



(11)

EP 2 550 456 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
06.05.2015 Patentblatt 2015/19

(51) Int Cl.:
F04C 13/00 ^(2006.01) **F04C 15/00** ^(2006.01)
F04C 2/14 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11709925.9**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2011/054135

(22) Anmeldetag: **18.03.2011**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2011/117154 (29.09.2011 Gazette 2011/39)

(54) **ZAHNRADPUMPE**

GEAR PUMP

POMPE À ENGRENAGES

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

- **TOMZIK, Arkadiusz**
51469 Bergisch Gladbach (DE)
- **WITZLER, Dietrich**
41569 Rommerskirchen (DE)

(30) Priorität: **25.03.2010 DE 102010012653**

(74) Vertreter: **Kahlhöfer, Hermann**
KNH Patentanwälte Kahlhöfer Neumann
Rößler Heine PartG mbB
Postfach 10 33 63
40024 Düsseldorf (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
30.01.2013 Patentblatt 2013/05

(73) Patentinhaber: **Oerlikon Textile GmbH & Co. KG**
42897 Remscheid (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A1-2008/113712

(72) Erfinder:
• **HELBING, Ulrich**
51399 Burscheid (DE)

EP 2 550 456 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 Zahnradpumpe gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Es ist allgemein bekannt, dass zum Fördern und Dosieren von Fluiden Zahnradpumpen verwendet werden, bei welchen das zu fördernde Medium durch die Verzahnung zweier ineinander greifende Zahnräder zwischen einem Pumpeneinlass und einem Pumpenauslass transportiert wird. Durch die Mehrzahl der Förderglieder lassen sich somit sehr gleichmäßige Fördervolumen einstellen, so dass derartige Zahnradpumpen bevorzugt zum Erzeugen gleichmäßiger Fördermengen wie beispielsweise das Bereitstellen von Lacken in einer Lackieranlage verwendet werden.

[0003] Eine derartige Zahnradpumpe ist beispielsweise aus der DE 10 2005 059 563 A1 bekannt. Bei der bekannten Zahnradpumpe sind zwei ineinander greifende Zahnräder innerhalb eines Pumpengehäuses drehbar gehalten und mit einer Pumpenwelle verbunden. Die Pumpenwelle ragt mit einem Kupplungsende aus dem Pumpengehäuse heraus und lässt sich mit einer Antriebswelle eines Motors kuppeln. Beim Einsatz derartiger Zahnradpumpen mit wechselnden Druckbelastungen auf der Auslassseite oder der Einlassseite oder beiden Seiten wurden Ungleichmäßigkeiten des Förderstromes beobachtet. Üblicherweise werden die in dem Pumpengehäuse gehaltenen Zahnräder durch das auf die Pumpenwelle übertragene Drehmoment angetrieben. Für den Fall, dass durch Druckschwankungen eine Umkehr der Druckdifferenzen zwischen dem Pumpeneinlass und dem Pumpenauslass eintritt, wirken neben dem Drehmoment der Pumpenwelle zusätzliche Druckkräfte auf die Zahnflanken der Zahnräder in Förderrichtung ein, so dass je nach Größe der Druckkräfte an den Zahnrädern eine Umkehr von einem motorischen Antrieb zu einem eigenständigen Antrieb erfolgen kann. Dieser Wechsel in der Lastrichtung pflanzt sich über den gesamten Antriebsstrang fort. Aufgrund der Verdrehspiele in dem Antriebsstrang kommt es nun zum Beschleunigen und wieder Abbremsen der Drehgeschwindigkeit der Zahnräder innerhalb einer Umdrehung der Pumpenwelle. Diese Erscheinung führt unmittelbar zu einer Ungleichmäßigkeit im Förderstrom während einer Umdrehung der Pumpenwelle. Eine weitere bekannte Zahnradpumpe gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 wird in der Patentschrift WO2008/113712 beschrieben. Es ist daher Aufgabe der Erfindung, eine Zahnradpumpe der gattungsgemäßen Art derart weiterzubilden, dass unabhängig von den Druckverhältnissen am Pumpeneingang und Pumpenausgang ein möglichst gleichmäßiger Förderstrom erzeugbar ist.

[0004] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass am Umfang der Pumpenwelle ein Bremsring angeordnet ist, der mit zumindest einer Bremsfläche auf eine Reibfläche der Pumpenwelle oder auf eine Reibfläche des Pumpengehäuses wirkt.

[0005] Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind

durch die Merkmale und Merkmalskombinationen der jeweiligen Unteransprüche definiert.

[0006] Die Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass eine Lastumkehr an den Zahnrädern durch ein an der Pumpenwelle wirkendes Bremsmoment abgefangen wird und sich nicht in den gesamten Antriebsstrang fortsetzt. Dadurch wirken nur die Spiele zwischen den Zahnflanken der Zahnräder, die die Fördergleichmäßigkeit jedoch nur unwesentlich beeinflussen. Ein weiterer Vorteil der Erfindung liegt darin, dass unabhängig von den gewählten Dichtungen innerhalb der Pumpe definierte und relativ hohe Bremsmomente an der Pumpenwelle erzeugt werden können. Zudem können über Dichtlippen der üblichen Dichtungen keine höheren Reibmomente erzeugt werden, da diese in kürzester Zeit verschleifen und zu einem Ausfall führen. Insoweit bietet der Bremsring den Vorteil, sowohl die Bremsfläche als auch das Material des Bremsringes auf die Erzeugung des Bremsmomentes hin abzustimmen. Je nach Anbringungsort des Bremsringes kann dabei die korrespondierende Reibfläche an der Pumpenwelle oder an dem Pumpengehäuse ausgebildet sein.

[0007] Besonders bevorzugt ist jedoch die Ausbildung der erfindungsgemäßen Zahnradpumpe gemäß der Weiterbildung, bei welcher der Bremsring drehsicher in dem Pumpengehäuse gehalten ist und bei welcher die Bremsfläche an einem Innendurchmesser des Bremsrings ausgebildet ist.

[0008] In diesem Fall wird die Reibfläche der Pumpenwelle bevorzugt am Umfang als umlaufende Mantelfläche ausgebildet, deren Außendurchmesser gegen den Innendurchmesser des Bremsringes ein Übermaß aufweist. Damit lässt sich bereits eine vordefinierte Vorspannung zwischen dem Bremsring und der Pumpenwelle einstellen.

[0009] Alternativ besteht jedoch auch die Möglichkeit, dass der Bremsring mehrere am Innendurchmesser gleichmäßig verteilt angeordnete Bremssegmente aufweist, die jeweils eine Teilbremsfläche bilden. Damit können vorteilhaft Stick-Slip-Effekte zwischen dem Bremsring und der Pumpenwelle vermieden werden.

[0010] Um einerseits eine einfache Montage zu ermöglichen und andererseits eine definierte Vorspannung zwischen dem Bremsring und der Pumpenwelle zu erhalten, ist die Weiterbildung der Erfindung bevorzugt ausgeführt, bei welcher die Bremssegmente an einem Trägerring zu einem Bauteil geformt sind, bei welchem die Bremssegmente seitlich axial hervorragend an dem Träger angeordnet sind und bei welchem die Bremssegmente durch einen umfassenden Federring am Umfang der Pumpenwelle gehalten sind. Damit wird jeder der Bremssegmente gleichmäßig über den Federring am Umfang der Pumpenwelle gedrückt, so dass die Teilbremsflächen der Bremssegmente mit der umlaufenden Reibfläche der Pumpenwelle zusammenwirken.

