

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

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
16. August 2012 (16.08.2012)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/107151 A1

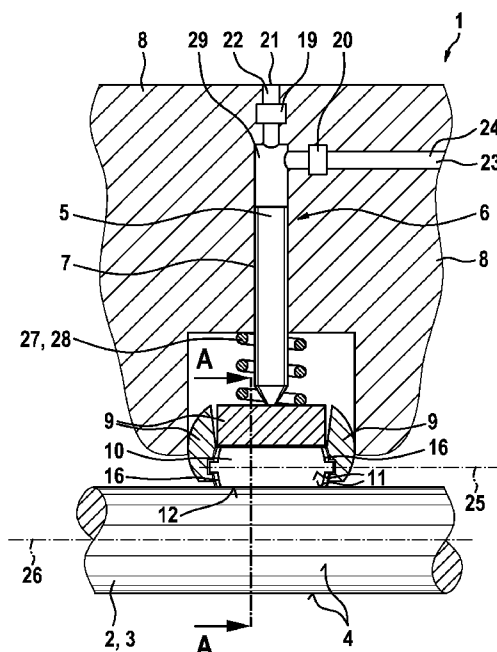
- (51) Internationale Patentklassifikation:
F02M 59/10 (2006.01) F04B 1/04 (2006.01)
F02M 63/00 (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2011/074287
- (22) Internationales Anmeldedatum:
30. Dezember 2011 (30.12.2011)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2011 003 678.4
7. Februar 2011 (07.02.2011) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **DUTT, Andreas** [DE/DE]; Siegelbergstr. 44, 70469 Stuttgart (DE).
- (74) Gemeinsamer Vertreter: **ROBERT BOSCH GMBH**; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: HIGH PRESSURE PUMP

(54) Bezeichnung : HOCHDRUCKPUMPE

Fig. 1



(57) Abstract: The invention relates to a high pressure pump (1), in particular for a motor vehicle, for conveying a fluid, in particular fuel, for example diesel fuel, comprising a drive shaft (2) having at least one cam (3), at least one piston (5), at least one cylinder (6) for supporting the at least one piston (5), and at least one cam roller (10). The at least one piston (5) is indirectly supported on the drive shaft (2) with the at least one cam (3) by means of the at least one cam roller (10) so that, based on a rotational movement of the drive shaft (2), a translational movement can be executed by the at least one piston (5). The invention further comprises at least one roller shoe (9) having a sliding bearing greased with a lubricant for the at least one cam roller (10) so that a rotational movement around an axis of rotation (25) can be executed by the at least one cam roller (10). At least one axial end segment of the at least one cam roller (10) is provided with blades (16) so that the at least one cam roller (10) forms a rotor for the blades (16) in order to convey the lubricant to an axial sliding bearing of the at least one cam roller (10) on the at least one roller shoe (9).

(57) Zusammenfassung: Hochdruckpumpe (1), insbesondere für ein Kraftfahrzeug, zum Fördern eines Fluides, insbesondere Kraftstoff, z. B. Diesel, umfassend eine Antriebswelle (2) mit wenigstens einem Nocken (3), wenigstens einen Kolben (5), wenigstens einen Zylinder (6) zur Lagerung des wenigstens einen Kolbens (5), wenigstens

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2012/107151 A1



Veröffentlicht:

- mit internationalem Rechenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

eine Laufrolle (10), wobei sich der wenigstens eine Kolben (5) mittelbar mittels der 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, wenigstens einen Rollenschuh (9) mit je einer Gleitlagerung, die mit Schmiermittel geschmiert ist, für die wenigstens eine Laufrolle (10), so dass von der wenigstens einen Laufrolle (10) eine Rotationsbewegung um eine Rotationsachse (25) ausführbar ist, wobei die wenigstens eine Laufrolle (10) an wenigstens einem axialen Endabschnitt mit Schaufeln (16) versehen ist, so dass die wenigstens eine Laufrolle (10) einen Rotor für die Schaufeln (16) bildet zur Förderung des Schmiermittels zu einer axialen Gleitlagerung der wenigstens einen Laufrolle (10) an dem wenigstens einen Rollenschuh (9).

5 Beschreibung

Titel

Hochdruckpumpe

10 Die vorliegende Erfindung betrifft eine Hochdruckpumpe gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1, ein Verfahren zum Betreiben einer Hochdruckpumpe gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 10, ein Hochdruckeinspritzsystem gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 13 und einen Verbrennungsmotor gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 14.

15

Stand der Technik

20 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
25 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.

30 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
35 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 ist mittels eines Gleitlagers in dem Rollenschuh gelagert.

5 In axialer Richtung bezüglich einer Rotationsachse der Laufrolle ist die Laufrolle mit einer axialen Gleitlagerung gelagert und in radialer Richtung, d. h. senkrecht zu der Rotationsachse der Laufrolle, mit einer radialen Gleitlagerung an dem Rollenschuh gelagert. Die Gleitlagerung ist dabei mit einem Schmiermittel, z. B. Kraftstoff oder Schmieröl, geschmiert. An der Laufrolle ist an beiden Enden ein Lagerstutzen angeordnet und mit diesem axialen Lagerstutzen ist die Laufrolle axial gelagert. Der Lagerstutzen kann dabei an seinem axialen Ende in unmittelbaren Kontakt mit dem Rollenschuh treten. Dadurch entsteht am Ende des Lagerstutzens und dem entsprechenden Abschnitt des Rollenschuhes die axiale Gleitlagerung. Aufgrund der großen Rotationsgeschwindigkeit der Laufrolle wird das Schmiermittel am Ende bzw. an der stirnseitigen Kontaktstelle des Lagerstutzens radial nach außen weggefördert bzw. weggeschleudert, so dass am Ende bzw. an der stirnseitigen Kontaktstelle des Lagerstutzens ein Mangel an Schmiermittel entsteht. Dadurch entsteht an der Hochdruckpumpe an dieser axialen Gleitlagerung ein erhöhter Verschleiß sowie ein unnötiger Verbrauch an mechanischer Energie.

15 20 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.

30 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.

35

Offenbarung der Erfindung

Vorteile der Erfindung

5 Erfindungsgemäße Hochdruckpumpe, insbesondere für ein Kraftfahrzeug, zum
Fördern eines Fluides, insbesondere Kraftstoff, z. B. Diesel, umfassend eine
Antriebswelle mit wenigstens einem Nocken, wenigstens einen Kolben,
wenigstens einen Zylinder zur Lagerung des wenigstens einen Kolbens,
wenigstens eine Laufrolle, wobei sich der wenigstens eine Kolben mittelbar
10 mittels der 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, wenigstens einen Rollenschuh mit je einer Gleitlagerung, die mit
Schmiermittel geschmiert ist, für die wenigstens eine Laufrolle, so dass von der
15 wenigstens einen Laufrolle eine Rotationsbewegung um eine Rotationsachse
ausführbar ist, wobei die wenigstens eine Laufrolle an wenigstens einem axialen
Endabschnitt mit Schaufeln als Strömungsmaschine versehen ist, so dass die
wenigstens eine Laufrolle einen Rotor für die Schaufeln bildet zur Förderung des
Schmiermittels zu einer axialen Gleitlagerung der wenigstens einen Laufrolle an
20 dem wenigstens einen Rollenschuh.

