



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 596 065 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

16.11.2005 Patentblatt 2005/46

(51) Int Cl.7: **F04B 1/04**

(21) Anmeldenummer: **05103658.0**

(22) Anmeldetag: **03.05.2005**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL BA HR LV MK YU

(71) Anmelder: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
80333 München (DE)**

(72) Erfinder: **Vu, Ngoc-Tam
71642, Ludwigsburg (DE)**

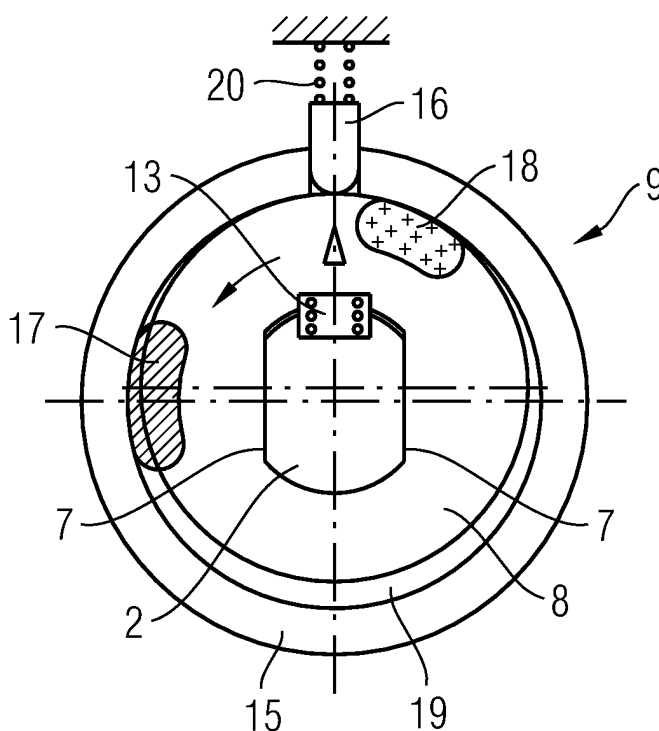
(30) Priorität: **11.05.2004 DE 102004023195**

(54) Radialkolbenpumpe mit Ausgleichsgewicht

(57) Die Erfindung betrifft eine Radialkolbenpumpe, insbesondere eine Radialkolbenpumpe für die Kraftstoffhochdruckerzeugung, mit einem Pumpengehäuse (1) in dem eine Pumpenwelle (2) mit einem Exzenterabschnitt (3) drehbar gelagert ist, und mit wenigstens einem von der Pumpenwelle (2) angetriebenen Pumpenkolben (4) der in einem Pumpenzylinder (5) radial

zur Pumpenwelle (2) hin- und her bewegbar angeordnet ist. Auf der Pumpenwelle (2) ist ein Ausgleichsgewicht (6) angeordnet, welches einer Umwucht der Pumpenwelle (2) während des Pumpenbetriebs entgegen wirkt. Die Radialkolbenpumpe eignet sich insbesondere zur Kraftstoffhochdruckerzeugung in modernen Common-Rail-Einspritzsystemen.

FIG 2A



EP 1 596 065 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Radialkolbenpumpe mit einer in einem Pumpengehäuse gelagerten Antriebswelle und wenigstens einer von der Antriebswelle angetriebenen Pumpeneinheit.

[0002] Aus der DE 198 48 035 A1 ist bereits eine Radialkolbenpumpe für die Kraftstoffhochdruckerzeugung bei Kraftstoffeinspritzsystemen von Brennkraftmaschinen, insbesondere bei einem Common-Rail-Einspritzsystem, bekannt. Die Radialkolbenpumpe weist ein Pumpengehäuse auf, in dem eine Pumpenwelle drehbar gelagert ist. An der Pumpenwelle ist ein Exzenterabschnitt ausgebildet, auf dem ein Hubring gleitend geführt ist. An dem Hubring stützen sich vorzugsweise mehrere, bezüglich der Antriebswelle radial im Pumpengehäuse längs bewegbar geführte Pumpenkolben ab. Jedem Pumpenkolben ist ein Saugventil sowie ein Druckventil zugeordnet. Während des Ansaughubs wird dem Pumpenzylinder Kraftstoff aus dem Niederdruckbereich zugeführt. Nach dem Kompressionshub gelangt der komprimierte Kraftstoff über das Druckventil zu einem gemeinsamen Hochdruckspeicher, dem sogenannten Common-Rail.

[0003] Einer derartigen Radialkolbenpumpe ist üblicherweise eine Kraftstoffvorförderpumpe vorgeschaltet, die den Kraftstoff aus dem Kraftstofftank der Hochdruckpumpe zuführt. Die Kraftstoffvorförderpumpe wird in der Regel durch einen Elektromotor oder über die Nockenwelle angetrieben.