[0011] Für eine nachträgliche Integration eines derartigen Bremsringes in einer Zahnradpumpe ist die Weiterbildung der Erfindung besonders geeignet, bei wel-

cher das Pumpengehäuse mehrere Gehäuseplatten und ein Wellengehäuse aufweist, wobei die Pumpenwelle in den äußeren Gehäuseplatten gelagert ist und mit dem Kupplungsende in das Wellengehäuse ragt und wobei der Bremsring an einem Wellenabschnitt der Pumpenwelle innerhalb des Wellengehäuses angeordnet ist. So besteht die Möglichkeit, den Bremsring außerhalb der Gehäuseplatten anzuordnen.

[0012] Für höhere Betriebsdrücke ist insbesondere die Weiterbildung der Zahnradpumpe geeignet, bei welcher innerhalb einer der Gehäuseplatten und/oder des Wellengehäuses an der Pumpenwelle ein Wellendichtring vorgesehen ist, der dem Wellenabschnitt der Pumpenwelle zwischen einer Lagerstelle und dem Bremsring zugeordnet ist. So sind die Funktionen zwischen der Abdichtung der Pumpenwelle und dem Abbremsen der Pumpenwelle klar voneinander getrennt. Die am Umfang der Pumpenwelle ausgebildete Dichtfläche lässt sich somit unabhängig von der umlaufenden Reibfläche ausbilden und bearbeiten. So lässt sich jeder Wellenabschnitt auf die betreffende Funktion abdichten oder Abbremsen optimal einstellen.

[0013] Um möglichst die im Innern des Pumpengehäuses auf die Pumpenwelle wirkenden inneren Druckkräfte gegenüber dem Bremsring abzufangen, ist die Weiterbildung der Erfindungsgemäßen Zahnradpumpe besonders vorteilhaft, bei welcher innerhalb des Wellengehäuses eine Stützlagerung zur radialen und axialen Abstützung der Pumpenwelle ausgebildet ist. Das Stützlager ist hierzu dem Wellenabschnitt der Pumpenwelle zwischen dem Bremsring und dem Kupplungsende zugeordnet.

[0014] Grundsätzlich ist es auch möglich, den Bremsring auf einer Außenseite der Stützlagerung anzuordnen.

[0015] Um die Funktionalität des Bremsringes bei geeigneten Werkstoffen noch weiter zu erhöhen, ist gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung vorgesehen, dass der Bremsring im Abstand zu der Bremsfläche eine umlaufende Dichtlippe zur Abdichtung aufweist, die am Umfang der Pumpenwelle anliegt. Damit lassen sich die beiden Funktionen Abbremsen der Pumpenwelle und Abdichten der Pumpenwelle miteinander kombinieren und durch einen Bremsring ausführen.

[0016] Damit lassen sich vorteilhaft hohe Dichtheiten gegenüber dem Kupplungsende der Pumpenwelle realisieren, wobei der Bremsring und der Wellendichtring zwischen sich einen Ringraum am Umfang der Pumpenwelle bilden, der mit einer Sperrflüssigkeit befüllbar ist, so dass eine zusätzliche Barriere gebildet ist. Zudem lassen sich durch entsprechende Wahl der Sperrflüssigkeit Ablagerungen und Alterungsvorgänge des Fördermediums vermeiden. So sind derartige Zahnradpumpen besonders zum Fördern und Dosieren von Farblacken geeignet.

[0017] Die erfindungsgemäße Zahnradpumpe wird nachfolgend anhand einiger Ausführungsbeispiele unter Hinweis auf die beigefügten Figuren näher erläutert.

[0018] Es stellen dar:

Fig. 1 schematisch eine Querschnittansicht eines ersten Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Zahnradpumpe

Fig. 2 schematisch eine Querschnittansicht eines weiteren Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Zahnradpumpe

Fig. 3 schematisch eine Schnittdarstellung eines am Umfang der Pumpenwelle gehaltenen Bremsringes

Fig. 4 schematisch eine Querschnittansicht eines weiteren Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Zahnradpumpe

Fig. 5 schematisch eine Querschnittansicht des an der Pumpenwelle gehaltenen Bremsringes des Ausführungsbeispiels nach Fig. 4

[0019] In Fig. 1 ist ein erstes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Zahnradpumpe dargestellt. Die Zahnradpumpe besteht aus einem Pumpengehäuse 1. Das Pumpengehäuse 1 ist mehrteilig aufgebaut und weist mehrere Gehäuseplatten 1.1, 1.2 und 1.3 sowie ein Wellengehäuse 1.4 auf. Innerhalb einer mittlern Gehäuseplatte 1.3 ist eine Aussparung für zwei ineinandergreifende Zahnräder 3 und 4 enthalten. Die mittlere Gehäuseplatte 1.3 wird mit den Zahnrädern 3 und 4 zwischen den äußeren Gehäuseplatten 1.1 und 1.2 gehalten. In den Stirnseiten der äußeren Gehäuseplatten 1.1 und 1.2 ist jeweils ein Dichtring 1.5 und 1.6 angeordnet, durch welche die Spalte zwischen der mittleren Gehäuseplatte 1.3 und den äußeren Gehäuseplatten 1.1 und 1.2 nach außen hin abgedichtet sind.

[0020] Eines der Zahnräder 3 ist fest mit einer drehbaren Lagerwelle 6 verbunden. Die Lagerwelle 6 ist in zwei Lagerbuchsen 6.1 und 6.2 gehalten, die in den äußeren Gehäuseplatten 1.1 und 1.2 eingelassen sind. Das zweite Zahnrad 4 ist auf einer Pumpenwelle 5 drehfest gehalten. Die Pumpenwelle 5 ist mit mehreren Wellenabschnitten in den Gehäuseplatten 1.1 und 1.2 drehbar gelagert. Hierzu weist die Gehäuseplatte 1.1 eine erste Lagerbohrung 7.1 und die zweite Gehäuseplatte 1.2 eine zweite Lagerbohrung 7.2 auf, in welchen die Lagerbuchsen 8.1 und 8.2 gehalten sind. Die Lagerbohrung 7.1 ist als eine Sacklochbohrung in der Gehäuseplatte 1.1 ausgebildet. Demgegenüber ist die Lagerbohrung 7.2 in der Gehäuseplatte 1.2 durchgehend, so dass die Pumpenwelle 5 aus der äußeren Gehäuseplatte 1.2 hervorragt. Der außerhalb der äußeren Gehäuseplatte 1.2 ragende Wellenabschnitt der Pumpenwelle 5 bildet ein Kupplungsende 5.1, an welchem eine Profilierung 5.2 ausgebildet ist.

[0021] In der Gehäuseplatte 1.2 ist ein Pumpeneinlass 2 sowie ein hier nicht dargestellter Pumpenauslass angeordnet, die mit den Zahnrädern 3 und 4 ein Förderkanalsystem zur dosierten Förderung eines fließfähigen Mediums bilden.

