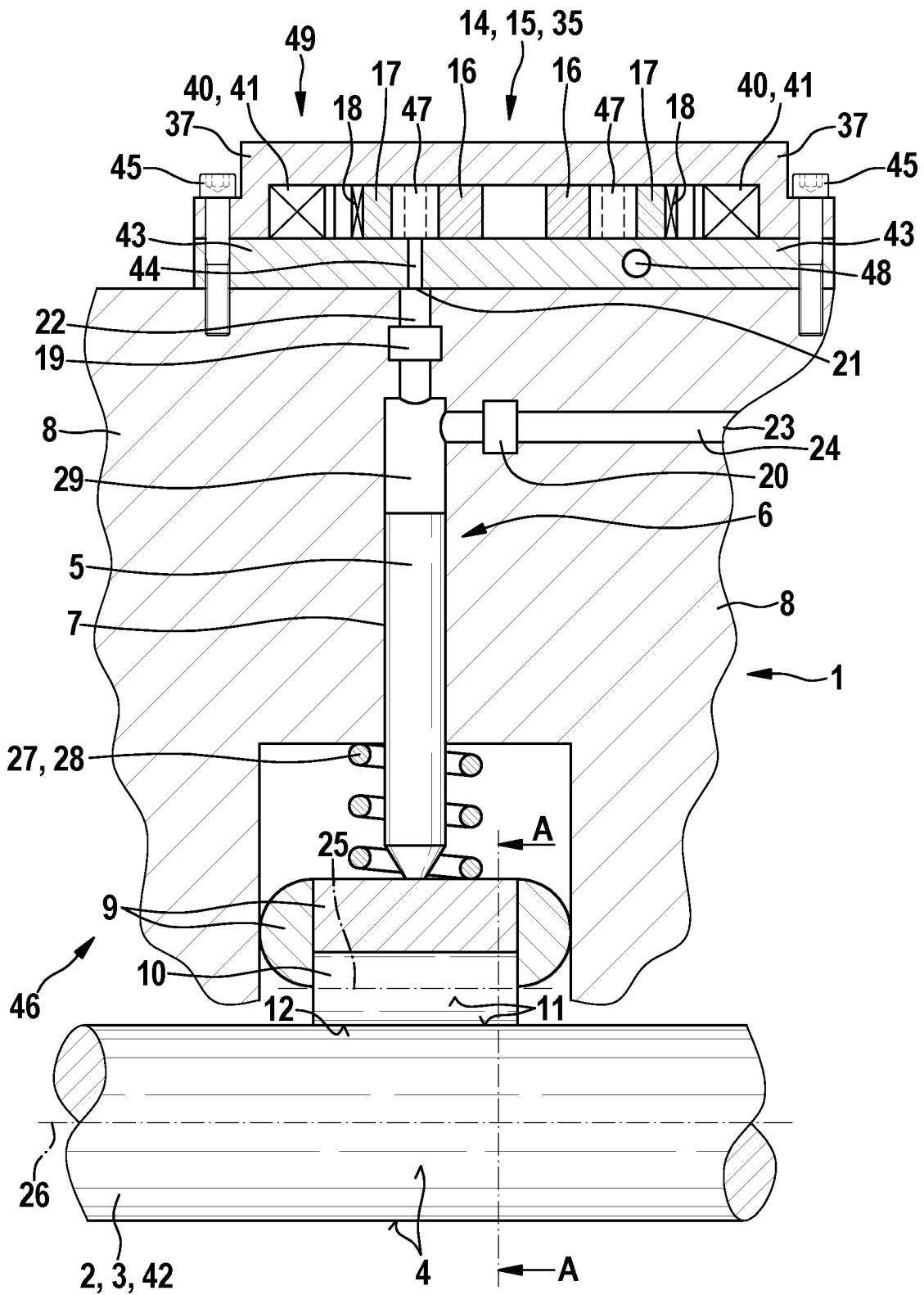


Fig. 1

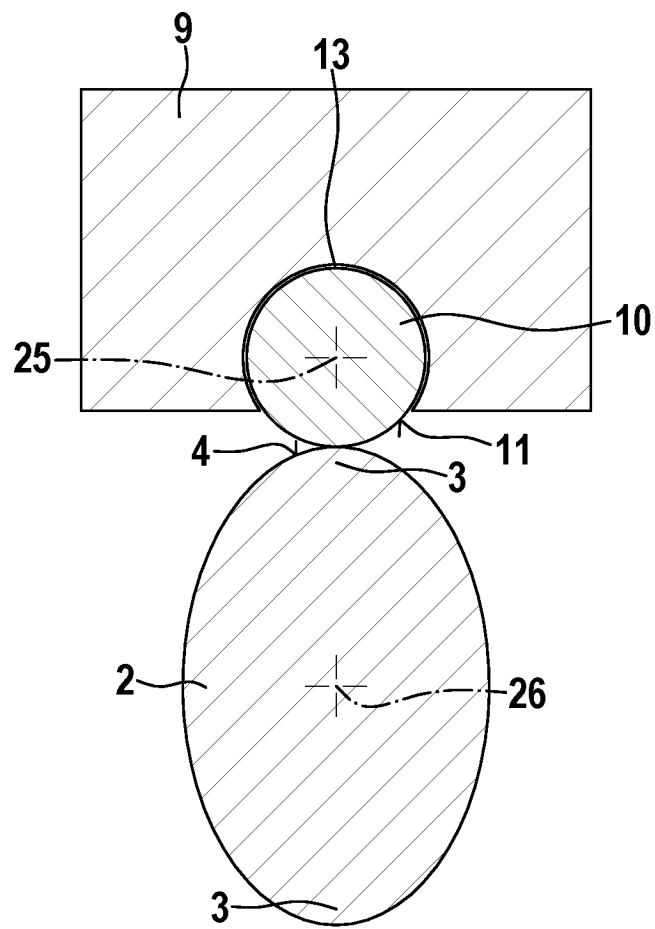


Fig. 2

