

(19)



(11)

EP 2 140 142 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
04.08.2010 Patentblatt 2010/31

(51) Int Cl.:
F04C 15/00 ^(2006.01) **F04C 2/18** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08735717.4**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2008/053968

(22) Anmeldetag: **02.04.2008**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2008/135326 (13.11.2008 Gazette 2008/46)

(54) **ZAHNRADPUMPE**

GEAR PUMP

POMPE À ENGRENAGE

(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 MT NL NO PL PT
RO SE SI SK TR**

(30) Priorität: **03.05.2007 DE 102007020703**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
06.01.2010 Patentblatt 2010/01

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

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

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

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

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-B1- 1 280 996 DE-A1-102005 016 670
US-B1- 6 183 231**

EP 2 140 142 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 zum Fördern von Farblacken gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Eine gattungsgemäße Zahnradpumpe ist aus der EP 1 280 996 B1, die als nächstliegender Stand der Technik angesehen wird, bekannt. Die bekannte Zahnradpumpe weist zwei miteinander kämmende Zahnräder auf, die innerhalb eines Pumpengehäuses drehbar gehalten sind. Eines der Zahnräder ist mit einer Antriebswelle gekoppelt, die in einer Lagerstelle innerhalb des Pumpengehäuses gelagert ist. Die Antriebswelle durchdringt in der Lagerstelle das Pumpengehäuse und ist außerhalb des Pumpengehäuses mit einem Antrieb gekoppelt. Zur Abdichtung der nach außen gerührten Antriebswelle ist dem Zahnrad an der Antriebswelle ein Dichtungsmittel zugeordnet, welches das Lagermittel der Antriebswelle gegenüber einem am Umfang des Zahnrades ausgebildeten Förderraum abdichtet. Hierbei weist das Dichtungsmittel einen Keramikring auf, der unter einer Vorspannung sich an einer Stirnseite des Zahnrades abstützt.

[0003] Durch diese einseitige Abstützung des Dichtungsmittels an der Stirnseite des Zahnrades wird das Zahnrad mit der gegenüber liegenden Stirnseite gegen das Pumpengehäuse gedrückt, so dass aufgrund der unsymmetrischen Belastung des Zahnrades ungleichmäßige Dichtspalte die Folge sind. Auch die Vermutung, dass während des Betriebes ein zu beiden Seiten des Zahnrades wirkender Betriebsdruck aufgrund der größeren gegenüberliegenden Stirnfläche des Zahnrades ein Kräfteausgleich stattfindet, trifft nicht zu, da erfahrungsgemäß über der Länge der Dichtspalte zwischen zwei Körpern ein Druckabfall stattfindet. Die unsymmetrische Belastung des Zahnrades bleibt auch während des Betriebes bestehen, so dass erhöhte Reibungen zwischen dem Zahnrad und dem Pumpengehäuse auf der dem Dichtungsmittel gegenüberliegenden Stirnseite des Zahnrades auftreten.

[0004] Aus der DE 10 2005 016 670 A1 ist eine weitere Zahnradpumpe zur Förderung und Dosierung von Farblacken bekannt, bei welcher zu beiden Stirnseiten des angetriebenen Zahnrades Dichtungsmittel in dem Pumpengehäuse angeordnet sind, um den Förderbereich innerhalb des Pumpengehäuses von dem Lagerbereich der Antriebswelle zu trennen. Das Dichtungsmittel wird hierbei durch eine Dichtung und ein Federelement gebildet, das die Dichtung mit einer kleinen Kraft in Richtung auf das Zahnrad belastet. Hierbei tritt zwar eine symmetrische Belastung des Zahnrades zu beiden Seiten ein, jedoch mit dem Nachteil, dass die Dichtung in einem äußeren Umfangsbereich des Zahnrades angeordnet ist, so dass die Dichtung aufgrund des großen Durchmessers mit relativ großer Kontaktfläche an den Stirnseiten des Zahnrades reibt und daher zu höheren Verschleißerscheinungen führt. Zudem lassen sich aufgrund der in dem Pumpengehäuse ausgebildeten Dichtungsnuten nur relativ kleine Federelemente integrieren, die erfahrungsgemäß nur geringe Federkräfte zum Andrücken der Dichtung erzeugen können. Insoweit sind nur begrenzte Dichtigkeiten der Spalte zwischen den Stirnseiten des Zahnrades und dem Pumpengehäuse zu erreichen. Ein weiterer Nachteil der bekannten Zahnradpumpe ist dadurch gegeben, dass die Leckagen der Dichtstellen unmittelbar dazu führen, dass Farblacke in die Lagerstelle der Antriebswelle gelangt, die insbesondere beim Spülen schwierig zu entfernen sind.