[0022] Der außerhalb der Gehäuseplatte 1.2 herausragende Wellenabschnitt der Pumpenwelle 5 ist von dem Wellengehäuse 1.4 umgeben. Das Wellengehäuse 1.4

ist hierzu fest mit der Gehäuseplatte 1.2 verbunden. Innerhalb des Wellengehäuses 1.4 ist eine Aufnahmebohrung 10 ausgebildet, in welcher eine Kupplungshülse 9 drehbar geführt ist. Die Kupplungshülse 9 ist an einer Stirnseite über die Profilierung 5.2 mit der Pumpenwelle 5 verbunden. Auf der gegenüberliegenden Seite weist die Kupplungshülse 9 eine Profilöffnung auf, um mit einer Antriebswelle eines Antriebes gekoppelt zu werden. Die Kupplungshülse 9 ist über einen Sicherungsring 12 im Wellengehäuse 1.4 gehalten, das in axialer Verlängerung zur Kupplungshülse 9 eine Aufnahmeöffnung 13 aufweist. Somit lässt sich die Pumpe über eine Steckverbindung mit einem Antrieb koppeln.

[0023] An der Seite der Gehäuseplatte 1.2 weist das Wellengehäuse 1.4 eine konzentrisch zu der Pumpenwelle 5 angeordnete Aussparung 31 auf, in welcher ein Bremsring 11 dreh sicher gehalten ist. Der Bremsring 11 weist an seinem Innendurchmesser eine Bremsfläche 11.1 auf, die mit einer an der Pumpenwelle 5 ausgebildeten Reibfläche 5.3 korrespondiert. Die Reibfläche 5.3 ist als umlaufende Mantelfläche am Umfang der Pumpenwelle 5 ausgebildet. Im entlasteten Zustand weist der Innendurchmesser des Bremsringes 11 gegenüber dem Außendurchmesser der Pumpenwelle 5 im Wellenabschnitt der Reibfläche 5.3 ein definiertes Untermaß auf, so dass der Bremsring 11 ein Anpressdruck auf die Pumpenwelle 5 ausübt. Bei Drehung der Pumpenwelle 5 wird über den Bremsring 11 dadurch ein Bremsmoment erzeugt.

[0024] Um eine definierte Größe des Bremsmomentes zu erhalten, können die Beschaffenheit der Reibfläche 5.3 an der Pumpenwelle 5 sowie die Beschaffenheit der Bremsfläche 11.1 am Bremsring 11 und darüber hinaus der Werkstoff des Bremsringes 11 aufeinander angepasst werden. Üblicherweise wird der Bremsring 11 aus einem verschleißfesten Kunststoff gebildet.

[0025] Zur Abdichtung des Pumpengehäuses 1 ist innerhalb der Gehäuseplatte 1.2 im Bereich zwischen der Lagerbuchse 8.2 und dem Bremsring 11 ein Wellendichtring 14 vorgesehen, der dem Wellenabschnitt der Pumpenwelle 5 zwischen der Lagerstelle und der Reibfläche 5.3 zugeordnet ist. Durch den Wellendichtring 14 wird der zwischen den Gehäuseplatten 1.1, 1.2 und 1.3 gebildete Förderkanalsystem nach außen hin im Bereich der Pumpenwelle 5 abgedichtet.

[0026] Bei dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Zahnradpumpe wird im Betrieb die Pumpenwelle 5 über die Kupplungshülse 9 durch einen angekoppelten Antrieb mit vorbestimmter Drehzahl angetrieben. In diesem Zustand greifen die Zahnräder 3 und 4 ineinander und fördern ein über den Pumpeneinlass 2 zugeführten Mediums kontinuierlich zu einem Pumpenauslass. Für den Fall, dass ein am Pumpenauslass vorherrschender Auslassdruck höher ist als ein Einlassdruck auf der Einlassseite der Pumpe ergibt sich bei jeder Umdrehung der Pumpenwelle 5 ein kontinuierlicher durch die Zahnräder 3 und 4 bestimmter Förderstrom. Für den Fall, dass aufgrund von Druckschwankungen eine Umkehr der zwischen dem Pumpeneinlass und dem Pumpenauslass wirkenden Druckdifferenz eintritt, wirken zusätzliche hydraulische Kräfte auf die Zahnräder 3 und 4 ein, die in Förderrichtung wirken. Dabei können Zustände auftreten, dass eine Voreilung gegenüber dem Fremdantrieb erfolgt, die sich im Rahmen der konstruktiv bedingten Passungsspiele auswirkt. Um derartige Betriebszustände in engen Grenzen zu halten, wird über den Bremsring 11 kontinuierlich an der Pumpenwelle 5 ein Bremsmoment erzeugt. Das Bremsmoment ist derart ausgelegt, dass ein Voreilen der Pumpenwelle gegenüber einer Antriebswelle verhindert wird. Somit lassen sich ungewünschte Lastwechsel vorteilhaft unterdrücken, so dass keine Förderstromschwankungen während einer Umdrehung der Pumpe eintreten können. Durch die Abbremsung der Pumpenwelle 5 werden vorteilhaft gleichmäßige Förderströme auch bei schwankenden Druckverhältnissen zwischen Pumpeneinlass und Pumpenauslass erreicht.

[0027] Je nach Ausführung der Pumpe können unterschiedliche Ausführungsformen zur zusätzlichen Abbremsung der Pumpenwelle genutzt werden. So wäre bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 ebenfalls möglich, dass der Bremsring 11 dreh sicher mit der Pumpenwelle 5 verbunden ist und mit einer äußeren Bremsfläche auf eine in dem Wellengehäuse 1.4 ausgebildeten Reibfläche zusammenwirkt. Die Reibfläche an dem Wellengehäuse könnte dabei durch eine Bohrung oder Flanken einer Nut gebildet sein. In Praxis hat sich jedoch die alternative Variante der Erfindung besonders bewährt, bei welcher der Bremsring dreh sicher in einem Gehäuseteil gehalten ist.

[0028] In Fig. 2 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Zahnradpumpe gezeigt, das im Wesentlichen mit dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 identisch ist, so dass nachfolgend nur die Unterschiede erläutert werden und ansonsten zu der vorgenannten Beschreibung Bezug genommen wird.

[0029] Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 weist die Pumpenwelle 5 ein zylindrisches Kupplungsende 5.1 auf, welches aus dem Wellengehäuse 1.4 herausragt und beispielsweise über eine Passfeder mit einem Antrieb kuppelbar ist.

[0030] In einem Wellenabschnitt zwischen dem Kupplungsende 5.1 und einem Wellendichtring 14 ist der Pumpenwelle 5 ein Bremsring 11 zugeordnet. Der Bremsring 11 ist in einer Aussparung 31 des Wellengehäuses 1.4 dreh sicher gehalten.

[0031] Zur weiteren Erläuterung des Bremsringes 11 wird neben der Fig. 2 zusätzlich Bezug zu der Fig. 3 genommen. Die Fig. 3 zeigt eine Schnittdarstellung des Bremsringes 11 am Umfang der Pumpenwelle 5. Inso weit gilt die nachfolgende Beschreibung für beide Figuren 2 und 3.

