



(11)

EP 2 206 924 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
10.09.2014 Patentblatt 2014/37

(51) Int Cl.:
F04C 14/22 ^(2006.01) **F04C 2/332** ^(2006.01)
F04C 2/344 ^(2006.01) **F01C 21/10** ^(2006.01)
F04C 15/00 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10150350.6**

(22) Anmeldetag: **08.01.2010**

(54) Mengenregelbare Zellenpumpe mit schwenkbarem Steuerschieber

Cell pump with adjustable displacement with pivotable cam ring

Pompe à palettes à débit variable dotée d'un anneau de commande pivotant

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL
PT RO SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **13.01.2009 DE 102009004456**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
14.07.2010 Patentblatt 2010/28

(73) Patentinhaber: **Mahle International GmbH
70376 Stuttgart (DE)**

(72) Erfinder:
• **Beez, Günther
98666 Masserberg (DE)**

• **Kirchner, Marco
98673 Auengrund (DE)**

(74) Vertreter: **Jooß, Martin
BRP Renaud & Partner
Rechtsanwälte Notare Patentanwälte
Königstrasse 28
70173 Stuttgart (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**DE-A1- 3 446 603 DE-A1-102006 061 326
GB-A- 574 359 GB-A- 725 300**

EP 2 206 924 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine mengenregelbare Zellenpumpe mit schwenkbarem Steuerschieber zur Förderung von Flüssigkeiten, wie beispielsweise Wasser, Kraftstoffe oder Öl, insbesondere aber zur Schmierölversorgung einer Brennkraftmaschine.

[0002] Im Stand der Technik sind die unterschiedlichsten Bauformen von mengenregelbaren Zellenpumpen mit schwenkbarem Steuerschieber, wie beispielsweise mengenregelbare Flügelzellenpumpen oder auch mengenregelbare Pendelschiebermaschinen vorbeschrieben. So beschreibt die DE 44 42 083 C2 eine Flügelzellenpumpe mit variabler Förderleistung mit einem in der vorderen und der hinteren Abdeckung gelagerten Drehtift/Bolzen um den ein Steuerschieber schwenkbar gelagert ist.

In den Abdeckungen dieser mengenregelbaren Zellenpumpe sind beidseitig des Rotors einerseits eine Saugniete und andererseits zu dieser um 180° versetzt eine Druckniete angeordnet. Eine definierte Zuströmung aus dem Sauganschluss in die Saugnieten, wie auch eine definierte Ableitung des Pumpenvolumenstromes aus den Drucknieten in den Druckanschluss werden durch Verbindungskanäle gewährleistet welche in den Abdeckungen eingebracht, d.h. in den zumeist aus Aluminiumguss gefertigten Abdeckungen eingegossen sind.

Die Fertigung dieser Abdeckungen mit integrierten Verbindungskanälen ist sehr fertigungsintensiv und daher auch sehr kostenaufwändig.

Hinzu kommt bei der Fertigung der Abdeckungen aus Aluminiumguss, bei der für kleinere Serien zumeist das Sandgussverfahren eingesetzt wird (ein fertigungsintensives und daher auch sehr kostenaufwändiges Verfahren), dass diese im Sandgussverfahren hergestellten Verbindungskanäle eine durch das Herstellungsverfahren bedingte, erhöhte Oberflächenrauigkeit besitzen. Diese erhöhte Oberflächenrauigkeit der für eine effektive Nachbearbeitung unzugänglichen Verbindungskanäle bewirkt dann im Betriebseinsatz auch zwangsläufig erhöhte Strömungs- und Wirkungsgradverluste.

[0003] Ein weiterer Nachteil dieser Bauformen besteht beim Einsatz für die Schmierölversorgung einer Brennkraftmaschine auch darin, dass im oberen Drehzahlbereich Schwingungen am Steuerschieber auftreten welche dann Druckpulsationen bewirken.

Seitens des Erfinders wurden bereits mehrere, ebenfalls mit einem schwenkbaren Steuerschieber versehene, zwischenzeitlich praxisbewährte regelbare Zellenpumpen vorgestellt. Zumeist in der Bauform von Pendelschiebermaschinen.

So beschreibt beispielsweise die EP 1 225 337 B1 eine ebenfalls mit einem Steuerschieber versehene mengenregelbare Zellenpumpe, bei der Steuerschieber entweder mittels eines im Gehäuse angeordneten Lagerbolzens, oder mittels eines am Steuerschieber angeformten Lagerauge schwenkbar im Pumpengehäuse gelagert ist welches mit einer im Gehäuse angeordneten Führungs-

ringnut in Wirkverbindung tritt.

Bei diesen Lösungen sind die Verbindungskanäle zumeist direkt im Steuerschieber, d.h. entweder direkt im Lagerauge oder nahe dem Lagersitz des Lagerbolzens im Steuerschieber angeordnet.

Derartige Bauformen bei denen Verbindungskanäle direkt im Steuerschieber angeordnet sind gut für größere Losgrößen geeignet, da die kompliziert zu fertigenden, zwischen den beiden Seiten der Zellenpumpe im Pumpengehäuse angeordneten Verbindungskanäle entfallen.

Ein Nachteil auch dieser vorgenannten Lösungen resultiert aus dem für diese Lösungen erforderliche Bauraum, um im Betriebszustand die Stabilität der einzelnen Baugruppen der Pumpen zu gewährleisten.

Dabei schränkt die zulässige Flächenpressung am Lagersitz sowohl die Dimensionierung des Lagers wie auch die Auswahl des Werkstoffes für den Steuerschieber stark ein.

Aus der DE 33 34 919 C2 ist eine weitere Möglichkeit der Lagerung eines schwenkbaren Steuerschiebers bekannt geworden.

Hierbei wird sowohl am Steuerschieber wie auch im Pumpengehäuse jeweils eine Kugelführung oder eine Lagerschale zur Aufnahme (d.h. zwischen der Kugelführung/Lagerschale des Steuerschiebers und der Kugelführung/Lagerschale des Pumpengehäuses) einer zugeordneten Lagerkugel (oder wie bereits erläutert eines zugeordneten Lagerbolzens) angeordnet.

Der die Lagerkugel bzw. den Lagerbolzen umgebenden Bereich zwischen dem Gehäuse und dem Steuerschieber wird wie in der DE 33 34 919 C2 vorgestellt, durch von Federn belastete Dichtungsbolzen abgedichtet, so dass der die Lagerkugel bzw. den Lagerbolzen umgebenden Bereich "umströmt" werden kann.