[0004] Aufgrund der Exzentrizität der Pumpenwelle kommt es im Pumpenbetrieb insbesondere bei hohen Drehzahlen zu hohen Fliehkräften, die an der Pumpenwelle angreifen und die dadurch eine Unwucht der Pumpenwelle erzeugen. Dies führt zu Drehschwingungen in der Pumpe. Die Drehschwingungen können zu Problemen, insbesondere in Hinblick auf die Befestigung der Radialkolbenpumpe am Motorblock führen. Durch die Vibrationen kann sich die Befestigung mit der Zeit lösen. Zudem können durch die Schwingungen der Radialkolbenpumpe Körperschallgeräusche erzeugt werden.

[0005] Ausgehend vom Stand der Technik ist es somit Aufgabe der Erfindung, eine Radialkolbenpumpe bereitzustellen, bei der die Drehschwingungen in der Pumpe aufgrund der Unwucht der Pumpenwelle vermieden werden.

[0006] Die Aufgabe wird gelöst durch die Merkmale des unabhängigen Patentanspruchs 1.

[0007] Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung, welche einzeln oder in Kombination miteinander einsetzbar sind, sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

[0008] Die Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass auf der Pumpenwelle ein Ausgleichsgewicht angeordnet ist, welches einer Unwucht der Pumpenwelle während des Pumpenbetriebs entgegenwirkt. Das Ausgleichsgewicht ist dabei derart ausgebildet, dass es im Pumpenbetrieb eine Fliehkraft erzeugt, die der Flieh-

kraft des Exzenterabschnittes entgegenwirkt. Hierdurch heben sich die Fliehkräfte gegeneinander auf und die Drehschwingungen der Pumpe werden wirkungsvoll unterbunden. Die Fliehkraft des Ausgleichsgewichtes lässt sich dabei über die Masse des Ausgleichsgewichtes so wie die Exzentrizität des Ausgleichsgewichtes zur Pumpenwellenachse festlegen.

[0009] Erfindungsgemäß bevorzugt weist das Ausgleichsgewicht dieselbe Exzentrizität auf wie der Exzenterabschnitt der Pumpenwelle. Die Masse des Ausgleichsgewichtes kann dann über die Dicke bzw. den Aussenumfang des Ausgleichsgewichtes festgelegt werden.

[0010] Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass das Ausgleichsgewicht mit der Pumpenwelle über eine Wellen-Naben-Verbindung verbunden ist. Wellen-Naben-Verbindungen lassen sich einfach herstellen und gewährleisten eine sichere Verbindung zwischen dem Ausgleichsgewicht und der Pumpenwelle.

[0011] In einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist die eine Wellen-Naben-Verbindung als formschlüssige Verbindung ausgebildet. Die formschlüssige Verbindung ermöglicht eine besonders sichere Verbindung zwischen der Pumpenwelle und dem Ausgleichsgewicht. Ein Lösen der Verbindung während des Pumpenbetriebs wird dadurch ausgeschlossen. Als formschlüssige Verbindung eignen sich insbesondere Keilwellenprofile, Kerbverzahnungen oder Polygonprofile.

Es ist auch möglich die formschlüssige Verbindung zwischen dem Ausgleichsgewicht und der Pumpenwelle durch zusätzliche Elemente wie Passfedern, Gleitfeder oder Querstifte formschlüssig zu verbinden.

[0012] Eine besonders vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass die formschlüssige Verbindung derart ausgebildet ist, dass das Ausgleichsgewicht nur in einer vorgegebenen Position auf der Pumpenwelle fixierbar ist. Hierdurch wird die Montage des Ausgleichsgewichtes auf der Pumpenwelle erheblich erleichtert. Die formschlüssige Verbindung ist dabei derart ausgestaltet, dass die Fliehkraft des Ausgleichsgewichtes der Fliehkraft des Exzenterabschnittes entgegengerichtet ist. Ein Fehler bei der Montage wird sicher vermieden, da das Ausgleichsgewicht nur in einer vorgegebenen Position fixierbar ist.

[0013] Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass die Pumpenwelle einen fliegend gelagerten Endbereich aufweist, auf dem das Ausgleichsgewicht angeordnet ist. An dem fliegend gelagerten Endbereich der Pumpenwelle lässt sich besonders einfach ein Aufnahmeprofil für das Ausgleichsgewicht ausbilden. Das Ausgleichsgewicht kann dann sehr einfach auf den fliegend gelagerten Endbereich aufgesteckt werden. Damit sich das Ausgleichsgewicht nicht von der Pumpenwelle lösen kann, wird es bevorzugt zusätzlich durch ein Sicherungselement gesichert. Zur Sicherung eignen sich beispielsweise Keile, die zwei-

schen dem Ausgleichsgewicht und der Pumpenwelle eingetrieben werden. Hierzu weist die Welle und die Nabe eine Aufnahmenut auf. Durch die Aufnahmenut in beiden Bauteilen, ist die Einbaulage zueinander eindeutig vorgegeben.