[0032] Der Bremsring 11 wird in diesem Ausführungsbeispiel durch einen Trägersring 15 und eine Mehrzahl seitlich an dem Trägersring 15 angeordnete Bremssegmente 16 gebildet. Der Trägersring 15 und die Bremssegmente 16 sind so angeordnet, dass sie bei Drehung der Pumpenwelle 5 ein Bremsmoment erzeugen, das die Drehung der Pumpenwelle 5 in Förderrichtung begrenzt.

[0033] Der Trägersring 15 ist mit der Pumpenwelle 5 drehbar verbunden und weist eine Reihe von radial nach außen gerichteten Flanken auf, die mit den Bremssegmenten 16 in Eingriff kommen. Die Bremssegmente 16 sind so angeordnet, dass sie bei Drehung der Pumpenwelle 5 ein Bremsmoment erzeugen, das die Drehung der Pumpenwelle 5 in Förderrichtung begrenzt.

gmente 16 sind zu einem Bauteil vereint, wobei die Bremssegmente 16 elastisch mit dem Trägerring 15 verbunden sind. Die Bremssegmente 16 ragen axial gegenüber dem Trägerring 15 hervor und sind gleichmäßig über den Umfang des Trägerrings 15 verteilt ausgebildet. Die einzelnen Bremssegmente 16 weisen an einer Innenseite jeweils eine Teilbremsfläche 16.1 auf, die am Umfang der Pumpenwelle 5 anliegen und mit der Reibfläche 5.3 der Pumpenwelle 5 zusammenwirken. Um alle Bremssegmente 16 gemeinsam am Umfang der Pumpenwelle 5 zu führen, ist ein Federring 17 vorgesehen, der die Bremssegmente 16 umspannt und mit einer vordefinierten Vorspannung am Umfang der Pumpenwelle 5 hält. Durch die Anzahl der an dem Trägerring 15 gehaltenen Bremssegmente 16 sowie durch die radiale Ausdehnung der Bremssegmente 16 sind zusätzliche Parameter gegeben, um bestimmte Bremseigenschaften an der Pumpenwelle 5 zu erzeugen. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel sind die am Umfang verteilten Bremssegmente 16 identisch ausgebildet und weisen in radialer Richtung einen gleichgroßen Abstand zueinander auf. Sowohl die symmetrische Anordnung der Bremssegmente als auch die Abstände zwischen den Bremssegmenten können über den Umfang verteilt unterschiedlich ausgebildet sein.

[0033] Die Funktion des in Fig. 2 dargestellten Ausführungsbeispiels ist identisch zu dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1, so dass an dieser Stelle keine weiteren Erläuterungen erfolgen.

[0034] In Fig. 4 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Zahnradpumpe gezeigt, wie sie vorzugsweise zur Dosierung von Lacken in Lackieranlagen eingesetzt wird.

[0035] Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 4 ist das Pumpengehäuse 1 ebenfalls mehrteilig ausgebildet. Das Zahnrad 3 ist in diesem Ausführungsbeispiel drehbar an einem Lagerzapfen 18 gehalten, der in einer Zapfenbohrung 19 der äußeren Gehäuseplatte 1.1 gehalten ist. Konzentrisch zu den Lagerzapfen 18 ist in der Gehäuseplatte 1.1 ein Dichtring 20 angeordnet, durch welche die Zapfenbohrung 19 nach außen hin abgedichtet ist.

[0036] Das zweite Zahnrad 4 ist durch ein Verbindungsmittel 21 direkt am Umfang der Pumpenwelle 5 gehalten. Der sich zwischen dem Umfang der Pumpenwelle 5 und dem Zahnrad 4 ausbildende axiale Spalt wird zu beiden Seiten des Zahnrades 4 durch die O-Ringe 22.1 und 22.2 gedichtet. Damit wird einerseits ein Eindringen des Fördermediums in den Spalt zwischen dem Zahnrad 4 und der Pumpenwelle 5 vermieden und andererseits eine in Abhängigkeit von dem verwendeten Verbindungsmittel 21 gewisse Beweglichkeit des Zahnrades 4 an der Pumpenwelle 5 erreicht. Damit können insbesondere die durch stirnseitigen Anlauf zwischen dem Zahnrad 4 und den Gehäuseplatten 1.1 und 1.2 verursachten Verschleißerscheinungen vorteilhaft vermindert bzw. vermieden werden.

[0037] Die Pumpenwelle 5 ist unmittelbar in den äußeren Gehäuseplatten 1.1 und 1.2 gelagert. In diesem Fall

sind keine Lagerbuchsen vorgesehen und die Pumpenwelle 5 ist direkt in den Lagerbohrungen 7.1 und 7.2 geführt.

[0038] Darüber hinaus sind in der Pumpenwelle 5, den Gehäuseplatten 1.1 und 1.2 sowie dem Lagerzapfen 18 mehrere Spülkanäle 23 ausgebildet, um den Innenraum des Pumpengehäuses 1 zum Zwecke eines Fördermediumwechsels vollständig ausspülen zu können. Ein derartiges Spülsystem für eine Zahnradpumpe ist beispielsweise aus der EP 1 164 293 A2 bekannt, so dass an dieser Stelle Bezug zu der dort angegebenen Beschreibung genommen werden kann und hier keine weiteren Erläuterungen dazu abgegeben werden.

[0039] An dem außerhalb der äußeren Gehäuseplatte 1.2 herausragenden Wellenabschnitt der Pumpenwelle 5 sind zwischen dem Kupplungsende 5.1 und der Lagerstelle ein Wellendichtring 14, ein Bremsring 11, und ein Stützlager 24 ausgebildet. Der Wellendichtring 14, der Bremsring 11 und die Stützlagerung 24 sind durch das Wellengehäuse 1.4 konzentrisch zur Pumpenwelle 5 gehalten. Das Wellengehäuse 1.4 ist hierzu fest mit der Gehäuseplatte 1.2 verbunden. Bei dem in Fig. 4 dargestellten Ausführungsbeispiel ist der Bremsring 11 ebenfalls durch einen Trägerring 15 und mehrere seitlich angeformte Bremssegmente 16 gebildet.

[0040] Zur Erläuterung des in diesem Ausführungsbeispiel eingesetzten Bremsringes 11 wird zusätzlich zu der Fig. 4 auch zu Fig. 5 Bezug genommen. In Fig. 5 ist eine Querschnittsansicht des Bremsringes 11 gezeigt. Wie aus der Fig. 5 hervorgeht, weist der Trägerring 15 an einem Innendurchmesser eine umlaufende Dichtlippe 25 auf. Die Dichtlippe 25 ist mit Abstand zu den Teilbremsflächen 16.1 der Bremssegmente 16 an dem Bremsring 11 ausgebildet, so dass der Bremsring 11 in diesem Fall eine Doppelfunktion am Umfang der Pumpenwelle 5 ausführt. Einerseits werden die an dem Trägerring 15 angeformten Bremssegmente 16 über einen Federring 17 an die Reibfläche 5.3 der Pumpenwelle 5 gedrückt um ein Bremsmoment zu erzeugen. Gleichzeitig wird der Trägerring 15 mit seiner am Innendurchmesser umlaufenden Dichtlippe 25 am Umfang der Pumpenwelle 5 neben der Reibfläche 5.3 und bildet eine Abdichtung in dem Wellengehäuse 1.4 gegenüber dem Kupplungsende 5.1.