Die wenigstens eine Laufrolle ist mit Schaufeln versehen, die eine
Strömungsmaschine bilden. Die Geometrie der Schaufeln ist dabei dahingehend
ausgebildet, dass diese in der Lage sind, das Schmiermittel, z. B. Kraftstoff,
25 insbesondere Diesel oder Benzin, oder Schmieröl, zu der axialen Gleitlagerung
für die wenigstens eine Laufrolle an dem Rollenschuh zu fördern. Dadurch kann
ein Mangel an Schmiermittel an der axialen Gleitlagerung der wenigstens einen
Laufrolle vermindert oder ausgeschlossen werden. In vorteilhafter Weise kann
somit der Verschleiß der axialen Gleitlagerung an der wenigstens einen Laufrolle
30 und dem jeweils zugeordneten Rollenschuh deutlich vermindert und der
Verbrauch an mechanischer Energie an der axialen Gleitlagerung wesentlich
reduziert werden.

Insbesondere ist von den Schaufeln das Schmiermittel radial in Richtung zu der
35 Rotationsachse der wenigstens einen Laufrolle förderbar. Die Schaufeln sind dabei in
ihrer Geometrie dahingehend ausgebildet, dass sie in der Lage sind das Schmiermittel

radial in Richtung zu der Rotationsachse der wenigstens einen Laufrolle zu fördern. Zweckmäßig weisen die Schaufeln in einem Schnitt senkrecht zu der Rotationsachse der Laufrolle eine Krümmung auf und vorzugsweise nimmt der Krümmungsradius von außen nach innen in Richtung zu der Rotationsachse zu oder ab.

5

In einer weiteren Ausgestaltung ist die wenigstens eine Laufrolle mit je einer axialen und radialen Gleitlagerung an dem wenigstens einen Rollenschuh gelagert.

10

In einer ergänzenden Ausgestaltung ist die axiale Gleitlagerung an dem wenigstens einem axialen Endabschnitt nur teilweise ausgebildet, indem der maximale Radius der axialen Gleitlagerung kleiner ist als der maximale bzw. außenseitige Radius der wenigstens einen Laufrolle mit dieser axialen Gleitlagerung. Die axiale Gleitlagerung kann beispielsweise dadurch ausgebildet sein, dass an jedem der Endabschnitte bzw. dem axialen Ende der Laufrolle ein Lagerstutzen vorhanden ist und die axialen Endabstände parallel zu der Rotationsachse an dem Lagerstutzen größer sind als außerhalb des Lagerstutzens, so dass bei einer axialen Bewegung der Laufrolle am Ende bzw. der stirnseitigen Kontaktstelle des Lagerstutzens ein Kontakt zwischen der Laufrolle und dem Rollenschuh eintritt und außerhalb des Lagerstutzens kein Kontakt zwischen dem axialen Ende der Laufrolle und dem Rollenschuh eintritt. Umgekehrt kann auch an dem Rollenschuh ein Lagerstutzen ausgebildet sein.

15

20

Vorzugsweise ist die axiale Gleitlagerung in einem Schnitt senkrecht zu der Rotationsachse der wenigstens einen Laufrolle kreisförmig ausgebildet und der maximale Radius der axialen Gleitlagerung beträgt weniger als 70 %, 50 %, 20 % oder 10 % des Radius der Laufrolle. Beträgt der Radius der axialen Gleitlagerung bzw. der Radius des Lagerstutzens beispielsweise 10 % des Radius der Laufrolle, so ist bei einem Radius der Laufrolle von 10 mm der Radius des Lagerstutzens bzw. des Radius der axialen Gleitlagerung 1 mm.

25

30

In einer Variante sind die Schaufeln nur radial außerhalb der axialen Gleitlagerung ausgebildet, so dass die Schaufeln, insbesondere ausschließlich, einen größeren Abstand zu der Rotationsachse aufweisen als die axiale Gleitlagerung.

35

Zweckmäßig ist der axiale Abstand zweier axialer Gleitlagerungen je Rollenschuh größer als der axiale Abstand der axialen Gleitlagerung der zugehörigen Laufrolle, so dass die Laufrolle mit einem axialen Spiel an dem Rollenschuh axial gelagert ist. An

einer Kontaktfläche zwischen einer Rollen-Rollfläche der Laufrolle und einer Wellen-Rollfläche der Antriebswelle treten an der Kontaktfläche in axialer Richtung, d. h. in Richtung der Rotationsachse der Laufrolle, unterschiedliche Kräfte auf. Dies führt dazu, dass die Laufrolle eine Hin- und Herbewegung bzw. eine oszillierende Bewegung in axialer Richtung ausführt und dabei ein unmittelbarer Kontakt zwischen der axialen Gleitlagerung an der wenigstens einen Laufrolle und der axialen Gleitlagerung an dem Rollenschuh auftritt, d. h. insbesondere an einem Ende bzw. an einer stirnseitigen Kontaktstelle der Lagerstutzen der Laufrolle an dem Rollenschuh anstößt bzw. mit diesem in unmittelbarem Kontakt tritt. Das axiale Spiel ist jedoch erforderlich, weil aufgrund von unterschiedlichen Wärmeausdehnungen ein Festklemmen der Laufrolle an dem Rollenschuh zu vermeiden ist und ferner bei der Herstellung auch Fertigungsungenauigkeiten auftreten. Dadurch tritt an den beiden Enden der Laufrolle an dem Lagerstutzen temporär ein axialer Lagerspalt auf, in welchen mit den Schaufeln das Schmiermittel befördert wird.

In einer weiteren Ausführungsform nimmt die axiale Ausdehnung der Schaufeln in radialer in Richtung zu der Rotationsachse der wenigstens einen Laufrolle ab.

Insbesondere nimmt die Strömungsquerschnittsfläche eines Strömungsraumes zwischen zwei Schaufeln in radialer in Richtung zu der Rotationsachse der wenigstens einen Laufrolle ab.

Erfindungsgemäßes Verfahren zum Betreiben einer Hochdruckpumpe, insbesondere einer in dieser Schutzrechtsanmeldung beschriebenen Hochdruckpumpe, mit den Schritten, Rotieren einer Antriebswelle mit wenigsten einem Nocken um eine Rotationsachse der Antriebswelle, Abstützen einer Laufrolle auf einer Wellen-Rollfläche der Antriebswelle, Gleitlagern der Laufrolle mit einem Rollenschuh, so dass von der Laufrolle eine Rotationsbewegung um eine Rotationsachse der Laufrolle ausgeführt wird und von einem mit dem Rollenschuh verbundenen Kolben eine oszillierende Rotationsbewegung ausgeführt wird zum Fördern eines Fluides, Schmieren einer axialen und radialen Gleitlagerung für die Laufrolle an dem Rollenschuh mit einem Schmiermittel, z. B. Kraftstoff oder Schmieröl, wobei mit Schaufeln an der Laufrolle das Schmiermittel radial in Richtung zu der Rotationsachse an die axialen Gleitlagerung der Laufrolle gefördert wird.