[0014] Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass das Ausgleichsgewicht gleichzeitig ein Rotor für eine Kraftstoffvorförderpumpe ist. Hierdurch kann die Vorförderpumpe baulich sehr nah an der Radialkolbenpumpe angeordnet sein, wodurch sich eine besonders kompakte Bauform ergibt. Zusätzlich lässt sich die Vorförderpumpe durch eine besonders geringe Anzahl an Bauteilen herstellen, was die Montage erleichtert und die Herstellungskosten erheblich reduziert.

[0015] Besonders bevorzugt ist die Kraftstoffvorförderpumpe als Sperrflügelpumpe ausgebildet. Die Sperrflügelpumpe eignet sich besonders aufgrund ihres einfachen Aufbaus. Die Sperrflügelpumpe besteht im wesentlichen nur aus einem Außenring mit einem meist federbelasteten, feststehenden Sperrflügel sowie dem als Rotor ausgebildeten Ausgleichsgewicht. Die Vorförderpumpe lässt sich somit besonders preiswert und einfach ausbilden.

[0016] In einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist der Rotor der Sperrflügelpumpe als Drehschieber ausgebildet. In der Vorförderpumpe ist dazu ein Einlauf sowie ein Ablaufenster ausgebildet, welches durch den als Drehschieber ausgebildeten Rotor geöffnet bzw. verschlossen wird. Somit kann auf zusätzliche Ein- und Auslassventile verzichtet werden, wodurch sich der Aufbau der Vorförderpumpe weiter vereinfacht.

[0017] In einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist die Kraftstoffvorförderpumpe in das Pumpengehäuse der Radialkolbenhochdruckpumpe integriert. Die Integration der Kraftstoffvorförderpumpe erlaubt eine besonders kompakte Ausgestaltung der Pumpeneinheit.

[0018] Die erfindungsgemäße Radialkolbenpumpe zeichnet sich somit zum einen dadurch aus, dass auf der Pumpenwelle ein Ausgleichsgewicht angeordnet ist, welches einer Unwucht der Pumpenwelle während des Pumpenbetriebs entgegenwirkt. Zum anderen kann das Ausgleichsgewicht zusätzlich als Rotor für eine Kraftstoffvorförderpumpe verwendet werden. Hierdurch lässt sich eine besonders preiswerte und einfach aufgebaute Pumpeneinheit, bestehend aus der Radialkolbenhochdruckpumpe und der Kraftstoffvorförderpumpe, ausbilden.

[0019] Ausführungsbeispiele und weitere Vorteile der Erfindung werden im folgenden anhand der Zeichnungen erläutert. Es zeigt schematisch:

Figur 1a einen Radialschnitt durch eine erfindungsgemäße Radialkolbenpumpeneinheit bestehend aus einer Radialkolbenpumpe und einer Vorförderpumpe,

Figur 1b eine Detailansicht des Ausgleichsgewichtes wie es in Figur 1a verwendet werden kann,

Figur 2a bis d eine Kraftstoffvorförderpumpe mit einem Ausgleichsgewicht nach Figur 1b, das gleichzeitig als Rotor der Kraftstoffvorförderpumpe ausgebildet ist.

[0020] Elemente gleicher Konstruktion und Funktion sind figurenübergreifend mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

[0021] Figur 1a zeigt einen Radialschnitt durch die Radialkolbenhochdruckpumpe. Die Radialkolbenhochdruckpumpe besteht im wesentlichen aus einem Pumpengehäuse 1, in dem eine Pumpenwelle 2 drehbar gelagert angeordnet ist. Die Pumpenwelle 2 weist einen Exzenterabschnitt 3 auf. Auf dem Exzenterabschnitt 3 ist ein Hubring 11 gleitend gelagert. Der Hubring 11 weist eine der Anzahl der Pumpenkolben 4 entsprechende Anzahl von Abflachungen auf. Die Pumpenkolben 4 stützen sich über Gleitschuhe 12 an den Abflachungen des Hubrings 11 ab. Die Pumpenkolben 4 werden während des Pumpenbetriebs vom Exzenterabschnitt der Pumpenwelle 2 im Pumpenzylinder 5 hin- und herbewegt. Dabei führen sie abwechselnd einen Saug- und einen Kompressionshub durch. Die Pumpenwelle 2 weist einen fliegend gelagerten Endbereich 10 auf. Der fliegend gelagerte Endbereich 10 hat zwei Abflachungen 7 die zur formschlüssigen Aufnahme eines Ausgleichsgewichtes 6 dienen. Das Ausgleichsgewicht 6 weist einen Durchbruch auf, der eine zum fliegend gelagerten Endbereich 10 korrespondierende Form aufweist, so dass eine formschlüssige Verbindung zwischen dem fliegend gelagerten Endbereich 10 und dem Ausgleichsgewicht 8 besteht.