[0041] Bei dem in Fig. 4 dargestellten Ausführungsbeispiel wird durch den Wellendichtring 14 und dem Bremsring 11 ein geschlossener Ringraum 26 innerhalb des Wellengehäuses 1.4 gebildet. In dem Ringraum 26 münden Kanäle 27, durch welche eine Sperrflüssigkeit in den Ringraum eingeleitet werden kann. Die Kanäle 27 in dem Wellengehäuse 1.4 sind verschließbar, so dass im Betriebszustand eine Sperrflüssigkeit innerhalb des Ringraumes 26 gehalten werden kann. Als Sperrflüssigkeit wird in Abhängigkeit von dem Fördermedium vorzugsweise ein lösemittelhaltiges Fluid eingesetzt, um die durch Spaltleckagen ausgetretenen Fördermedien, in diesem Fall Lacke, innerhalb des Ringraumes 29 zu lösen, so dass Verhärtungen und Verklebungen in den Spalten verhindert werden.

[0042] Die zwischen dem Kupplungsende 5.1 und dem Bremsring 11 ausgebildete Stützlagerung 24 wird in diesem Ausführungsbeispiel durch ein Wälzlager gebildet, dass zwischen einem Wellenabsatz 28 der Pumpenwelle 5 und einem Gehäuseabsatz 29 des Wellengehäuses 1.4 angeordnet ist. Über den Wellenabsatz 28 und dem Gehäuseabsatz 29 lassen sich vorteilhaft axial wirkende Kräfte an der Pumpenwelle 5 aufnehmen. Ebenso werden die von außen über das Kupplungsende 5.1 der Pumpenwelle 5 angreifenden Kräfte durch die Stützlagerung 24 abgefangen und nicht ins Innere des Pumpengehäuses 1 geleitet.

[0043] Das Kupplungsende 5.1 der Pumpenwelle 5 ist identisch zu dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 ausgeführt und trägt die Kupplungshülse 9. Hierbei ist die Kupplungshülse 9 in der Aufnahmebohrung 10 des Wellengehäuses 1.4 durch eine Lagerhülse 30 gehalten, die gleichzeitig eine Lagerstelle für eine kuppelbare Antriebswelle darstellt. In der Antriebswelle lässt sich über die Aufnahmeöffnung 13 am Ende des Wellengehäuses 1.4 einführen und über die Kupplungshülse 9 mit der Pumpenwelle 5 verbinden.

Bezugszeichenliste

[0044]

1	Pumpengehäuse
1.1	äußere Gehäuseplatte
1.2	äußere Gehäuseplatte
1.3	mittlere Gehäuseplatte
1.4	Wellengehäuse
1.5	Dichtring
1.6	Dichtring
2	Pumpeneinlass
3	Zahnrad (mitlaufend)
4	Zahnrad (getrieben)
5	Pumpenwelle
5.1	Kupplungsende
5.2	Profilierung
5.3	Reibfläche
6	Lagerwelle
6.1, 6.2	Lagerbuchse
7.1, 7.2	Lagerbohrung
8.1, 8.2	Lagerbuchse
9	Kupplungshülse
10	Aufnahmebohrung
11	Bremsring
11.1	Bremsfläche
12	Sicherungsring
13	Aufnahmeöffnung
14	Wellendichtring
15	Trägerring
16	Bremssegmente
16.1	Teilbremsfläche
17	Federring
18	Lagerzapfen
19	Zapfenbohrung

20	Dichtring
21	Verbindungsmittel
22.1, 22.2	O-Ring
23	Spülkanal
5 24	Stützlagerung
25	Dichtlippe
26	Ringraum
27	Kanal
28	Wellenabsatz
10 29	Gehäuseabsatz
30	Lagerhülse
31	Aussparung

15 Patentansprüche

1. Zahnradpumpe mit mehreren zur Förderung eines Mediums ineinander greifenden Zahnrädern (3,4), die in einem Pumpengehäuse (1) drehbar gehalten sind, und mit einer Pumpenwelle (5) zum Antreiben eines der Zahnräder (4), wobei die Pumpenwelle (5) über ein Kupplungsende (5.1) mit einem Antrieb kuppelbar ist,
dadurch gekennzeichnet, dass
am Umfang der Pumpenwelle (5) ein Bremsring (11) angeordnet ist, der mit zumindest einer Bremsfläche (11.1) auf eine Reibfläche (5.3) der Pumpenwelle (5) oder auf eine Reibfläche des Pumpengehäuses (1) wirkt.
2. Zahnradpumpe nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Bremsring (11) dreh sicher in dem Pumpengehäuse (1.4) gehalten ist und dass die Bremsfläche (11.1) an einem Innendurchmesser des Bremsringes (11) ausgebildet ist.
3. Zahnradpumpe nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Reibfläche (5.3) der Pumpenwelle (5) eine am Umfang umlaufende Mantelfläche ist, deren Außendurchmesser gegenüber dem Innendurchmesser des Bremsringes (11) ein Übermaß aufweist.
4. Zahnradpumpe nach Anspruch 2 oder 3,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Bremsring (11) mehrere am Innendurchmesser gleichmäßig verteilt angeordnete Bremssegmente (16) aufweist, die jeweils eine Teilbremsfläche (16.1) bilden.
5. Zahnradpumpe nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Bremssegmente (16) seitlich axial hervorragend an einem Trägerring (15) zu einem Bauteil geformt sind und dass die Bremssegmente (16) durch einen umfassenden Federring (17) am Umfang der Pumpenwelle (5) gehalten sind.

6. Zahnradpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Pumpengehäuse (1) mehrere Gehäuseplatten
(1.1, 1.2, 1.3) und ein Wellengehäuse (1.4) aufweist,
wobei die Pumpenwelle (5) in zwei äußeren Gehäus-
seplatten (1.1, 1.2) gelagert ist und mit dem Kupp-
plungsende (5.1) in das Wellengehäuse (1.4) ragt und
wobei der Bremsring (11) an einem Wellenabschnitt
der Pumpenwelle (5) innerhalb des Wellengehäuses
(1.4) angeordnet ist.
7. Zahnradpumpe nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet, dass
innerhalb einer der Gehäuseplatten (1.1, 1.2, 1.3)
und/oder des Wellengehäuses (1.4) an der Pumpen-
welle (5) ein Wellendichtring (14) vorgesehen ist, der
einem Wellenabschnitt der Pumpenwelle (5) zwi-
schen einer Lagerstelle (7.2, 8.2) und dem Brems-
ring (11) zugeordnet ist.
8. Zahnradpumpe nach Anspruch 6 oder 7,
dadurch gekennzeichnet, dass
innerhalb des Wellengehäuses (1.4) an der Pum-
penwelle (5) eine Stützlagerung (24) zur radialen
und axialen Abstützung der Pumpenwelle (5) aus-
gebildet ist, die einem Wellenabschnitt der Pumpen-
welle (5) zwischen dem Bremsring (11) und dem
Kupplungsende (5.1) zugeordnet ist.
9. Zahnradpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Bremsring (11) im Abstand zu der Bremsfläche
(1.1) eine umlaufende Dichtlippe (25) zur Abdich-
tung aufweist, die am Umfang der Pumpenwelle (5)
anliegt.
10. Zahnradpumpe nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Bremsring (11) und der Wellendichtring (14) zwi-
schen sich einen Ringraum (26) am Umfang der
Pumpenwelle (5) bilden und dass der Ringraum (25)
mit einer Sperrflüssigkeit befüllbar ist.