In einer ergänzenden Variante wird das Schmiermittel von den Schaufeln in radialer Richtung zu der Rotationsachse gefördert und anschließend aufgrund einer oszillierenden axialen Bewegung der Laufrolle bildet sich temporär ein Spalt zwischen der axialen Gleitlagerung der Laufrolle und der axialen Gleitlagerung des Rollenschuhes und in diesen temporären Spalt wird das von den Schaufeln geförderte Fluid eingeleitet.

In einer weiteren Variante sind die aufgrund des Förderdruckes des Schmiermittels bei der Förderung des Schmiermittels in Richtung zu der axialen Gleitlagerung entstehenden axialen hydraulischen Kräfte größer als die erforderlichen axialen Kräfte zur axialen Lagerung der Laufrolle an dem Rollenschuh, so dass kein unmittelbarer Kontakt zwischen der axialen Gleitlagerung der Laufrolle und der axialen Gleitlagerung an dem Rollenschuh auftritt.

In einer weiteren Ausführungsform umgreift in einem Schnitt senkrecht zu einer Längsachse als Rotationsachse die wenigstens eine Laufrolle die Gleitlagerung zu mehr als 50 % die wenigstens einen Laufrolle.

Insbesondere ist die Gleitlagerung mittels Kraftstoff, z. B. Benzin oder Diesel, geschmiert.

In einer weiteren Ausgestaltung ist eine Kontaktfläche zwischen der Rollen-Rollfläche und der Wellen-Rollfläche mittels Kraftstoff geschmiert.

In einer weiteren Variante wird eine Exzenterwelle als eine Antriebswelle mit wenigstens einem Nocken betrachtet.

Erfindungsgemäßes Hochdruckeinspritzsystem für einen Verbrennungsmotor, insbesondere für ein Kraftfahrzeug, umfassend eine Hochdruckpumpe, ein Hochdruck-Rail, vorzugsweise eine Vorförderpumpe zum Fördern eines Kraftstoffes von einem Kraftstofftank zu der Hochdruckpumpe, wobei die Hochdruckpumpe als eine in dieser Schutzrechtsanmeldung beschriebene Hochdruckpumpe ausgebildet ist und/oder von dem Hochdruckeinspritzsystem ein in dieser Schutzrechtsanmeldung beschriebenes Verfahren ausführbar ist.

In einer weiteren Variante weist das Hochdruckeinspritzsystem eine Zumesseinheit auf, welche die von der Vorförderpumpe zu der Hochdruckpumpe geförderte Menge an Kraftstoff pro Zeiteinheit steuert oder regelt.

5 Der von der Hochdruckpumpe erzeugbare Druck in dem Hochdruck-Rail liegt beispielsweise im Bereich von 1000 bis 3000 bar z. B. für Dieselmotoren oder zwischen 40 bar und 400 bar z. B. für Benzinmotoren.

10 Ein erfindungsgemäßer Verbrennungsmotor mit einem Hochdruckeinspritzsystem, insbesondere für ein Kraftfahrzeug, umfasst ein in dieser Schutzrechtsanmeldung beschriebenes Hochdruckeinspritzsystem und/oder eine in dieser Schutzrechtsanmeldung beschriebene Hochdruckpumpe.

15 Ein erfindungsgemäßes Kraftfahrzeug umfasst eine in dieser Schutzrechtsanmeldung beschriebene Hochdruckpumpe und/oder ein in dieser Schutzrechtsanmeldung beschriebenes Hochdruckeinspritzsystem und/oder einen in dieser Schutzrechtsanmeldung beschriebenen Verbrennungsmotor.

20 Kurze Beschreibung der Zeichnungen

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

25 Fig. 1 einen Querschnitt einer Hochdruckpumpe,

Fig. 2 einen vergrößerten Querschnitt einer Laufrolle und eines Rollenschuhes der Hochdruckpumpe gemäß Fig. 1,

30 Fig. 3 eine Seitenansicht der Laufrolle gemäß Fig. 2,

Fig. 4 einen Schnitt A-A gemäß Fig. 1 der Laufrolle mit Rollenschuh und einer Antriebswelle,

35 Fig. 5 eine stark schematisierte Ansicht eines Hochdruckeinspritzsystems und

Fig. 6 eine Ansicht eines Kraftfahrzeuges.

Ausführungsformen der Erfindung

5

In Fig. 1 ist ein Querschnitt einer Hochdruckpumpe 1 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
10 beispielsweise in einem Bereich zwischen 1000 und 3000 bar.

15

Die Hochdruckpumpe 1 weist eine Antriebswelle 2 mit zwei Nocken 3 auf, die um eine Wellen-Rotationsachse 26 eine Rotationsbewegung ausführt. Die Wellen-Rotationsachse 26 liegt in der Zeichenebene von Fig. 1 und steht senkrecht auf der Zeichenebene von Fig. 4. Ein Kolben 5 ist in einem Zylinder 6 gelagert, der von einem Gehäuse 8 gebildet ist (Fig. 1). 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 strömt der Kraftstoff in
20 den Arbeitsraum 29 ein und durch den Auslasskanal 24 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
25 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
30 Rotationsachse 25 in der Zeichenebene gemäß Fig. 1 und 2 liegt und senkrecht auf der Zeichenebene von Fig. 3 und 4 steht. Die Antriebswelle 2 mit dem wenigstens einen Nocken 3 weist eine Wellen-Rollfläche 4 und die Laufrolle 10 eine Rollen-Rollfläche 11 auf. Die Rollen-Lauffläche 11 der Laufrolle 10 rollt sich auf der Wellen-Rollfläche 4 der Antriebswelle 2 mit den beiden Nocken 3 ab. Der
35 Rollenschuh 9 ist in einer von dem Gehäuse 8 gebildeten Rollenschuhlagerung als Gleitlager gelagert.

5 Ferner ist in dem Schnitt gemäß Fig. 4 die Laufrolle 10 zu mehr als 50 % in Kontakt zu der Gleitlagerung 13, die von dem Rollenschuh 9 gebildet ist. Die Gleitlagerung 13 wird dabei mittels Kraftstoff geschmiert. 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.

10 Die Gleitlagerung 13 umfasst dabei eine axiale Gleitlagerung 14 und eine radiale Gleitlagerung 15. Der Raum an dem Rollenschuh 9, der Laufrolle 10 sowie der Antriebswelle 2 im Bereich der Wellen-Rollfläche 4 ist dabei vollständig von Kraftstoff als Schmiermittel aufgefüllt. Von einer Vorförderpumpe 35 wird Kraftstoff in diesen Raum ständig hingefördert. Dies bewirkt eine Schmierung mittels Kraftstoff als Schmiermittel der Gleitlagerung 13 sowie auch einer Kühlung der Gleitlagerung 13. Der Raum ist hierbei abgeschlossen und weist nur eine Einlassöffnung zur Zuführung des Kraftstoffes und eine Auslassöffnung (nicht dargestellt) zum Ableiten des Kraftstoffes auf und ist vorzugsweise ständig mit dem Kraftstoff durchströmt ist. Die radiale Gleitlagerung 15 dient zur Aufnahme von radialen Kräften an der Laufrolle 10. In dem in Fig. 4 dargestellten Schnitt senkrecht zu der Rotationsachse 25 der Laufrolle 10 bzw. senkrecht zu der Wellen-Rotationsachse 26 der Antriebswelle 2 ist die radiale Gleitlagerung 15 gut sichtbar.