[0022] Um ein Lösen des Ausgleichsgewichtes 6 von dem fliegend gelagerten Endbereich 10 der Pumpenwelle 2 zu verhindern, wird das Ausgleichsgewicht zusätzlich mit einem Sicherungselement 13 gesichert. Das Sicherungselement 13 ist dabei bevorzugt in einer, sowohl in der Pumpenwelle als auch im Ausgleichsgewicht 6 ausgebildeten Nut eingebracht und verspannt die beiden Bauteile miteinander. Hierzu eignen sich insbesondere Keile. Die sowohl im Ausgleichsgewicht 6 als auch in der Pumpenwelle ausgebildete Nut sorgt zusätzlich dafür, dass das Ausgleichsgewicht 6 nur in einer Position auf die Pumpenwelle 2 aufgesteckt werden kann. Hierdurch können Montagefehler vermieden werden und das Ausgleichsgewicht 6 wird stets richtig zum Exzenterabschnitt 3 der Pumpenwelle 2 ausgerichtet.

[0023] Das Ausgleichsgewicht 6 weist dabei die gleiche Exzentrizität wie der Exzenterabschnitt 3 der Pumpenwelle 2 auf. Das Ausgleichsgewicht 6 ist dabei jedoch gegenüber dem Exzenter um 180°, verschoben auf der Pumpenwelle 2 angeordnet. Hierdurch erzeugt das Ausgleichsgewicht 6 während des Pumpenbetriebs eine Fliehkraft, die der Fliehkraft des Exzenters entgegenwirkt. Die Fliehkräfte heben sich dadurch auf, wo-

durch Drehschwingungen der Pumpe wirksam vermieden werden.

[0024] Die Ausgleichsmasse des Ausgleichsgewichts 6 kann über die Exzentrizität des Ausgleichsgewichtes 6 sowie die Dicke bzw. den Durchmesser des Ausgleichsgewichtes 6 festgelegt werden.

[0025] Selbstverständlich ist auch möglich, dass das Ausgleichsgewicht 6 nicht an einem fliegend gelagerten Endbereich 10 befestigt wird, sondern vor der Montage auf die Pumpenwelle 2 aufgeschoben wird. Die fliegend gelagerte Endbereich ermöglicht allerdings eine besonders einfache Montage des Ausgleichsgewichtes 6 nach dem Zusammenbau von Pumpengehäuse und Pumpenwelle.

[0026] Wie Anhand der Figuren 2a- d ersichtlich ist, kann das Ausgleichsgewicht 6 gleichzeitig als Rotor 8 für eine Kraftstoffvorförderpumpe 9 verwendet werden. Die Kraftstoffvorförderpumpe 9 besteht im wesentlichen aus dem als Rotor 8 ausgebildeten Ausgleichsgewicht 6, einem Außenring 15 sowie einem feststehenden Sperrflügel 16. An der Stirnseite der Kraftstoffvorförderpumpe 9 ist ein Einlauf- und ein Ablauffenster 17, 18 ausgebildet, durch die das Fluid ein- bzw. ausströmen kann. Der Pumpenraum 19 ergibt sich durch die exzentrische Anordnung des Rotors 8 bezüglich des Außenrings 15. Hierdurch entsteht ein sichelförmiger Pumpenraum 19, welcher sich mit der Umdrehung der Antriebswelle 2 bzw. des Rotors 8 entlang des Umfangs bewegt. Hierdurch kann je nach Lage Rotors 8, Kraftstoff durch das Einlauffenster 17 in den Pumpenraum 19 einlaufen bzw. durch das Ablauffenster 18 aus dem Pumpenraum 19 ablaufen. Der Sperrflügel 16 wird über eine Feder 20 gegen den Rotor 8 gedrückt und dichtet dadurch die Einlassseite und die Auslassseite des Pumpenraums gegeneinander ab.

[0027] Nachfolgend wird an den Figuren 2a bis 2d die Funktionsweise der Sperrflügelpumpe beschrieben. In Figur 2a befindet sich der Rotor 8 in seiner oberen Ausgangsstellung. Dabei ist das Ablauffenster 18 vollständig vom Rotor 8 verschlossen, so dass kein Kraftstoff aus dem sichelförmigen Pumpenraum 19 ausströmen kann. Das Einlauffenster 17 ist dagegen nicht vollständig vom Rotor 8 verschlossen und Kraftstoff kann durch das Einlauffenster 17 in den sichelförmigen Pumpenraum 19 einströmen.