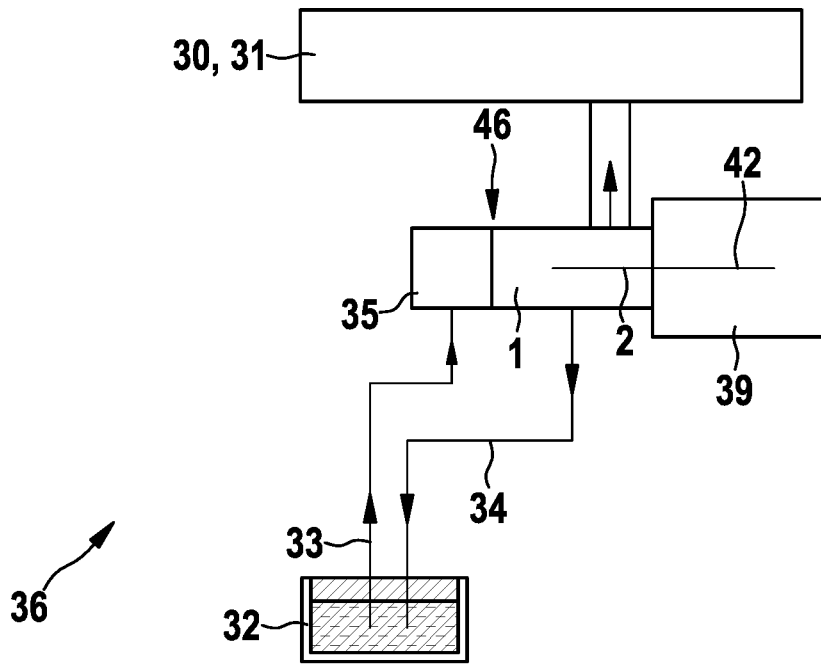


Fig. 3

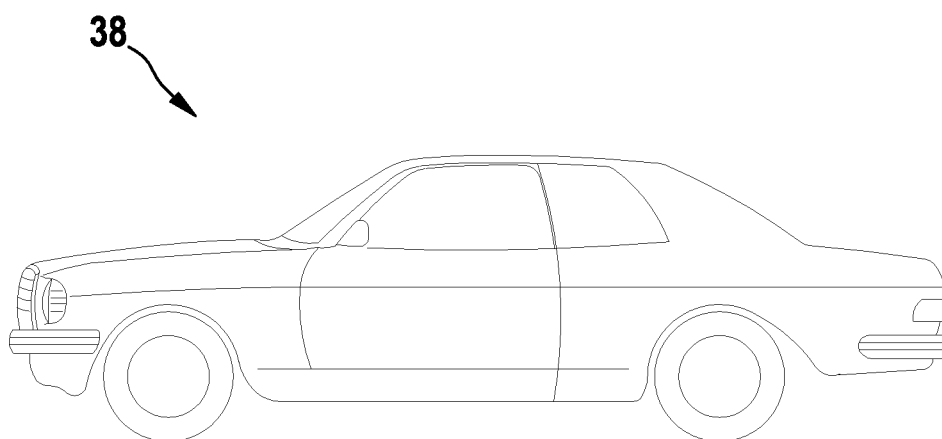


Fig. 4