25 An beiden Enden der Laufrolle 10 bzw. an den beiden axialen Endabschnitten 18 der Laufrolle 10 ist ein Lagerstutzen 40 (Fig. 1 und 2) einstückig mit der übrigen Laufrolle 10 ausgebildet. Der Radius des Lagerstutzens 40 beträgt dabei beispielsweise 10 % des Radius der übrigen Laufrolle 10 an der Rollen-Rollfläche 11. An dem Lagerstutzen 40 ist die axiale Ausdehnung der Laufrolle 10 größer als außerhalb des Lagerstutzens 40. Radial außerhalb des Lagerstutzens 40 ist an beiden axialen Endabschnitten 18 die Laufrolle 10 mit Schaufeln 16 (Fig. 2 und 3) versehen. Die Schaufeln 16 bilden dabei eine Strömungsmaschine und dadurch stellt die Laufrolle 10 auch einen Rotor 17 für die Schaufeln 16 dar. Die Schaufeln 16 weisen dabei an ihrem radialen Ende einen Eintrittswinkel α auf. Der Eintrittswinkel α ist dabei der Winkel zwischen

30
35

einer Tangente an die Schaufel 16 an dem radialen Ende der Schaufel 16 sowie einem Kreis mit dem Mittelpunkt der Rotationsachse 25 der Laufrolle 10, wobei der Radius des Kreises dem Abstand des radialen Endes der Schaufel 16 zu dem Mittelpunkt bzw. der Rotationsachse 25 entspricht. Vorzugsweise entspricht dabei der Radius dieses Kreises dem Radius der Laufrolle 10 an der Rollen-Rollfläche 11.

Die stirnseitige Kontaktstelle der Lagerstutzen 40 als auch das axiale Ende der Schaufeln 16 ist konvex ausgebildet. Entsprechend komplementär dazu ist der Rollenschuh 9 an diesem Bereich konkav ausgebildet. Dadurch weist sowohl der axiale Lagerspalt 41 als auch der axiale Schaufelspalt 42 in seiner axialen Ausdehnung die gleiche Größe auf bei einer konstanten axialen Stellung der Laufrolle 10. Abweichend hiervon (nicht dargestellt) kann die stirnseitige Kontaktstelle des Lagerstutzens 40, d. h. die axiale Gleitlagerung 14 der Laufrolle 10 und die axiale Gleitlagerung 14 an dem Rollenschuh 9 auch eben ausgebildet sein.

Die Laufrolle 10 ist mit einem axialen Spiel an dem Rollenschuh 9 gelagert, weil der axiale Abstand zweier axialer Gleitlagerungen der Laufrolle, d. h. der axiale Abstand der stirnseitigen Kontaktstellen der Lagerstutzen 40, kleiner ist als der axiale Abstand der axialen Gleitlagerung 14 an dem Rollenschuh 9, auf welchen die Lagerstutzen 40 aufliegen können. Ein derartiges axiales Spiel ist erforderlich, um Fertigungsungenauigkeiten und thermisch bedingte Formänderungen auszugleichen. An einer Kontaktfläche 12 zwischen der Wellen-Rollfläche 4 und der Rollen-Rollfläche 11 treten in Richtung der Rotationsachse 25 unterschiedliche Kräfte auf, so dass die Laufrolle 10 eine axiale oszillierende Bewegung ausführt und dadurch an der stirnseitigen Kontaktfläche der Lagerstutzen 40 abwechseln an dem einen und dem anderen Lagerstutzen 40 ein unmittelbarer Kontakt zwischen dem Lagerstutzen 40 und der axialen Gleitlagerung des Rollenschuhs 9 auftritt. Dadurch tritt temporär ein axialer Lagerspalt 41 jeweils dann in einem Maximum an einem Lagerstutzen 40 auf, wenn am anderen Lagerstutzen 40 der unmittelbare Kontakt zwischen dem Lagerstutzen 40 und dem Rollenschuh 9 vorhanden ist. Zusätzlich ist in axialer Richtung an der Laufrolle 10 zwischen der Laufrolle 10 und dem Rollenschuh 9 auch ein axialer Schaufelspalt 42 zwischen den Schaufeln 16 und dem Rollenschuh 9 jeweils in axialer Richtung vorhanden. Der axiale Schaufelspalt 42

ist dabei ständig vorhanden und ändert seine Ausdehnung in axialer Richtung lediglich in seiner Größe aufgrund der oszillierenden Bewegung der Laufrolle 10 in axialer Richtung. Es tritt somit aufgrund der Geometrie der Laufrolle 10, weil in axialer Richtung die Ausdehnung der Laufrolle 10 an dem Lagerstutzen 40 größer ist als außerhalb dem Lagerstutzen 40, d. h. an den Schaufeln 16, nur an den Lagerstutzen 40 der unmittelbare axiale Kontakt zwischen der Laufrolle 10 und dem Rollenschuh 9 auf.

Von den Schaufeln 16 wird der Kraftstoff als Schmiermittel in radialer Richtung, d. h. in Richtung zu der Rotationsachse 25 von außen nach innen zu dem Lagerstutzen 40 gefördert. In axialer Richtung ist dabei ein Förder- bzw. Strömungsraum für den Kraftstoff auf einer Seite von der übrigen Laufrolle 10 begrenzt und auf der anderen Seite von dem Rollenschuh 9, wobei hier der axiale Schaufelpalt 42 ausgebildet ist. Ferner weist der Rollenschuh 9 einen Zuströmkanal 43 auf. Vorzugsweise ist dabei der Zuströmkanal 43 vollständig in tangentialer Richtung ausgebildet. Da der Raum um die Laufrolle 10 vollständig mit dem Kraftstoff als Schmiermittel aufgefüllt ist (nicht dargestellt), kann von den Schaufeln 16 der Kraftstoff radial nach innen in Strömungsräumen 44 zwischen den Schaufeln 16 gefördert werden. Aufgrund der oszillierenden Bewegung der Laufrolle 10 in Richtung der Rotationsachse 25 tritt temporär jeweils an den Lagerstutzen 40 ein axialer Lagerspalt 41 auf. Während dieses temporären Auftretens des axialen Lagerspaltes 41 kann das von den Schaufeln 16 in Richtung zu der axialen Gleitlagerung 14 geförderte Schmiermittel als Kraftstoff in den axialen Lagerspalt 41 einströmen und dadurch eine Schmierung der axialen Gleitlagerung 14, d. h. der stirnseitigen Kontaktstelle des Lagerstutzens 40 und der entsprechenden axialen Gleitlagerung 14 an dem Rollenschuh 9, ausgeführt werden. Die Schmierung der axialen Gleitlagerung 14 ist dadurch wesentlich verbessert, so dass das Ausströmen aufgrund von Zentrifugalkräften an Schmiermittel an der axialen Gleitlagerung 14 im Wesentlichen ausgeglichen werden kann.