[0028] In Figur 2b hat sich der Rotor um 90° entgegen dem Uhrzeigersinns gedreht. In dieser Position verschließt der Rotor 8 das Einlassfenster 17 vollständig. Der sichelförmige Pumpenraum 19 hat sich ebenfalls um 90° gegenüber dem Uhrzeigersinn verschoben, so dass nun das Ablauffenster 18 vom Rotor 8 freigegeben wird und der Kraftstoff aus dem Ablauffenster 18 aus der Kraftstoffvorförderpumpe 9 ausströmen kann.

[0029] In Figur 2c hat sich der Rotor um weitere 90° entgegen dem Uhrzeigersinns gedreht. In dieser Phase ist das Ablauffenster 18 weiterhin geöffnet, so dass Kraftstoff von der Kraftstoffvorförderpumpe 9 gefördert wird. Gleichzeitig wird vom Rotor 8 bereits das Ein-

lassfenster 17 freigegeben so dass Kraftstoff in einen Teil des sichelförmigen Pumpenraums 19 einströmen kann. Die Zulauf- und die Ablaufseite durch den Sperrflügel 16 voneinander getrennt.

[0030] In Figur 2d hat sich der Rotor 8 um weitere 90° gegenüber dem Uhrzeigersinns gedreht, so dass er um 270° zu seiner Ausgangsstellung verdreht ist. In dieser Position ist das Ablauffenster 18 wieder fast vollständig geschlossen so dass kein Kraftstoff mehr aus der Pumpe ausströmt. Das Einlassfenster 17 wird hingegen fast vollständig vom Rotor 8 freigegeben so dass eine maximale Kraftstoffmenge in den sichelförmigen Pumpenbereich 19 einströmen kann. Nach einer weiteren Drehung der Pumpenwelle 8 um 90° ist ein gesamter Arbeitshub der Sperrflügelpumpe abgeschlossen.

[0031] Neben einer Ausbildung der Kraftstoffvorförderpumpe als Sperrflügelpumpe sind auch andere Ausführungen denkbar. So ist es beispielsweise auch denkbar, den Rotor mit mehreren verschiebbaren Flügeln auszubilden und die Pumpe als Flügelzellenpumpe zu betreiben.

[0032] Zusammenfassend lässt sich somit feststellen, dass durch die Verwendung eines Ausgleichsgewichtes, welches an der Pumpenwelle angeordnet ist eine Umwucht der Pumpenwelle aufgrund eines an der Pumpenwelle ausgebildeten Exzenterabschnittes vermieden werden kann. Hierdurch können Drehschwingungen der Pumpe wirkungsvoll unterbunden werden. Das Ausgleichsgewicht kann dabei vorteilhaft gleichzeitig als Rotor für eine Kraftstoffvorförderpumpe verwendet werden. Als Kraftstoffvorförderpumpe eignet sich insbesondere eine Sperrflügelpumpe mit einem feststehenden Sperrflügel. Das Pumpengehäuse kann direkt in einen Pumpendeckel des Pumpengehäuses ausgebildet sein. Die vorgeschlagene Radialkolbenpumpe eignet sich insbesondere zur Kraftstoffhochdruckerzeugung in modernen Common-Rail-Einspritzsystemen.

Patentansprüche

1. Radialkolbenpumpe, insbesondere Radialkolbenpumpe für die Kraftstoffhochdruckerzeugung, mit einem Pumpengehäuse (1), in dem eine Pumpenwelle (2) mit einem Exzenterabschnitt (3) drehbar gelagert ist und mit wenigstens einem von der Pumpenwelle (2) angetriebenen Pumpenkolben (4), der in einem Pumpenzylinder (5) radial zur Pumpenwelle (2) hin- und her bewegbar angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf der Pumpenwelle (2) ein Ausgleichsgewicht (6) angeordnet ist, welches einer Umwucht der Pumpenwelle (2) während des Pumpenbetriebs entgegenwirkt.
2. Radialkolbenpumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ausgleichsgewicht (6) die selbe Exzentrizität

(e) aufweist wie der Exzenterabschnitt (3) der Pumpenwelle (2) .