Die Anordnung derartiger von Federn belastete Dichtungsbolzen zwischen dem Gehäuse und dem Steuerschieber ist jedoch ebenfalls sehr fertigungs- und kostenintensiv, wobei aber auch beim Einsatz einer Lagerkugel die Dimensionierung des zugeordneten Lagers

und auch die Auswahl des Werkstoffes für den Steuerschieber stark einschränkt wird. In der DE 10 2006 061 326 wird seitens des Erfinders der hier vorliegenden Lösung unter anderem auch eine schwenkbare Lagerung eines Steuerschiebers im Pumpengehäuse vorbeschrieben, bei der sowohl am Steuerschieber wie auch im Pumpengehäuse jeweils eine Lagerschale zur gemeinsamen Aufnahme eines zugeordneten Lagerbolzens angeordnet ist., Nahe der Lagerschale des Lagerbolzens ist (wie im Stand der Technik üblich) im Steuerschieber eine Durchströmöffnung/Verbindungskanal angeordnet.

Dieser nahe dem Lagersitz des Lagerbolzens im Steuerschieber angeordnete Verbindungskanal kann dabei vom Steuerschieber selbst optimal abgedichtet werden, bewirkt jedoch, dass durch den erforderlich werdenden Verbindungskanal sich zwangsläufig auch der Bauraum der Pumpe vergrößert. Bei allen vorgenannten Pumpen treten im Betriebszustand zur Zeit unvermeidbare Lauf-

geräusche auf, die daraus resultieren, dass der Kraftvektor aus der Antriebsleistung der Pumpe stets auf den Drehpunkt/den Lagerbolzen gerichtet ist, so dass die Druckspitzen welche aus der Entleerung der einzelnen Zellen resultieren dazu führen, dass diese Druckspitzen als Schwingungen über den Lagerbolzen auf des Gehäuse übertragen, und daher auch akustisch wahrgenommen werden.

[0004] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde eine mengenregelbare Zellenpumpe mit schwenkbarem Steuerschieber zu entwickeln, welche die Nachteile des Standes der Technik beseitigt und selbst in Großserien einfach, kostengünstig mit minimalem Fertigungs- und Montageaufwand und zudem bei minimalem Bauraum, d.h. auch mit minimalem Gewicht und minimierten Materialeinsatz für Schieber und Gehäuse hergestellt werden kann, dabei gegenüber den Pumpen des Standes der Technik wesentlich geräuschärmer arbeitet, im Betriebseinsatz auch die durch Druckpulsationen verursachten Schwingungen am Steuerschieber minimiert, zudem nahezu verschleißfrei arbeitet, robust und störunanfällig ist, dabei einen hohen Pumpenwirkungsgrad ermöglicht und sich gleichzeitig durch eine hohe Stabilität der einzelnen Baugruppen auszeichnet, so dass im Rahmen der Fertigung der erfindungsgemäßen Lösung sehr kostengünstig herstellbare Steuerschieber sogar aus Plastwerkstoff eingesetzt werden können.

[0005] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch eine mengenregelbare Zellenpumpe mit schwenkbarem Steuerschieber nach den Merkmalen des Hauptanspruchs der Erfindung gelöst.

Vorteilhafte Ausführungen, Einzelheiten und auch weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen sowie der nachfolgenden Beschreibung des erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiels in Verbindung mit den Zeichnungen zur erfindungsgemäßen Lösung.

[0006] Nachfolgend soll nun die Erfindung an Hand eines Ausführungsbeispiels in Verbindung mit fünf Figuren näher erläutert werden.

[0007] Es zeigen dabei:

Figur 1 : eine erfindungsgemäße mengenregelbare Zellenpumpe in der Bauform einer Pendelschiebermaschine mit schwenkbarem Steuerschieber, in der Seitenansicht ohne Abdeckung, d.h. ohne Pumpengehäusedeckel;

Figur 2 : die erfindungsgemäße mengenregelbare Zellenpumpe mit schwenkbarem Steuerschieber, gemäß Figur 1 im Schnitt bei A-A (in der Draufsicht);

Figur 3: eine räumliche Darstellung der erfindungsgemäßen mengenregelbaren Zellenpumpe mit schwenkbarem Steuerschieber nach Figur 1, im Teilschnitt, ohne seitlicher Abdeckung;

Figur 4: eine räumliche Darstellung der erfindungsgemäßen mengenregelbaren Zellenpumpe mit schwenkbarem Steuerschieber nach Figur 1, im Teilschnitt, mit seitlicher Abdeckung;

Figur 5 : eine erfindungsgemäße mengenregelbare Zellenpumpe in der Bauform einer Flügelzellenpumpe mit einem schwenkbarem Steuerschieber, in der Seitenansicht ohne Abdeckung, d.h. ohne Pumpengehäusedeckel (analog zur Darstellung in Figur 1).

[0008] Die Figur 1 zeigt eine erfindungsgemäße, mengenregelbare Zellenpumpe in der Bauform einer Pendelschiebermaschine mit schwenkbarem Steuerschieber, in der Seitenansicht ohne die Abdeckung durch den Pumpengehäusedeckel.

[0009] Diese erfindungsgemäße mengenregelbare Zellenpumpe mit einem schwenkbarem Steuerschieber 1 besitzt eine in einem Pumpengehäuse 2 gelagerten Antriebswelle 3 mit einem auf dieser Antriebswelle 3 angeordneten Innenrotor 4 und zwischen dem Innenrotor 4 und einem Außenrotor 23 (wie bei Pendelschiebermaschinen üblich) angeordneten Pumpenkammern 8. Am Steuerschieber 1 ist eine Lagernase 5 angeordnet, wobei in der Lagernase 5 eine Lagerschale 6 angeordnet ist. Erfindungsgemäß ist in dieser Lagerschale 6 ein spezielles Lagerelement angeordnet. Diesem Lagerelement zugeordnet ist am Pumpengehäuse 2 eine mit dem Lagerelement in Wirkverbindung tretende, d.h. das Lagerelement am/im Pumpengehäuse 2 "aufnehmende" Aufnahmeschale 7 angeordnet. Beidseitig der Pumpenkammern 8 sind im Pumpengehäuse 2 Saugnieren 10 angeordnet die mit einem Sauganschlusstutzen 9 verbundenen sind. Zu diesen Saugnieren 10 um 180° versetzt, sind im Pumpengehäuse 2 ebenfalls beidseitig der Pumpenkammern 8 Drucknieren 12 angeordnet.

[0010] Diese Drucknieren 12 sind mit einem Druckanschlusstutzen 11 verbunden. Am Steuerschieber 1 ist ein Steuerschieberarm 13 angeordnet.

Zwischen dem Pumpengehäuse 2 und dem Steuerschieberarm 13 ist eine Arbeitsfeder 14 angeordnet, welche den Steuerschieber in eine Stellung der maximalen Fördermenge drängt.

Wirkungsseitig der Arbeitsfeder 14 gegenüberliegend ist zwischen dem Pumpengehäuse 2 und dem Steuerschieber 1 eine Steuerdruckkammer 15 angeordnet.