In Fig. 5 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 (nicht dargestellt) in den Verbrennungsraum des Verbrennungsmotors 39 eingespritzt. Eine Vorförderpumpe 35 fördert Kraftstoff von einem

Kraftstofftank 32 durch eine Kraftstoffleitung 33 zu der Hochdruckpumpe 1 gemäß dem obigen Ausführungsbeispiel. Die Hochdruckpumpe 1 und die Vorförderpumpe 35 werden dabei von der Antriebswelle 2 angetrieben. Die Antriebswelle 2 ist mit einer Kurbelwelle des Verbrennungsmotors 39 gekoppelt.

5 Das Hochdruck-Rail 30 dient - wie bereits beschrieben - dazu, den Kraftstoff in den Verbrennungsraum des Verbrennungsmotors 39 einzuspritzen. Der von der Vorförderpumpe 35 geförderte Kraftstoff wird durch die Kraftstoffleitung 33 zu der Hochdruckpumpe 1 geleitet. Der von der Hochdruckpumpe 1 nicht benötigte Kraftstoff wird dabei durch eine Kraftstoffrücklaufleitung 34 wieder in den

10 Kraftstofftank 32 zurückgeleitet. Eine Zumesseinheit 37 steuert und/oder regelt die der Hochdruckpumpe 1 zugeleitete Menge an Kraftstoff, so dass in einer weiteren Ausgestaltung auf die Kraftstoffrücklaufleitung 34 verzichtet werden kann (nicht dargestellt).

15 Insgesamt betrachtet sind mit der erfindungsgemäßen Hochdruckpumpe 1 wesentliche Vorteile verbunden. Mit den Schaufeln 16 an der Laufrolle 10 kann in einfacher Weise Schmiermittel zu der axialen Gleitlagerung 14 der Laufrolle 10 an dem Rollenschuh 9 gefördert werden, so dass dadurch die Schmierung des axialen Gleitlagers 14 wesentlich verbessert ist.

20

Ansprüche

5

1. Hochdruckpumpe (1), insbesondere für ein Kraftfahrzeug (38), zum Fördern eines Fluides, insbesondere Kraftstoff, z. B. Diesel, umfassend
 - eine Antriebswelle (2) mit wenigstens einem Nocken (3),
 - 10 – wenigstens einen Kolben (5),
 - wenigstens einen Zylinder (6) zur Lagerung des wenigstens einen Kolbens (5),
 - wenigstens eine Laufrolle (10),
 - wobei sich der wenigstens eine Kolben (5) mittelbar mittels der 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,
 - 15 – wenigstens einen Rollenschuh (9) mit je einer Gleitlagerung (13), die mit Schmiermittel geschmiert ist, für die wenigstens eine Laufrolle (10), so dass von der wenigstens einen Laufrolle (10) eine Rotationsbewegung um eine Rotationsachse (25) ausführbar ist,
 - 20

dadurch gekennzeichnet, dass

25

die wenigstens eine Laufrolle (10) an wenigstens einem axialen Endabschnitt (18) mit Schaufeln (16) versehen ist, so dass die wenigstens eine Laufrolle (10) einen Rotor (17) für die Schaufeln (16) bildet zur Förderung des Schmiermittels zu einer axialen Gleitlagerung (14) der wenigstens einen Laufrolle (10) an dem wenigstens einen Rollenschuh (9).

30

2. Hochdruckpumpe nach Anspruch 1,

35

dadurch gekennzeichnet, dass

von den Schaufeln (16) das Schmiermittel radial in Richtung zu der Rotationsachse (25) der wenigstens einen Laufrolle (10) förderbar ist.

3. Hochdruckpumpe nach Anspruch 1 und 2,

5

dadurch gekennzeichnet, dass

die wenigstens eine Laufrolle (10) mit je einer axialen und radialen Gleitlagerung (14, 15) an dem wenigstens einen Rollenschuh (9) gelagert ist.

10

4. Hochdruckpumpe nach Anspruch 3,

dadurch gekennzeichnet, dass

15

die axiale Gleitlagerung (14) an dem wenigstens einem axialen Endabschnitt (18) nur teilweise ausgebildet ist, indem der maximale Radius der axialen Gleitlagerung (14) kleiner ist als der Radius der wenigstens einen Laufrolle (10) mit dieser axialen Gleitlagerung (14).

20

5. Hochdruckpumpe nach Anspruch 4,

dadurch gekennzeichnet, dass

25

die axiale Gleitlagerung (14) in einem Schnitt senkrecht zu der Rotationsachse (25) der wenigstens einen Laufrolle (10) kreisförmig ausgebildet ist und der maximale Radius der axialen Gleitlagerung (14) weniger als 70 %, 50 %, 20 % oder 10 % des Radius der Laufrolle (10) beträgt.

30

6. Hochdruckpumpe nach Anspruch 4 oder 5,

dadurch gekennzeichnet, dass

35

die Schaufeln (16) nur radial außerhalb der axialen Gleitlagerung (14) ausgebildet sind, so dass die Schaufeln (16), insbesondere

ausschließlich, einen größeren Abstand zu der Rotationsachse (25) aufweisen als die axiale Gleitlagerung (14).

- 5 7. Hochdruckpumpe nach einem oder mehreren der Ansprüche 4 bis 6,

dadurch gekennzeichnet, dass

10 der axiale Abstand zweier axialer Gleitlagerungen (14) je Rollenschuh (9) größer ist als der axiale Abstand der axialen Gleitlagerung (14) der zugehörigen Laufrolle (10), so dass die Laufrolle (10) mit einem axialen Spiel an dem Rollenschuh (9) axial gelagert ist.

- 15 8. Hochdruckpumpe nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

20 die axiale Ausdehnung der Schaufeln (16) in radialer in Richtung zu der Rotationsachse (25) der wenigstens einen Laufrolle (10) abnimmt.

- 25 9. Hochdruckpumpe nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

30 die Strömungsquerschnittsfläche eines Strömungsraumes (44) zwischen zwei Schaufeln (16) in radialer in Richtung zu der Rotationsachse (25) der wenigstens einen Laufrolle (10) abnimmt.