3. Radialkolbenpumpe nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass 5
das Ausgleichsgewicht (6) mit der Pumpenwelle (2)
über eine Wellen-Naben-Verbindung (7) verbunden
ist.
4. Radialkolbenpumpe nach Anspruch 3, 10
dadurch gekennzeichnet, dass
die Wellen-Naben-Verbindung (7) als formschlüssi-
ge Verbindung ausgebildet ist.
5. Radialkolbenpumpe nach Anspruch 4, 15
dadurch gekennzeichnet, dass
die formschlüssige Verbindung derart ausgebildet
ist, dass das Ausgleichsgewicht (6) nur in einer vor-
gegebenen Position auf der Pumpenwelle (2) fixier-
bar ist. 20
6. Radialkolbenpumpe nach einem der vorherigen An-
sprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass 25
die Pumpenwelle (2) einen fliegend gelagerten
Endbereich (10) aufweist, auf dem das Ausgleichs-
gewicht (6) angeordnet ist.
7. Radialkolbenpumpe nach einem der vorherigen An-
sprüche, 30
dadurch gekennzeichnet, dass
das Ausgleichsgewicht (6) gleichzeitig ein Rotor (8)
für eine Kraftstoffvorförderpumpe (9) ist.
8. Radialkolbenpumpe nach Anspruch 7, 35
dadurch gekennzeichnet, dass
die Kraftstoffvorförderpumpe (9) eine Sperrflügel-
pumpe ist.
9. Radialkolbenpumpe nach Anspruch 8, 40
dadurch gekennzeichnet, dass
der Rotor (8) der Sperrflügelpumpe als Drehschie-
ber ausgebildet ist.
10. Radialkolbenpumpe nach Anspruch 7 oder 8, 45
dadurch gekennzeichnet, dass
die Kraftstoffvorförderpumpe (9) in das Pumpen-
gehäuse (1) integriert ist.