Claims

1. A gear pump having numerous gear wheels (3, 4),
that engage with one another, for the conveyance of
a medium, which are contained in a rotatable manner
in a pump housing (1) and having a pump shaft (5)
for driving one of the gear wheels (4), wherein the
pump shaft (5) can be coupled to a drive unit by
means of a coupling end (5.1), **characterized in that**
a brake ring (11) is disposed on the circumference
of the pump shaft (5), which acts on a friction surface
(5.3) of the pump shaft (5) or on a friction surface of
the pump housing (1) with at least one brake surface
(11.1).

2. The gear pump according to Claim 1, **characterized
in that** the brake ring (11) is retained in the pump
housing (1.4) such that it cannot rotate, and that the
brake surface (11.1) is formed on an inner circum-
ference of the brake ring (11).
3. The gear pump according to Claim 2, **characterized
in that** the friction surface (5.3) of the pump shaft (5)
is an encircling girthed area on the circumference,
the outer diameter of which is greater than the inner
diameter of the brake ring (11).
4. The gear pump according to Claim 2 or 3, **charac-
terized in that** the brake ring (11) has numerous
brake segments (16) evenly distributed on the inner
circumference, which each form a sub-brake surface
(16.1).
5. The gear pump according to Claim 4, **characterized
in that** the brake segments (16) extending axially in
the lateral direction are molded on a carrier ring to
create a component, and that the brake segments
(16) are held on the circumference of the pump shaft
(5) by means of an encompassing snap ring (17).
6. The gear pump according to one of the Claims 1 -
5, **characterized in that** the pump housing (1) con-
tains numerous housing plates (1.1, 1.2, 1.3) and a
shaft housing (1.4), wherein the pump shaft (5) is
supported in two external housing plates (1.1, 1.2)
and extends with the coupling end (5.1) into the shaft
housing (1.4), and wherein the brake ring (11) is dis-
posed on a shaft section of the pump shaft (5) within
the shaft housing (1.4).
7. The gear pump according to Claim 6, **characterized
in that** within the housing plates (1.1, 1.2, 1.3) and/or
the shaft housing (1.4), a shaft gasket (14) is provid-
ed on the pump shaft (5), dedicated to a shaft section
of the pump shaft (5) between a bearing (7.2, 8.2)
and the brake ring (11).
8. The gear pump according to Claim 6 or 7, **charac-
terized in that** within the shaft housing (1.4) a sup-
port bearing (24) is formed for the radial and axial
support of the pump shaft (5), dedicated to a shaft
section of the pump shaft (5) between the brake ring
(11) and the coupling end (5.1).
9. The gear pump according to one of the Claims 1 -
8, **characterized in that** the brake ring (11) has an
encircling sealing lip (25) at a spacing to the brake
surface (1.1) for sealing purposes, which lies against
the circumference of the pump shaft (5).
10. The gear pump according to Claim 9, **characterized
in that** the brake ring (11) and the shaft gasket (14)
form an annular space (26) between them on the

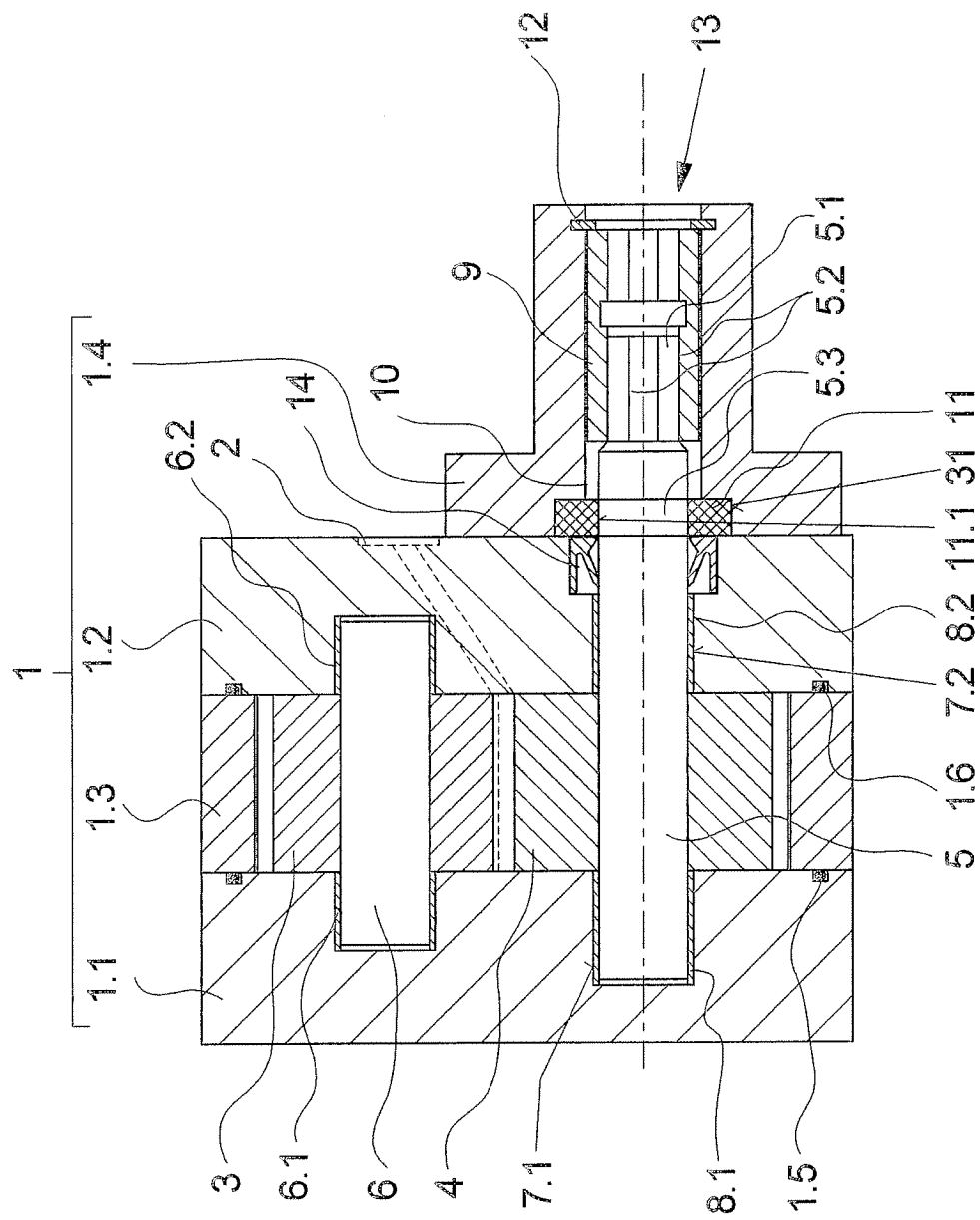
circumference of the pump shaft (5) and that the annular space (26) can be filled with a sealing liquid.