Diese Steuerdruckkammer 15 wird gegenüber dem am Umfang des Steuerschiebers 1 der Steuerdruckkammer 15 benachbart angeordneten Einstromkanal 20 mit einer Dichtleiste 22 abgedichtet welche in einer am Steuerschieber 1 zugeordnet angeordneten Dichtnut geführt ist. Die Figur 2 zeigt nun die erfindungsgemäße mengenregelbare Zellenpumpe mit schwenkbarem Steuerschieber, gemäß Figur 1 in der Draufsicht im Schnitt bei A-A. Diese in den Figuren 1 und 2 vorgestellte, erfindungsgemäße, mengenregelbare Zellenpumpe mit schwenkba-

rem Steuerschieber ist nun in der Figur 3 in einem Teilschnitt, ohne die seitlicher Abdeckung räumlich dargestellt.

In der Figur 4 ist nun diese bereits in der Figur 3 räumlich dargestellte, erfindungsgemäße, mengenregelbare Zellenpumpe mit schwenkbarem Steuerschieber wiederum in einem Teilschnitt räumlich, jedoch nun mit einer seitlichen Abdeckung, d.h. mit einem Pumpengehäusedeckel 18 dargestellt.

Erfindungswesentlich ist, wie in den Figuren 1 bis 4 dargestellt, dass es sich bei dem Lagerelement um eine Lagerhülse 16 mit einer Durchströmöffnung 17 handelt, wobei beidseitig der Durchströmöffnung 17 der Lagerhülse 16, d.h. sowohl im Pumpengehäuse 2 wie auch Pumpengehäusedeckel 18 jeweils eine Durchströmkammer 19 angeordnet ist.

Diese beidseitig der Durchströmöffnung 17 der Lagerhülse 16 angeordneten Durchströmkammern 19 sind erfindungsgemäß mit der auf der jeweils selben Seite des Steuerschiebers 1 angeordneten Drucknieren 12 direkt verbunden, sind jedoch stets gegenüber der mit den Saugnieren 10 verbundenen Saugseite durch benachbarte Baugruppen, wie beispielsweise das Pumpengehäuse 2, den Steuerschieber 1 usw. abgedichtet.

[0011] In der vorliegenden Bauform ist auch die Steuerdruckkammer 15 gegenüber der benachbart angeordneten Durchströmkammer 19 abgedichtet. Selbstverständlich können in Verbindung mit einer "direkten Regelung" (über den Pumpenausgangsdruck) auch die Durchströmkammern 19 und/oder der Ausströmkanal 21 mit der Steuerdruckkammer 15 verbunden sein.

Der Sauganschlusstutzen 9 ist, wie in den Zeichnungen zur erfindungsgemäßen Lösung dargestellt, mit der steuerschieberseitig benachbarten Saugniere 10, wie auch mit der steuerschieberseitig gegenüberliegenden Saugniere 10 über Einströmkäle 20 (hier z.B. unterhalb des Steuerschiebers, wie auch im Bereich des Steuerschieberarmes 13 und der Arbeitsfeder 14 verlaufend) verbunden. Der Druckanschlusstutzen 11 ist mit der steuerschieberseitig benachbarten Druckniere 12 und der steuerschieberseitig benachbarten Durchströmkammer 19 über einen Ausströmkanal 21 verbunden.

Die Figur 5 zeigt nun eine erfindungsgemäße mengenregelbare Zellenpumpe in der Bauform einer Flügelzellenpumpe mit schwenkbarem Steuerschieber, in der Seitenansicht ohne Pumpengehäusedeckel.

Diese erfindungsgemäße mengenregelbare Flügelzellenpumpe mit schwenkbarem Steuerschieber 1 besitzt ebenfalls eine in einem Pumpengehäuse 2 gelagerten Antriebswelle 3 mit einem auf dieser Antriebswelle 3 angeordneten Innenrotor 4 und zwischen dem Innenrotor 4 und dem Steuerschieber 1 (wie bei mit Steuerschiebern 1 ausgestatteten Flügelzellenpumpen üblich) angeordneten Pumpenkammern 8.

Am Steuerschieber 1 ist (analog zu der in Verbindung mit den Figuren 1 bis 4 beschriebenen Bauform einer Zellenpumpe) eine Lagernase 5 angeordnet, wobei in der Lagernase 5 eine Lagerschale 6 angeordnet ist.

Erfindungsgemäß ist auch in dieser Lagerschale 6 als Lagerelement eine Lagerhülse 16 angeordnet. Dem Lagerelement/ der Lagerhülse 16 zugeordnet ist am Pumpengehäuse 2 eine mit dem Lagerelement/ der Lagerhülse 16 in Wirkverbindung tretende, d.h. das Lagerelement/ die Lagerhülse 16 am/im Pumpengehäuse 2 "aufnehmende" Aufnahmeschale 7 angeordnet.

Beidseitig der Pumpenkammern 8 sind im Pumpengehäuse 2 die Saugnieren 10 angeordnet die mit einem Sauganschlusstutzen 9 verbundenen sind.

Zu diesen Saugnieren 10 sind um 180° versetzt im Pumpengehäuse 2 ebenfalls beidseitig der Pumpenkammern 8 die Drucknieren 12 angeordnet. Diese

[0012] Drucknieren 12 sind mit einem Druckanschlusstutzen 11 verbunden. Am Steuerschieber 1 ist ein Steuerschieberarm 13 angeordnet.

Zwischen dem Pumpengehäuse 2 und dem Steuerschieberarm 13 ist eine Arbeitsfeder 14 angeordnet, welche den Steuerschieber in eine Stellung der maximalen Fördermenge drängt.

Der Arbeitsfeder 14 "wirkungsseitig" gegenüberliegend ist zwischen dem Pumpengehäuse 2 und dem Steuerschieber 1 eine Steuerdruckkammer 15 angeordnet.

Diese Steuerdruckkammer 15 wird gegenüber dem am Umfang des Steuerschiebers 1 benachbart angeordneten Einströmkanal 20 mit einer Dichtleiste 22 abgedichtet welche in einer am Steuerschieber 1 zugeordnet angeordneten Dichtnut geführt ist.

Kennzeichnend ist, dass analog zu den Darstellungen in den Figuren 1 bis 4 auch bei dieser erfindungsgemäßen Zellenpumpe in der Bauform einer (in der Figur 5 dargestellten) Flügelzellenpumpen wiederum eine Lagerhülse 16 mit einer Durchströmöffnung 17 als Lagerelement eingesetzt wird, und dass analog zu den Darstellungen in den Figuren 2, 3 und 4 beidseitig der Durchströmöffnung 17 der Lagerhülse 16, d.h. sowohl im Pumpengehäuse 2 wie auch Pumpengehäusedeckel 18 jeweils eine Durchströmkammer 19 angeordnet ist.