50

55

FIG 1A

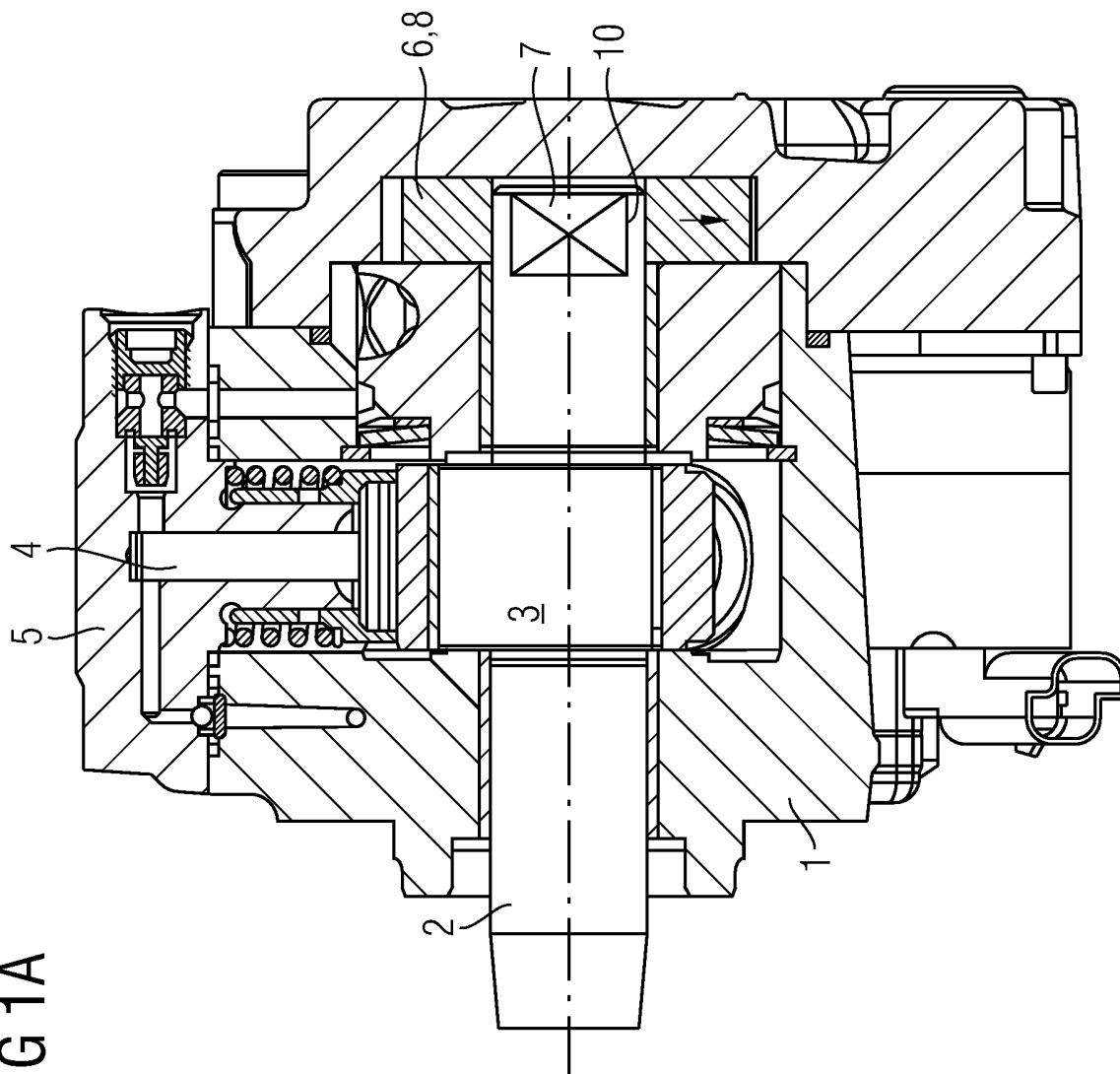


FIG 1B

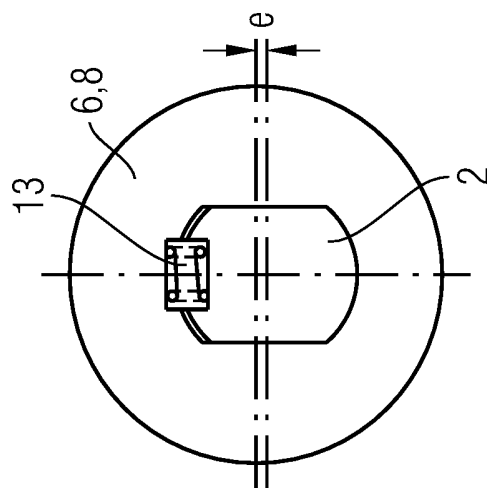


FIG 2A

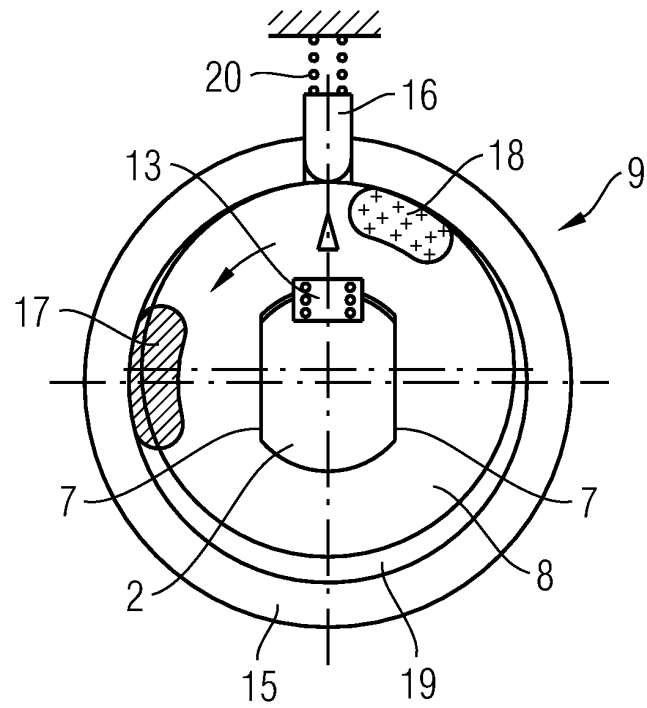


FIG 2B

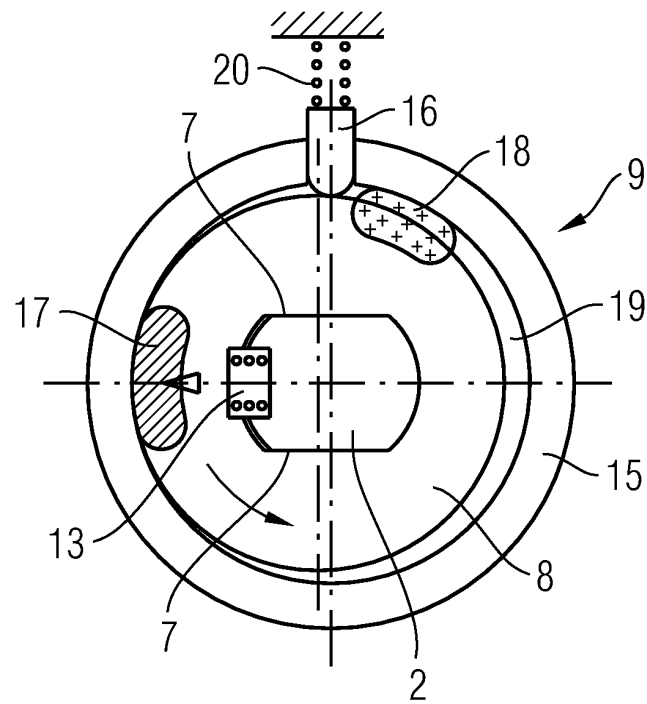


FIG 2C

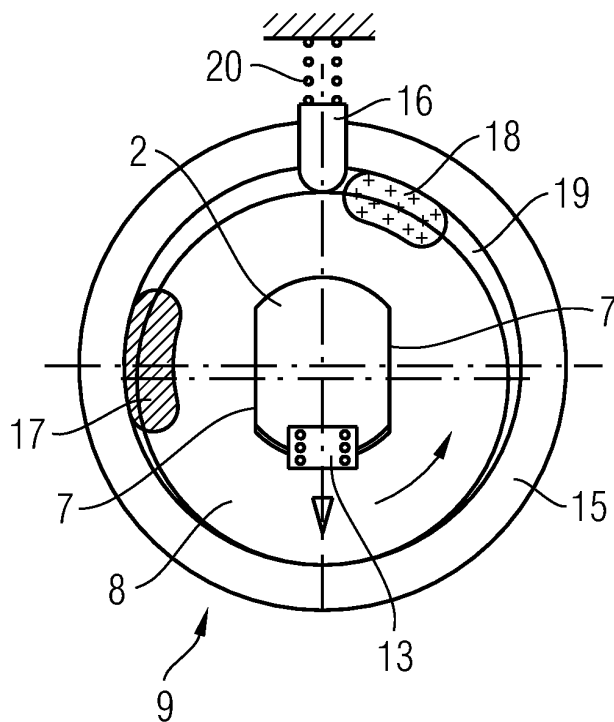
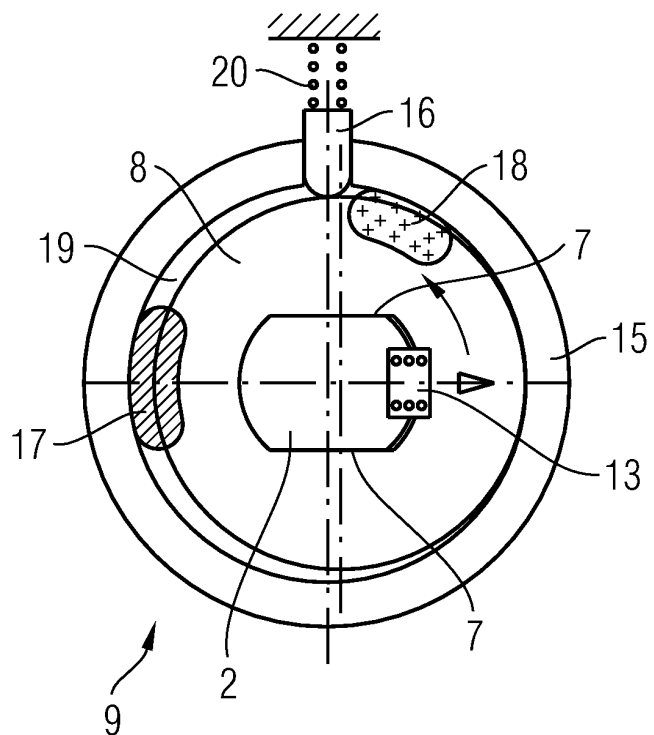


FIG 2D





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 05 10 3658

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	DE 199 53 248 A1 (LUK FAHRZEUG-HYDRAULIK GMBH & CO KG) 23. Mai 2001 (2001-05-23) * Spalte 4, Zeile 5 - Spalte 5, Zeile 68 *	1-10	F04B1/04
A	US 5 207 771 A (SUGISAW ET AL) 4. Mai 1993 (1993-05-04) * Zusammenfassung *	1	
A,D	DE 198 48 035 A1 (ROBERT BOSCH GMBH) 20. April 2000 (2000-04-20) * Spalte 1, Zeile 35 - Spalte 2, Zeile 4 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			F04B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 21. Juli 2005	Prüfer Fistas, N
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	

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 05 10 3658

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

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

21-07-2005

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 19953248	A1	23-05-2001	DE	10083435 D2	26-09-2002
			DE	50009061 D1	27-01-2005
			WO	0133077 A1	10-05-2001
			EP	1230481 A1	14-08-2002
			JP	2003514173 T	15-04-2003
			US	6779986 B1	24-08-2004

US 5207771	A	04-05-1993	JP	4219472 A	10-08-1992

DE 19848035	A1	20-04-2000	WO	0023711 A1	27-04-2000
			DE	59904114 D1	27-02-2003
			EP	1121531 A1	08-08-2001
			JP	2003527516 T	16-09-2003
			US	6457957 B1	01-10-2002

EPO FORM P0461

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