- 35 10. Verfahren zum Betreiben einer Hochdruckpumpe (1), insbesondere einer Hochdruckpumpe (1) gemäß einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, mit den Schritten,

- Rotieren einer Antriebswelle (2) mit wenigsten einem Nocken (3) um eine Rotationsachse (25) der Antriebswelle (2),
- Abstützen einer Laufrolle (10) auf einer Wellen-Rollfläche (4) der Antriebswelle (2),

- Gleitlagern der Laufrolle (10) mit einem Rollenschuh (9),
- so dass von der Laufrolle (10) eine Rotationsbewegung um eine Rotationsachse (25) der Laufrolle (10) ausgeführt wird und
- von einem mit dem Rollenschuh (9) verbundenen Kolben (5) eine oszillierende Rotationsbewegung ausgeführt wird zum Fördern eines Fluides,
- Schmieren einer axialen und radialen Gleitlagerung (14, 15) für die Laufrolle (10) an dem Rollenschuh (9) mit einem Schmiermittel, z. B. Kraftstoff oder Schmieröl,

dadurch gekennzeichnet, dass

mit Schaufeln (16) an der Laufrolle (10) das Schmiermittel radial in Richtung zu der Rotationsachse (25) an die axialen Gleitlagerung (14) der Laufrolle (10) gefördert wird.

11. Verfahren nach Anspruch 10,

dadurch gekennzeichnet, dass

das Schmiermittel von den Schaufeln (16) in radialer Richtung zu der Rotationsachse (25) gefördert wird und anschließend aufgrund einer oszillierenden axialen Bewegung der Laufrolle (10) sich temporär ein Spalt (41) zwischen der axialen Gleitlagerung (14) der Laufrolle (10) und der axialen Gleitlagerung (14) des Rollenschuhes (9) bildet und in diesen temporären Spalt (41) das von den Schaufeln (16) geförderte Fluid eingeleitet wird.

12. Verfahren nach Anspruch 11,

dadurch gekennzeichnet, dass

die aufgrund des Förderdruckes des Schmiermittels bei der Förderung des Schmiermittels in Richtung zu der axialen Gleitlagerung (14) entstehenden axialen hydraulischen Kräfte größer sind als die erforderlichen axialen Kräfte zur axialen Lagerung (14) der Laufrolle (10)

an dem Rollenschuh (9), so dass kein unmittelbarer Kontakt zwischen der axialen Gleitlagerung (14) der Laufrolle (10) und der axialen Gleitlagerung (14) an dem Rollenschuh (9) auftritt.

- 5 13. Hochdruckeinspritzsystem (36) für einen Verbrennungsmotor (39), insbesondere für ein Kraftfahrzeug (38), umfassend
- eine Hochdruckpumpe (1),
 - ein Hochdruck-Rail (30),
 - vorzugsweise eine Vorförderpumpe (35) zum Fördern eines
- 10 Kraftstoffes von einem Kraftstofftank (32) zu der Hochdruckpumpe (1),

dadurch gekennzeichnet, dass

- 15 die Hochdruckpumpe (1) als Hochdruckpumpe (1) gemäß einem oder mehrerer der Ansprüche 1 bis 9 ausgebildet ist und/oder ein Verfahren gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 10 bis 12 ausführbar ist.

- 20 14. Verbrennungsmotor (39) mit einem Hochdruckeinspritzsystem (36), insbesondere für ein Kraftfahrzeug (38),

dadurch gekennzeichnet, dass

- 25 das Hochdruckeinspritzsystem (36) gemäß Anspruch 13 ausgebildet ist.