[0013] Diese beidseitig der Durchströmöffnung 17 der Lagerhülse 16 angeordneten Durchströmkammern 19 sind erfindungsgemäß mit der auf der jeweils selben Seite des Steuerschiebers 1 angeordneten Drucknieren 12 direkt verbunden, sind jedoch gegenüber der mit den Saugnieren 10 verbundenen Saugseite stets mittels benachbarter Baugruppen, wie beispielsweise dem Pumpengehäuse 2, dem Steuerschieber 1 usw. abgedichtet. In der vorliegenden Bauform ist wiederum die Steuerdruckkammer 15 gegenüber der benachbart angeordneten Durchströmkammer 19 abgedichtet. Alle hier vorgestellten Lösungen bewirken, dass die erfindungsgemäßen Anordnungen in Großsehen, d.h. einfach und kostengünstig mit minimalem Fertigungs- und Montageaufwand als Druckguss oder als Kunststoffspritzguss ohne Einlegekerne gefertigt werden können, da bei der hier vorliegenden erfindungsgemäßen Anordnung keine im Innern des Pumpengehäuses, bzw. des Pumpengehäusedeckels liegende und daher aufwändig (beispielsweise im Sandgussverfahren) zu fertigende Verbindungs-

kanäle benötigt werden.

[0014] Zudem kann die erfindungsgemäße Lösung darüber hinaus mit minimalem Bauraum, d.h. auch mit minimalem Gewicht und minimierten Materialeinsatz für Schieber und Gehäuse hergestellt werden, da infolge der erfindungsgemäßen Wirkungen der erfindungsgemäße Steuerschieber 1 nun sehr klein gebaut werden kann, wobei zudem keine im Innern des Pumpengehäuses, bzw. des Pumpengehäusedeckels liegende aufwändig, (beispielsweise im Sandgussverfahren) zu fertigende Verbindungskanäle, wie auch keine, nahe der Lagerschale/ des Lagerbolzens im Steuerschieber angeordnete Durchströmöffnung/Verbindungskanäle mehr benötigt werden.

Dabei bewirkt die erfindungsgemäße Anordnung infolge des Verzichts auf die vg. Durchströmöffnung/Verbindungskanäle eine deutliche Reduzierung der Spaltverluste, so dass sich dadurch auch der Pumpenwirkungsgrad erhöht. Gleichzeitig bewirkt die erfindungsgemäße Hülsenbauform (der Lagerhülse 16) auch eine optimale, schwingungsdämpfende Lagerung des Steuerschiebers 1 am/im Pumpengehäuse 2, so dass im Betriebseinsatz insbesondere die durch Druckpulsationen verursachten Schwingungen am Steuerschieber minimiert werden. Diese mit Lagerhülsen 16 ausgestatteten erfindungsgemäßen mengenregelbaren Zellenpumpen dämpfen gegenüber den Pumpen des Standes der Technik die von den erfindungsgemäßen Lagerhülsen 16 auf das Pumpengehäuse 2 übertragen Druckspitzen (bzw. die aus der Entleerung der einzelnen Zellen resultierenden resultierenden Schwingungen), so dass die erfindungsgemäßen Zellenpumpen zudem wesentlich geräuschärmer arbeiten. Die erfindungsgemäß möglich werdenden "großen Strömungsquerschnitte im Innern der Pumpe", deren strömungstechnisch optimale Anordnung wie auch deren einfach zu fertigende hohe Oberflächenqualität bewirken zudem eine weitere Erhöhung des Pumpenwirkungsgrades.

In ihrer Gesamtheit bewirkt die vorliegende erfindungsgemäße Anordnung weiterhin, dass die erfindungsgemäßen, mengenregelbaren Zellenpumpen nahezu verschleißfrei arbeiten, robust und störunanfällig sind und sich zudem insbesondere durch eine hohe Stabilität der einzelnen Baugruppen auszeichnen, so dass im Rahmen der Fertigung der erfindungsgemäßen Lösung (beispielsweise in Verbindung mit dem Einsatz von Lagerhülsen mit größeren Außendurchmessern) sogar sehr kostengünstig herstellbare Steuerschieber aus Kunststoff eingesetzt werden können.

Patentansprüche

1. Mengenregelbare Zellenpumpe mit schwenkbarem Steuerschieber (1), bestehend aus einer in einem Pumpengehäuse (2) gelagerten Antriebswelle (3), einem auf der Antriebswelle (3) angeordneten Innenrotor (4), einer am Steuerschieber (1) angeord-

neten Lagernase (5) mit einer in der Lagernase (5) angeordneten Lagerschale (6), einem in dieser Lagerschale (6) angeordneten Lagerelement, einer am Pumpengehäuse (2) angeordneten, das Lagerelement am/im Pumpengehäuse (2) "aufnehmende", d.h. mit dem Lagerelement in Wirkverbindung tretende Aufnahmeschale (7), mit zwischen dem Innenrotor (4) und dem Steuerschieber (1) [bzw. einem [im Steuerschieber (1) angeordneten Außenrotor (23)] angeordneten Pumpenkammern (8) und beidseitig der Pumpenkammern (8) im Pumpengehäuse (2) angeordneten, mit einem Sauganschlusstutzen (9) verbundenen Saugnieren (10), und zu diesen um 180° versetzt ebenfalls beidseitig der Pumpenkammern (8) im Pumpengehäuse (2) angeordneten, mit einem Druckanschlusstutzen (11) verbundenen Drucknieren (12), mit einem am Steuerschieber (1) angeordneten Steuerschieberarm (13) einer / mehreren zwischen dem Pumpengehäuse (2) und dem Steuerschieberarm (13) angeordneten Arbeitsfeder/n (14) welche den Steuerschieber in eine Stellung der maximalen Fördermenge drängt/drängen, mit einer/mehreren zwischen dem Pumpengehäuse (2) und dem Steuerschieber (1) angeordneten Steuerdruckkammer/n (15) **dadurch gekennzeichnet, dass** es sich bei dem Lagerelement um eine Lagerhülse (16) mit einer Durchströmöffnung (17) handelt, wobei beidseitig der Durchströmöffnung (17) der Lagerhülse (16), d.h. in den Pumpengehäusedeckeln (18), bzw. im Pumpengehäuse (2) und im gegenüberliegend angeordneten Pumpengehäusedeckel (18) jeweils eine Durchströmkammer (19) angeordnet ist, die mit der auf der selben Seite des Steuerschiebers (1) angeordneten Druckniere (12) direkt verbunden, jedoch zu der saugseitig angeordneten Saugniere (10) durch benachbarten Baugruppen abgedichtet ist.

2. Mengenregelbare Zellenpumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Durchströmkammern (19) auch gegenüber der benachbart angeordneten Steuerdruckkammer (15) abgedichtet sind.

3. Mengenregelbare Zellenpumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sauganschlusstutzen (9) mit der steuerschieberseitig benachbarten Saugniere (10), wie auch mit der steuerschieberseitig gegenüberliegenden Saugniere (10) über Einströmkanäle (20) verbunden ist.