Revendications

1. Pompe à engrenages comprenant plusieurs engrenages (3, 4) s'engageant les uns dans les autres en vue de refouler un milieu, lesquels sont retenus de manière rotative dans un boîtier de pompe (1), et comprenant un arbre de pompe (5) pour entraîner l'un des engrenages (4), l'arbre de pompe (5) pouvant être accouplé à un entraînement par le biais d'une extrémité d'embrayage (5.1),
caractérisée en ce
qu'une bague de freinage (11) est disposée à la périphérie de l'arbre de pompe (5), laquelle agit avec au moins une surface de freinage (11.1) sur une surface de friction (5.3) de l'arbre de pompe (5) ou sur une surface de friction du boîtier de pompe (1).
2. Pompe à engrenages selon la revendication 1,
caractérisée en ce que
la bague de freinage (11) est retenue de manière fixée en rotation dans le boîtier de pompe (1.4) et
en ce que la surface de freinage (11.1) est réalisée sur un diamètre intérieur de la bague de freinage (11).
3. Pompe à engrenages selon la revendication 2,
caractérisée en ce que
la surface de friction (5.3) de l'arbre de pompe (5) est une surface d'enveloppe s'étendant sur la périphérie, dont le diamètre extérieur présente un surdimensionnement par rapport au diamètre intérieur de la bague de freinage (11).
4. Pompe à engrenages selon la revendication 2 ou 3,
caractérisée en ce que
la bague de freinage (11) présente plusieurs segments de freinage (16) répartis uniformément sur le diamètre intérieur, lesquels forment à chaque fois une surface de freinage partielle (16.1).
5. Pompe à engrenages selon la revendication 4,
caractérisée en ce que
les segments de freinage (16) sont formés de manière à faire saillie axialement latéralement au niveau d'une bague de support (15) de manière à former un composant et **en ce que** les segments de freinage (16) sont retenus sur la périphérie de l'arbre de pompe (5) par une bague de ressort périphérique (17).
6. Pompe à engrenages selon l'une quelconque des revendications 1 à 5,
caractérisée en ce que
le boîtier de pompe (1) présente plusieurs plaques

de boîtier (1.1, 1.2, 1.3) et un boîtier d'arbre (1.4), l'arbre de pompe (5) étant supporté dans deux plaques de boîtier extérieures (1.1, 1.2) et pénétrant dans le boîtier d'arbre (1.4) avec l'extrémité d'embrayage (5.1) et la bague de freinage (11) étant disposée au niveau d'une portion d'arbre de l'arbre de pompe (5) à l'intérieur du boîtier d'arbre (1.4).

7. Pompe à engrenages selon la revendication 6,
caractérisée en ce
qu'une bague d'étanchéité d'arbre (14) est prévue à l'intérieur de l'une des plaques de boîtier (1.1, 1.2, 1.3) et/ou du boîtier d'arbre (1.4) au niveau de l'arbre de pompe (5), laquelle est associée à une portion d'arbre de l'arbre de pompe (5) entre un point de palier (7.2, 8.2) et la bague de freinage (11).
8. Pompe à engrenages selon la revendication 6 ou 7,
caractérisée en ce
qu'un support sur palier d'appui (24) pour l'appui radial et axial de l'arbre de pompe (5) est réalisé à l'intérieur du boîtier d'arbre (1.4) au niveau de l'arbre de pompe (5), lequel est associé à une portion d'arbre de l'arbre de pompe (5) entre la bague de freinage (11) et l'extrémité d'embrayage (5.1).
9. Pompe à engrenages selon l'une quelconque des revendications 1 à 8,
caractérisée en ce que
la bague de freinage (11) présente, à distance de la surface de freinage (11.1), une lèvre d'étanchéité périphérique (25) pour l'étanchéité, laquelle s'applique contre la périphérie de l'arbre de pompe (5).
10. Pompe à engrenages selon la revendication 9,
caractérisée en ce que
la bague de freinage (11) et la bague d'étanchéité d'arbre (14) forment entre elles un espace annulaire (26) à la périphérie de l'arbre de pompe (5) et **en ce que** l'espace annulaire (25) peut être rempli avec un fluide barrière.