Fig. 1

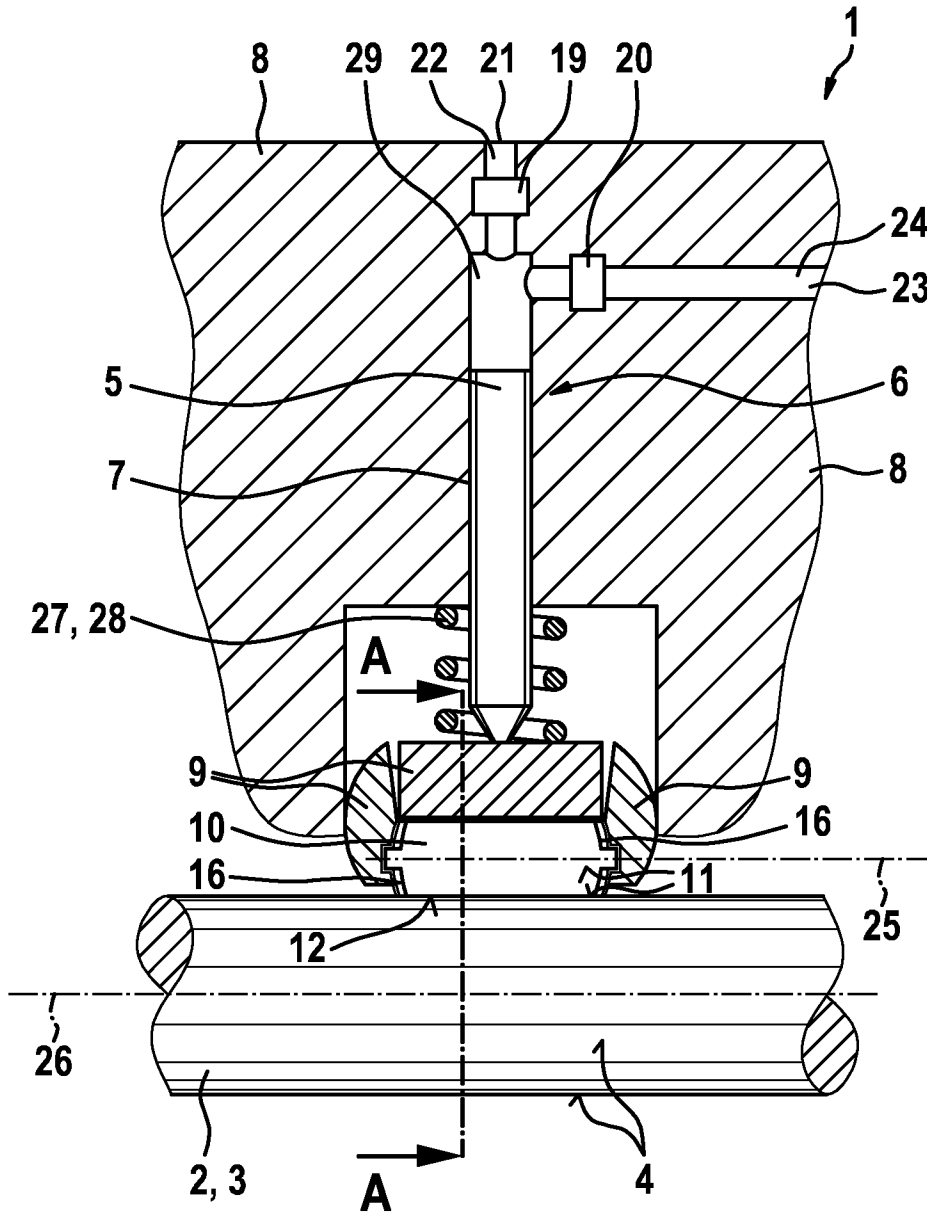


Fig. 2

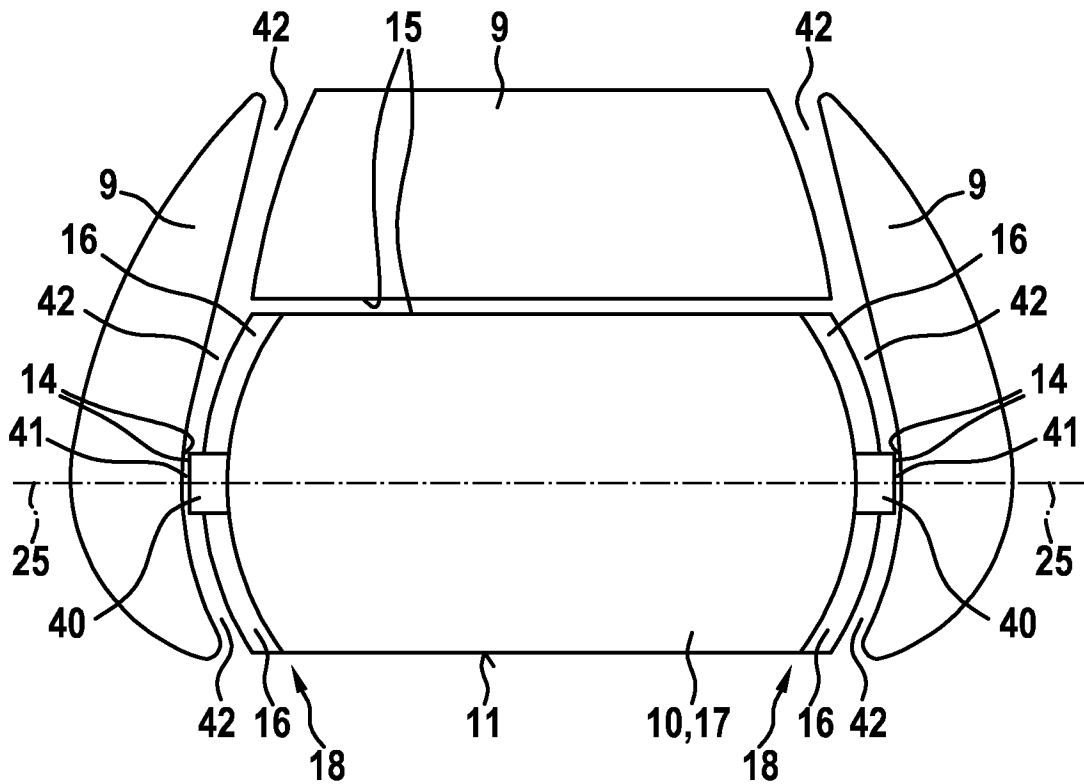


Fig. 3

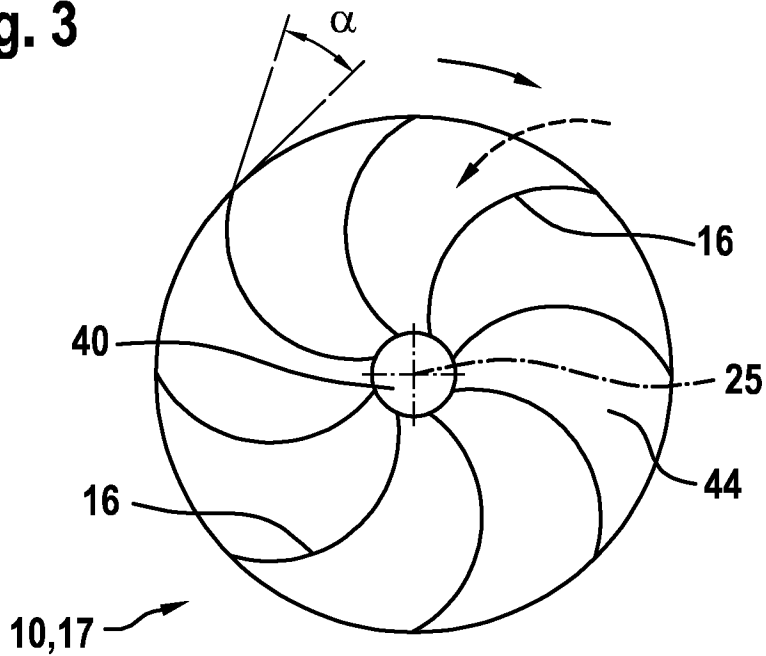


Fig. 4

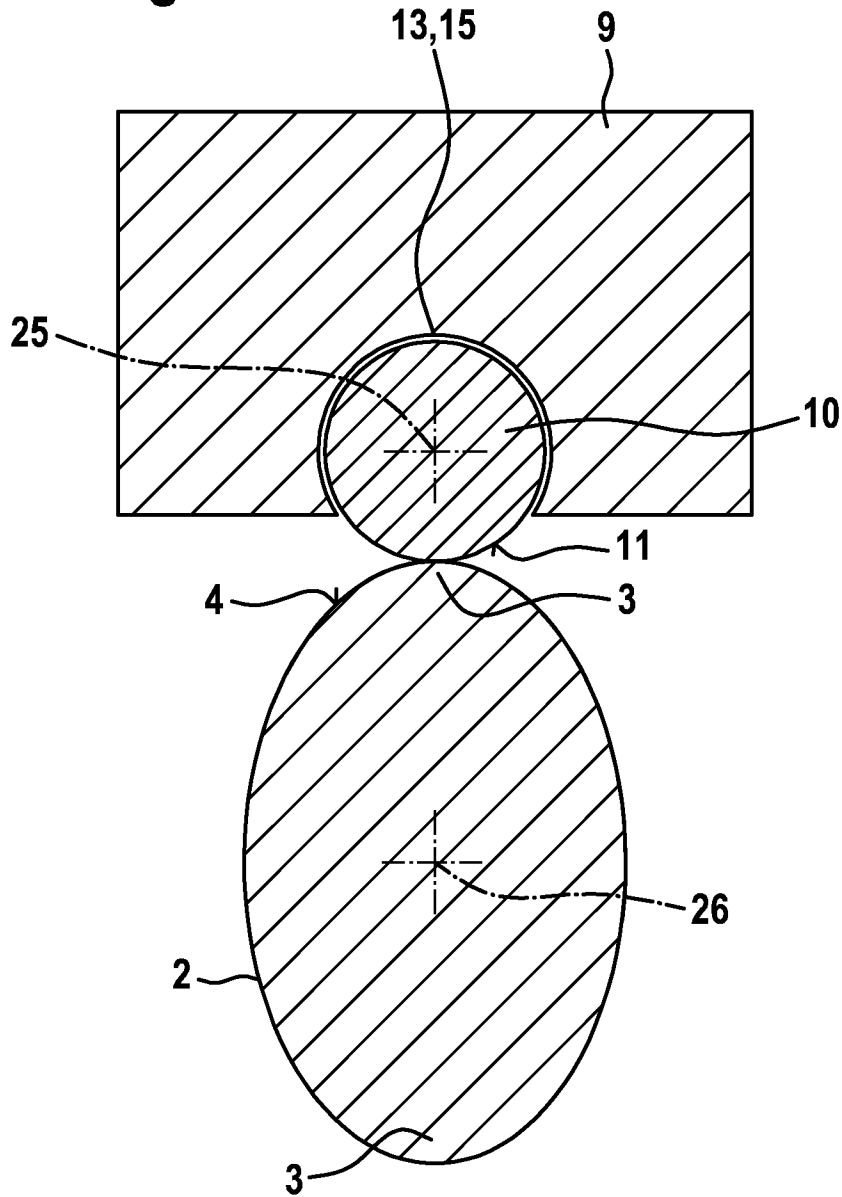


Fig. 5

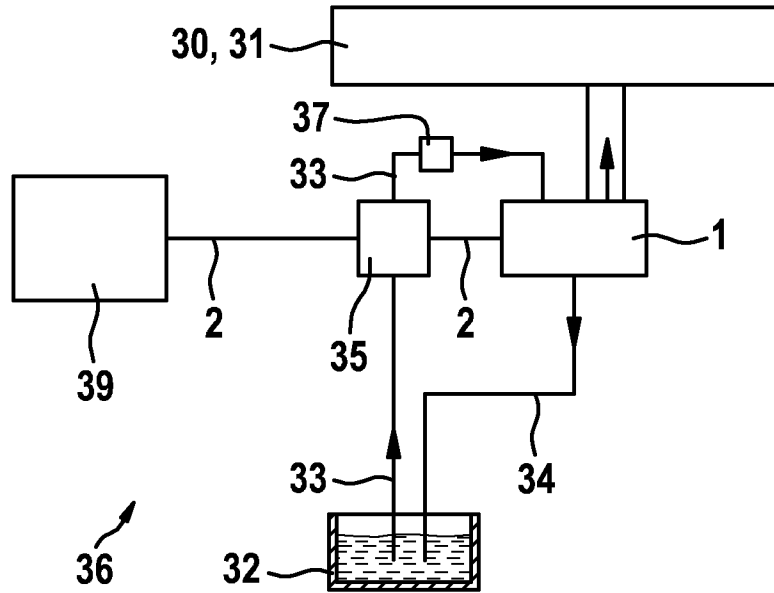
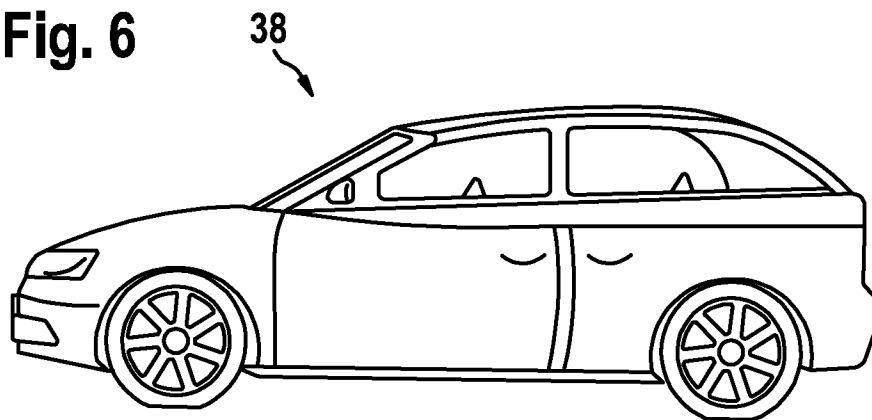


Fig. 6



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2011/074287

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F02M59/10 F02M63/00 F04B1/04
ADD.
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
F02M F04B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)
EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A,P	DE 10 2009 029297 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 10 March 2011 (2011-03-10) paragraph [0026]; figures 1,4 -----	1,10
A	DE 10 2007 034036 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 22 January 2009 (2009-01-22) abstract; figure 2a -----	1,10
A	JP 8 049619 A (TOYOTA MOTOR CORP) 20 February 1996 (1996-02-20) abstract; figures 1,3,7 -----	1,10
A	WO 2008/113625 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]; MEIER GERHARD [DE]; MERZ ARMIN [DE]; DUTT ANDR) 25 September 2008 (2008-09-25) figures ----- -/--	1,10

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

<p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>
--	--

Date of the actual completion of the international search 19 March 2012	Date of mailing of the international search report 28/03/2012
--	--

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Godrie, Pierre
--	--

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2011/074287

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 1 544 462 A2 (DENSO CORP [JP]) 22 June 2005 (2005-06-22) paragraphs [0036] - [0042]; figures 1-6 -----	1,10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2011/074287

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102009029297 A1	10-03-2011	NONE	
DE 102007034036 A1	22-01-2009	AT 497106 T	15-02-2011
		DE 102007034036 A1	22-01-2009
		EP 2167818 A1	31-03-2010
		JP 2010533818 A	28-10-2010
		US 2010170480 A1	08-07-2010
		WO 2009013068 A1	29-01-2009
JP 8049619 A	20-02-1996	NONE	
WO 2008113625 A1	25-09-2008	DE 102007012707 A1	18-09-2008
		WO 2008113625 A1	25-09-2008
EP 1544462 A2	22-06-2005	CN 1644914 A	27-07-2005
		EP 1544462 A2	22-06-2005
		JP 4134896 B2	20-08-2008
		JP 2005171968 A	30-06-2005
		US 2005129532 A1	16-06-2005

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2011/074287