4. Mengenregelbare Zellenpumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Druckanschlusstutzen (11) mit der steuerschieberseitig benachbarten Druckniere (12) und der steuerschieberseitig benachbarten Durchströmkammer (19) über Ausströmkanäle (21) verbunden ist.

5. Mengenregelbare Zellenpumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerdruckkammer (15) gegenüber der/den am Umfang des Steuerschiebers (1) benachbart angeordneten Kammer/n mit einer/mehreren in einer/mehreren zugeordnet angeordneten Dichtnut/en geführten Dichtleiste/n (22) abgedichtet wird.
6. Mengenregelbare Zellenpumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei einer direkten Regelung (über den Pumpenausgangsdruck) die Durchströmkammer/n (19) und/oder der Ausströmkanal (21) mit der Steuerdruckkammer (15) verbunden ist/sind.

Claims

1. A flow-controllable cell pump with pivotable control slide valve (1), consisting of a drive shaft (3) mounted in a pump housing (2), an inner rotor (4) arranged on the driveshaft (3), a bearing lug (5) arranged on the control slide valve (1) with a bearing shell (6) arranged in the bearing lug (5), a bearing element arranged in said bearing shell (6), a receiving shell (7) "receiving" the bearing element on the/in the pump housing (2), i.e. assuming operational connection with the bearing element, with pump chambers (8) arranged between the inner rotor (4) and the control slide valve (1)/or a/outer rotor (23) arranged in the control slide valve (1), and suction kidneys (10) arranged on both sides of the pump chambers (8) in the pump housing (2) connected with a suction connection socket (9), and pressure kidneys (12) arranged offset to these by 180° likewise on both sides of the pump chambers (8) in the pump housing (2) connected with a pressure connection socket (11), with a control slide valve arm (13) arranged on the control slide valve (1), a/several working spring/s (14) arranged between the pump housing (2) and the control slide valve arm (13), which forces/force the control slide valve into a position of maximum rate of delivery, with one/several control pressure chambers (15) arranged between the pump housing (2) and the control slide valve (1), **characterized in that** the bearing element is a bearing sleeve (16) with a through-flow opening (17), wherein both sides of the flow-through opening (17) of the bearing sleeve (16), i.e. in the pump housing lids (18) or in the pump housing (2) and in the pump housing lid (18) arranged opposite, a through-flow chamber (19) each is arranged, which is directly connected with the pressure kidney (12) arranged on the same side of the control slide valve (1), however is sealed against the suction kidney (10) arranged on the suction side through adjacent assemblies.
2. The flow-controllable cell pump according to Claim

1, **characterized in that** the through-flow chambers (19) are also sealed against the control pressure chamber (15) arranged adjacently.

3. The flow-controllable cell pump according to Claim 1, **characterized in that** the suction connection socket (9) is connected via inflow channels (20) with the suction kidney (10) adjacent to the control slide valve side as well as with the suction kidney (10) located opposite the control slide valve side.
4. The flow-controllable cell pump according to Claim 1, **characterized in that** the pressure connection socket (11) is connected via outflow channels (21) with the pressure kidney (12) adjacent to the control slide valve side and the flow-through chamber (19) adjacent to the control slide valve side.
5. The flow-controllable cell pump according to Claim 1, **characterized in that** the control pressure chamber (15) is sealed against the chamber/s adjacently arranged on the circumference of the control slide valve (1) with a/several sealing strip/s (22) guided in a/several sealing slot/s arranged in an associated manner.
6. The flow-controllable cell pump according to Claim 1, **characterized in that** upon direct control (via the pump output pressure) the flow-through chamber/s (19) and/or the outflow channel (21) is/are connected with the control pressure chamber (15).

Revendications

1. Pompe à palettes à régulation de débit avec tiroir de commande (1) pivotant, constituée d'un arbre d'entraînement (3) positionné dans un carter de pompe (2), un rotor intérieur (4) disposé sur l'arbre d'entraînement (3), un nez de palier (5) disposé sur le tiroir de commande (1) avec un coussinet de palier (6) disposé dans le nez de palier (5), un élément de palier disposé dans ce coussinet de palier (6) une coque de réceptacle (7) disposée sur le carter de pompe (2), « renfermant » l'élément de palier sur/dans le carter de pompe (2), c'est à dire entrant en liaison opérationnelle avec l'élément de palier, avec des chambres de pompe (8) disposées entre le rotor intérieur (4) et le tiroir de commande (1) [respectivement un rotor extérieur (23) disposé dans le tiroir de commande 1] et des chambres d'aspiration en forme de rein (10) disposées des deux côtés des chambres de pompe (8) dans le carter de pompe (2), reliées à un embout de raccord d'aspiration (9), et des chambres de pression en forme de rein (12) également disposées des deux côtés des chambres de pompe (8) dans le carter de pompe (2) en étant décalées de 180° par rapport à celles-ci, reliées à

- un embout de raccords de pression (11), avec un bras de tiroir de commande (13) disposé sur le tiroir de commande (1) d'un / plusieurs ressort/ressorts de travail (14) disposés entre le carter de pompe (2) et le bras de tiroir de commande (13), qui refoule/refoulent le tiroir de commande dans une position de débit transporté maximal, avec un/plusieurs chambres/chambres de pression de commande (15) disposées entre le carter de pompe (2) et le tiroir de commande (1), **caractérisée en ce que** l'élément de palier consiste en un manchon de palier (16) avec une ouverture d'écoulement traversant (17), dans laquelle des deux côtés de l'ouverture d'écoulement traversant (17) du manchon de palier (16), c'est à dire dans les couvercles de carter de pompe (18), respectivement dans le carter de pompe (2) et dans le couvercle de carter de pompe (18) disposé en vis-à-vis, respectivement une chambre d'écoulement traversant (19) est disposée, qui est directement reliée à la chambre de pression en forme de rein (12) disposée du même côté du tiroir de commande (1), néanmoins est isolée de manière étanche par rapport aux chambres d'aspiration en forme de rein (10) disposées du côté d'aspiration par des modules voisins.
2. Pompe à palettes à régulation de débit selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** les chambres d'écoulement traversant (19) sont aussi isolées de manière étanche par rapport à la chambre de pression de commande (15) voisine.
3. Pompe à palettes à régulation de débit selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** l'embout de raccord d'aspiration (9) est relié à la chambre d'aspiration en forme de rein (10) voisine du côté du tiroir de commande, ainsi qu'à la chambre d'aspiration en forme de rein (10) en vis-à-vis du côté du tiroir de commande par l'intermédiaire de canaux d'écoulement entrant (20).
4. Pompe à palettes à régulation de débit selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** l'embout de raccord de pression (11) est relié à la chambre de pression en forme de rein (12) voisine du côté du tiroir de commande et à la chambre d'écoulement traversant (19) voisine du côté du tiroir de commande par l'intermédiaire de canaux d'écoulement sortant (21).
5. Pompe à palettes à régulation de débit selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** ma chambre de pression de commande (15) est isolée de manière étanche par rapport à la/aux chambre(s) disposées dans le voisinage sur la périphérie du tiroir de commande (1) avec une/plusieurs baguette(s) d'étanchéité (22) guidées de manière coordonnée dans une/des rainure(s) d'étanchéité.
6. Pompe à palette à régulation de débit selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** dans le cadre d'une régulation directe (par l'intermédiaire de la pression de sortie de pompe), la/les chambre/chambres d'écoulement traversant (19) et/ou le canal d'écoulement sortant (21) est/sont reliés à la chambre de pression de commande (15).