7
3
2
1

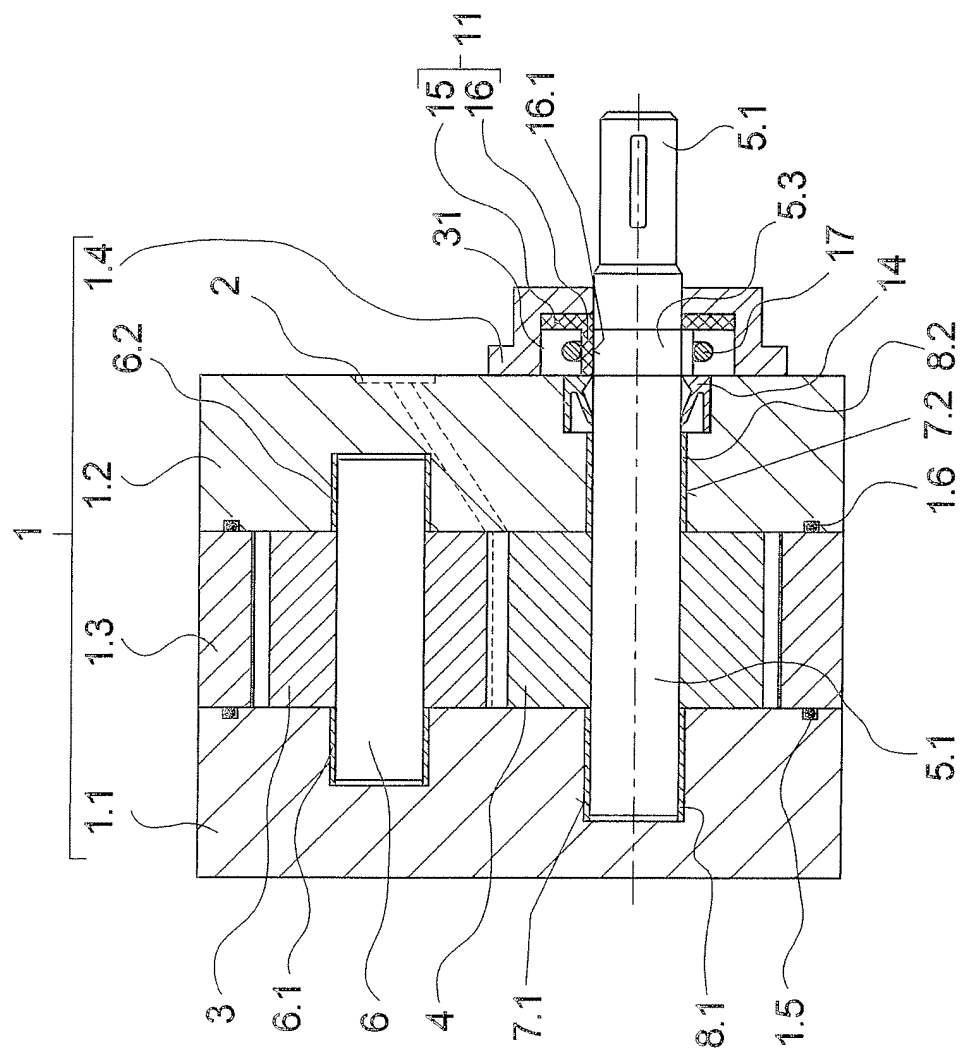


Fig.2

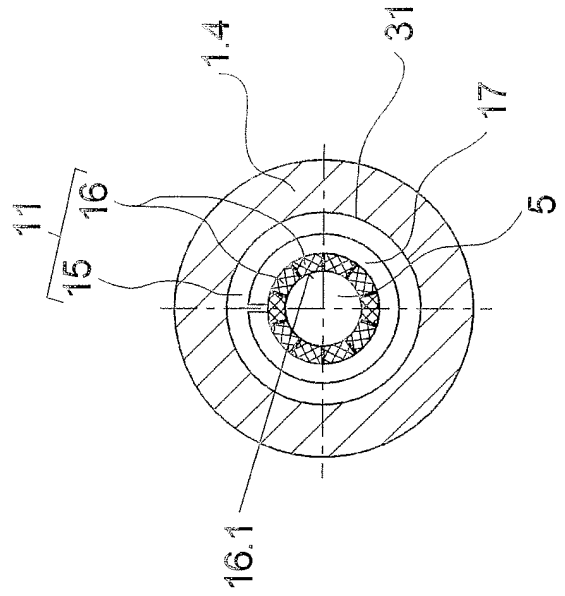


Fig.3

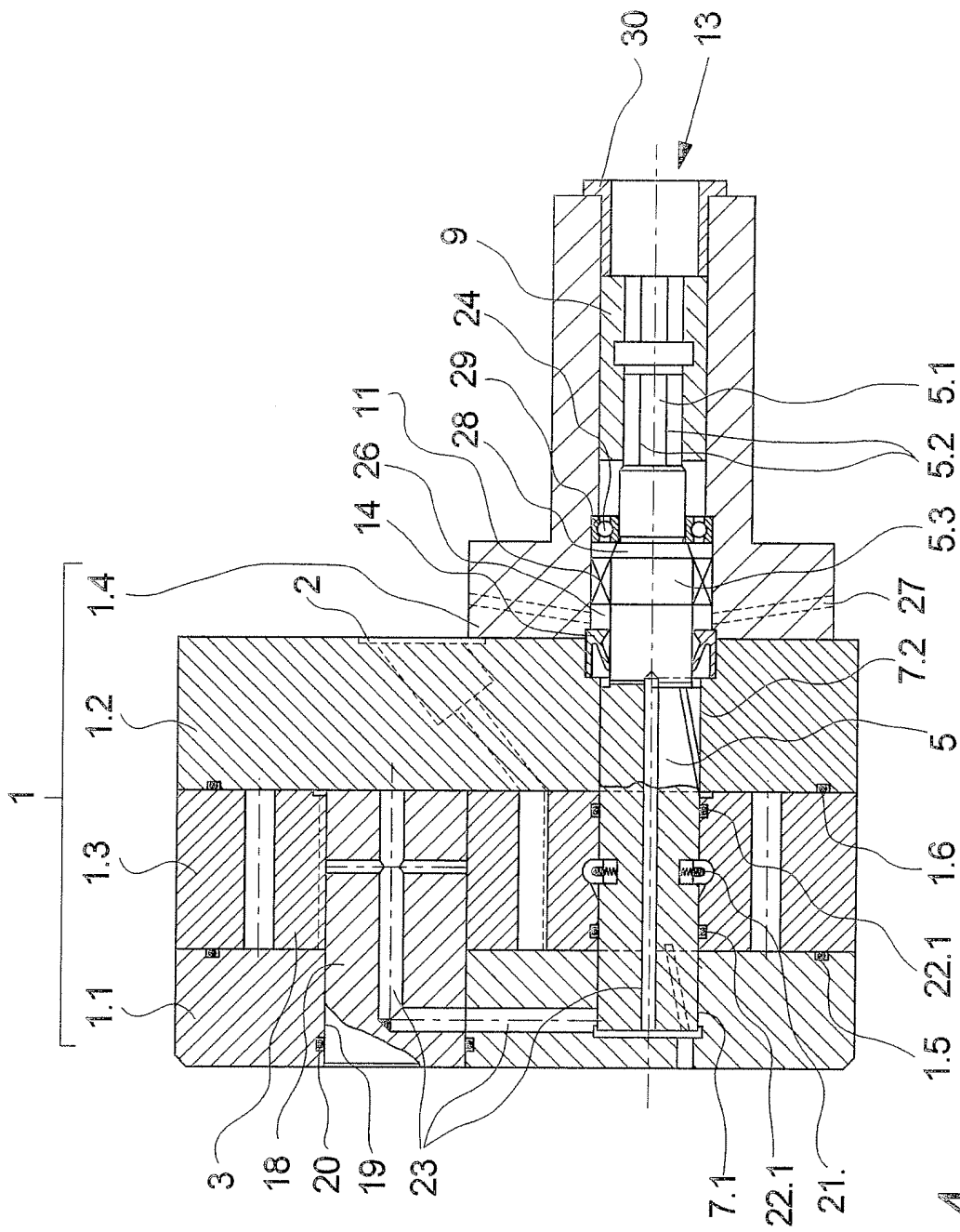


Fig.4

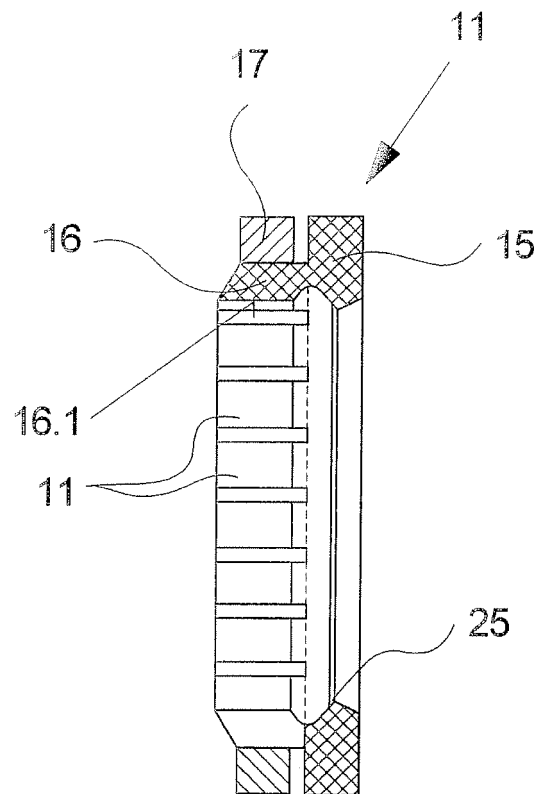


Fig.5

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 102005059563 A1 [0003]
- WO 2008113712 A [0003]
- EP 1164293 A2 [0038]