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. F02M59/10 F02M63/00 F04B1/04
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 F02M F04B

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

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

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A,P	DE 10 2009 029297 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 10. März 2011 (2011-03-10) Absatz [0026]; Abbildungen 1,4 -----	1,10
A	DE 10 2007 034036 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 22. Januar 2009 (2009-01-22) Zusammenfassung; Abbildung 2a -----	1,10
A	JP 8 049619 A (TOYOTA MOTOR CORP) 20. Februar 1996 (1996-02-20) Zusammenfassung; Abbildungen 1,3,7 -----	1,10
A	WO 2008/113625 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]; MEIER GERHARD [DE]; MERZ ARMIN [DE]; DUTT ANDR) 25. September 2008 (2008-09-25) Abbildungen -----	1,10
	-/--	

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

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

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

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

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

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

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

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

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

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

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
19. März 2012	28/03/2012

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

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 1 544 462 A2 (DENSO CORP [JP]) 22. Juni 2005 (2005-06-22) Absätze [0036] - [0042]; Abbildungen 1-6 -----	1,10

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2011/074287

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102009029297 A1	10-03-2011	KEINE	

DE 102007034036 A1	22-01-2009	AT 497106 T	15-02-2011
		DE 102007034036 A1	22-01-2009
		EP 2167818 A1	31-03-2010
		JP 2010533818 A	28-10-2010
		US 2010170480 A1	08-07-2010
		WO 2009013068 A1	29-01-2009

JP 8049619 A	20-02-1996	KEINE	

WO 2008113625 A1	25-09-2008	DE 102007012707 A1	18-09-2008
		WO 2008113625 A1	25-09-2008

EP 1544462 A2	22-06-2005	CN 1644914 A	27-07-2005
		EP 1544462 A2	22-06-2005
		JP 4134896 B2	20-08-2008
		JP 2005171968 A	30-06-2005
		US 2005129532 A1	16-06-2005