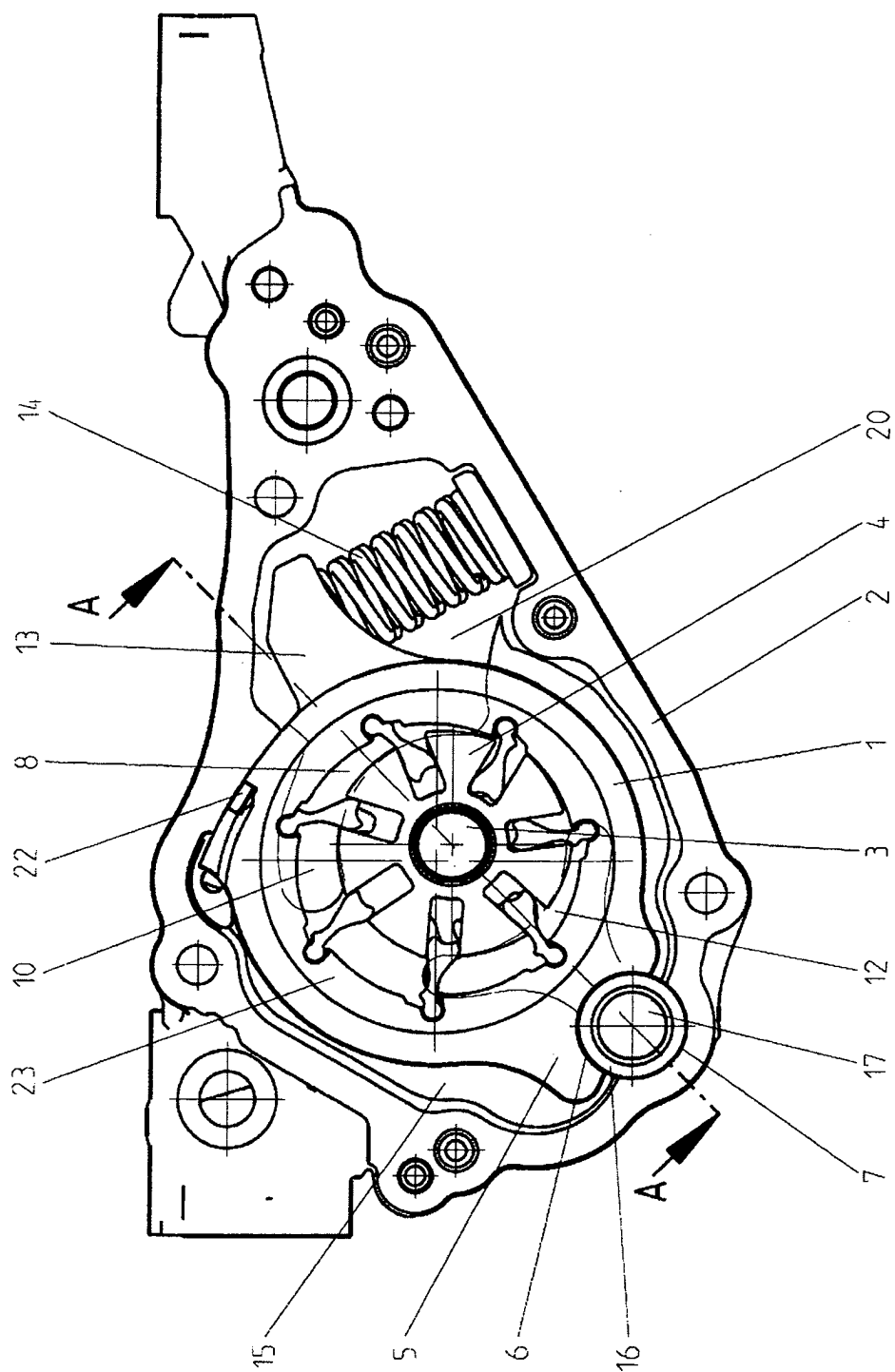


Figure 1

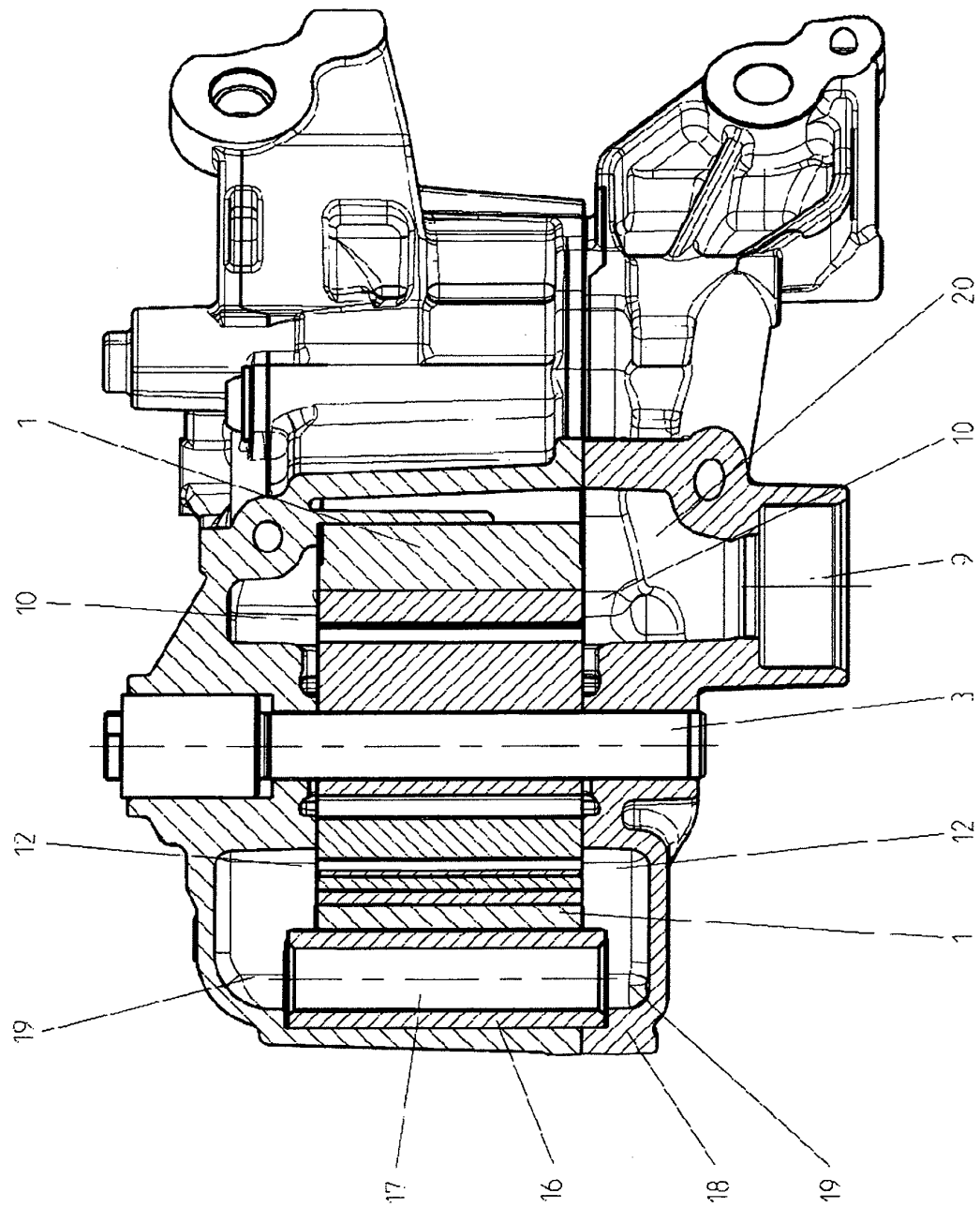


Figure 2

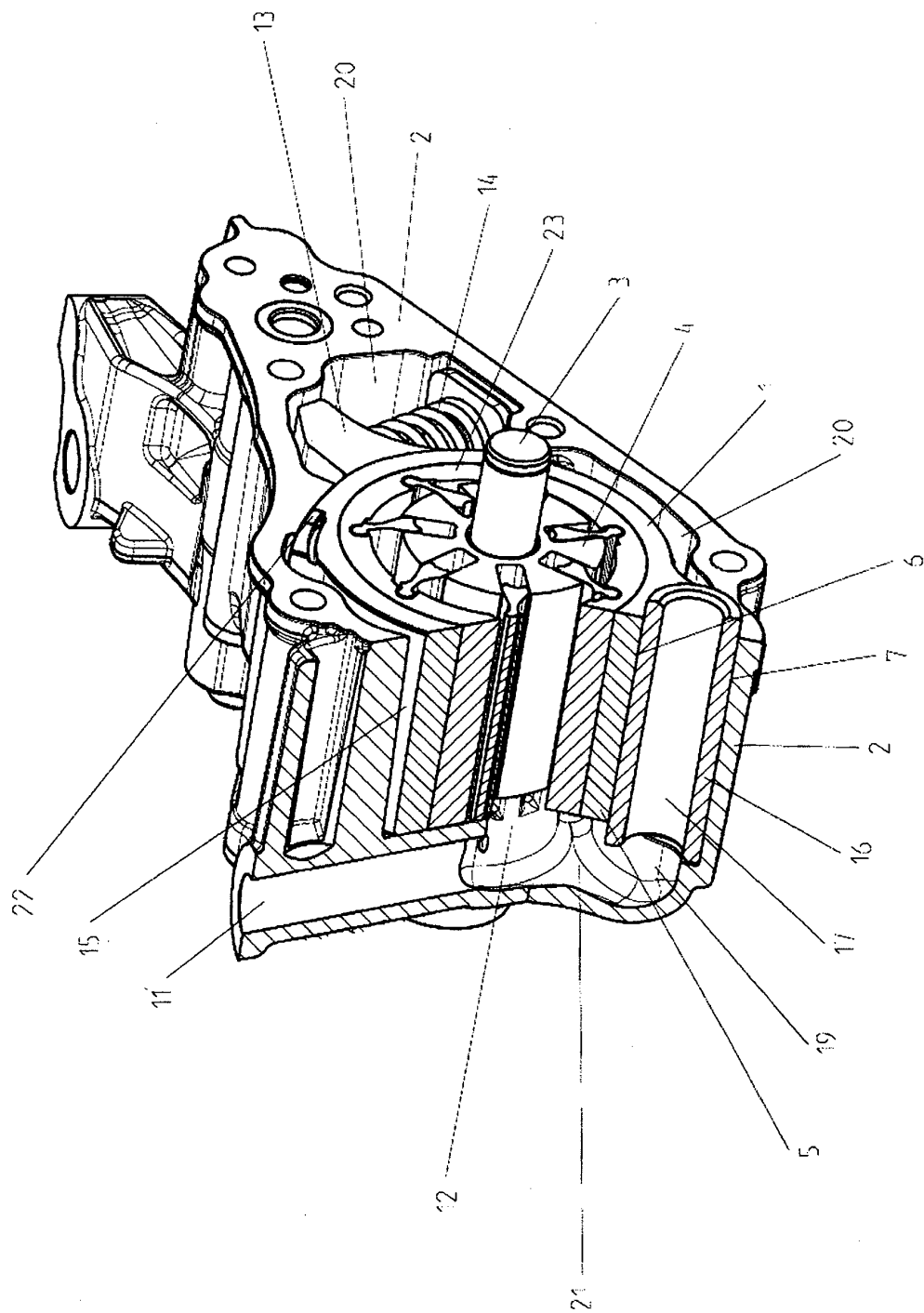


Figure 3

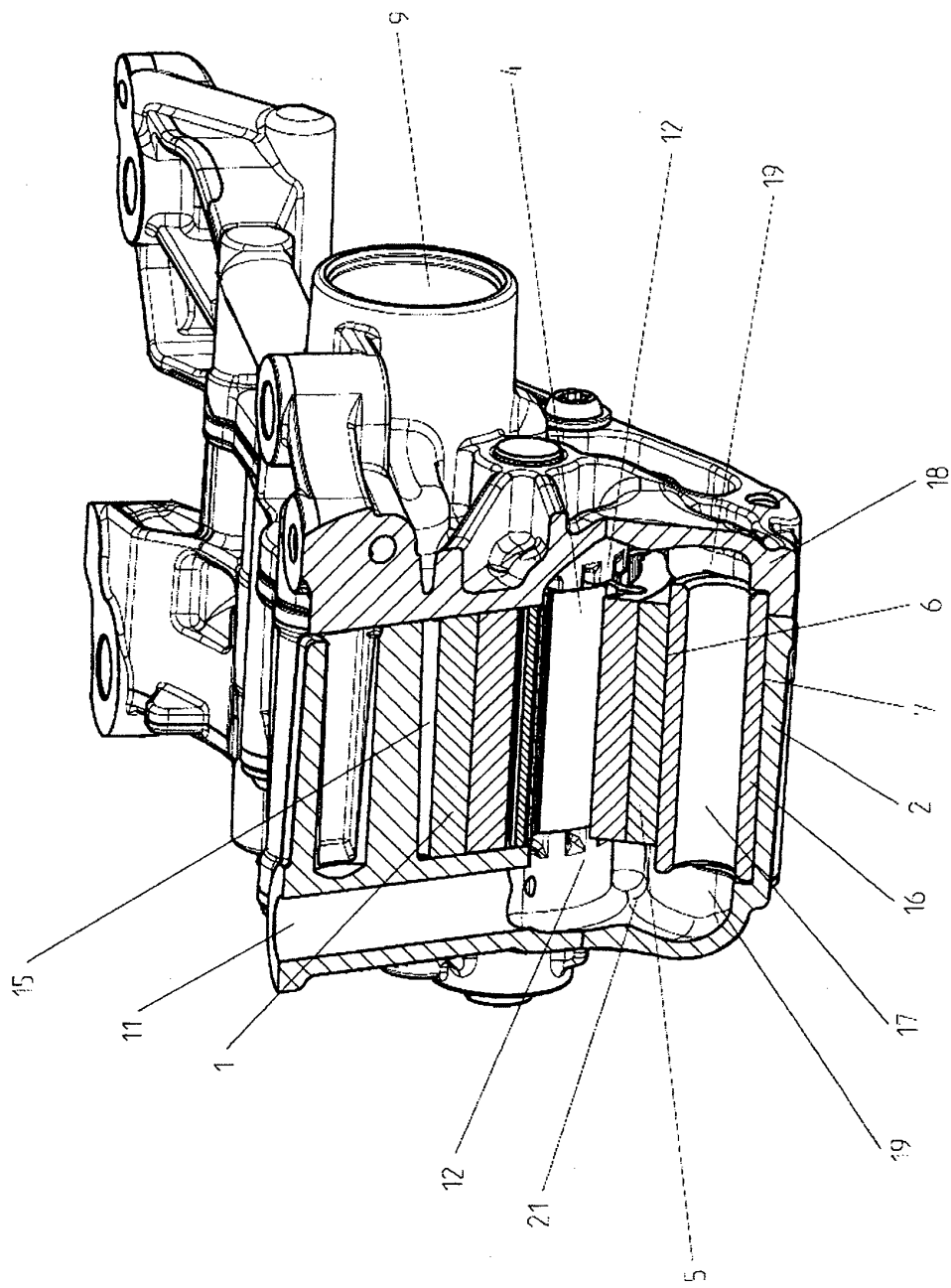


Figure 4

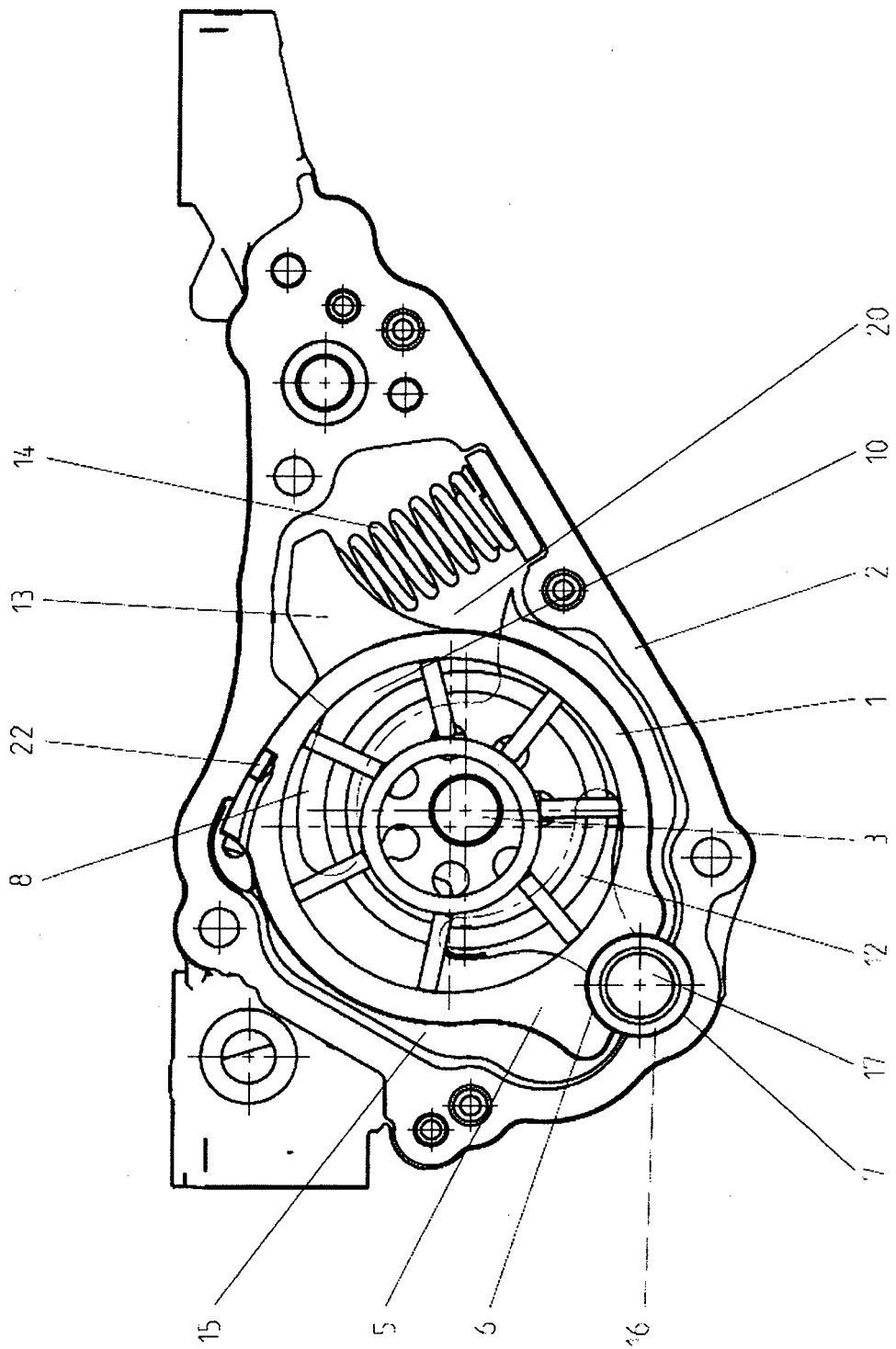


Figure 5

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 4442083 C2 [0002]
- EP 1225337 B1 [0003]
- DE 3334919 C2 [0003]
- DE 102006061326 [0003]