[0005] Es ist nun Aufgabe der Erfindung eine Zahnradpumpe der gattungsgemäßen Art derart weiterzubilden, dass einerseits eine gegenüber den Lagerstellen der Antriebswelle hohe Abdichtung an dem Zahnrad erreicht wird und andererseits eine gute Spülbarkeit der Pumpe erhalten bleibt.

[0006] Ein weiteres Ziel der Erfindung liegt darin, eine Zahnradpumpe der gattungsgemäßen Art zu schaffen, bei welcher die Lagerreibung der Antriebswelle im Wesentlichen während des Betriebes konstant bleibt.

[0007] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Zahnradpumpe mit den Merkmalen nach Anspruch 1 gelöst.

[0008] Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind durch die Merkmale und Merkmalskombinationen der jeweiligen Unteransprüche definiert.

[0009] Die Erfindung besitzt den besonderen Vorteil, dass das angetriebene Zahnrad in dem Pumpengehäuse frei geführt ist und zu jeder Stirnseite mit dem Pumpengehäuse einen relativ gleichmäßigen Dichtungsspalt bildet. Hierzu ist ein zweites Dichtungsmittel mit einem zweiten Druckring auf der gegenüberliegenden Stirnseite des Zahnrades am Umfang der Antriebswelle zwischen einem zweiten Lagermittel und dem Zahnrad angeordnet, wobei beide Druckringe zu beiden Stirnseiten des Zahnrades jeweils eine Dichtschulter aufweisen und durch ein Federmittel belastend an den Stirnseiten des Zahnrades gedrückt sind. Das Zahnrad ist zwischen den Druckringen gespannt und somit von der Lage der Antriebswelle unabhängig. Ein Anlaufen einer der Stirnseiten an einer der Gehäuseplatten wird dadurch vermieden und das Zahnrad bildet zu jeder Stirnseite mit dem Pumpengehäuse einen gleichgroßen Dichtungsspalt. Die zu beiden Seiten vorgespannten Druckringe sowie die dadurch fixierte Lage des Zahnrades ermöglicht eine hohe Dichtwirkung, so dass die aus dem Förderraum heraustretenden Farblacke sich im wesentlichen in den seitlichen Dichtspalten nur bis zu den Dichtschultern der Druckringe vordrängt. Die Lagermittel innerhalb des Pumpengehäuses bleiben frei von Farblacken, so dass eine Spülung der Lagerstellen der Antriebswelle entbehrlich wird. Bei der Auslegung der Lagermittel können somit die Anforderungen einer Spülbarkeit vernachlässigt werden.

[0010] Um zu verhindern, dass selbst wenige Lackreste die Dichtstelle zwischen den Druckringen und dem Zahnrad sowie den Druckringen und dem Pumpengehäuse passieren und zu den Lagermitteln gelangen, ist die Weiterbildung der Erfindung bevorzugt verwendet, bei welcher die Dichtungsmittel jeweils einen Dichtring aufweisen, welche die Lagermittel zu beiden Seiten des Zahnrades gegenüber den Druckringen abschirmen und jeweils am Umfang der An-

triebswelle einen zwischen dem Druckring und dem Dichtring gebildeten Spülraum begrenzen. Die Dichtringe, die am Umfang der Antriebswelle angeordnet sind und dichtend zwischen dem Pumpengehäuse und der Antriebswelle wirken, bilden eine zweite den Druckringen nachgeordnete Abdichtung, um die Lagerstellen von dem Förderraum zu trennen. Damit werden selbst die in den Spülraum eintretende Reste der Farblacke von den Lagermittel ferngehalten.

[0011] Da die zum Fördern von Farblacken eingesetzten Zahnradpumpen zur Ausführung von Farbwechseln spülbar sind, ist vorgesehen, dass jeder der Spülräume durch einen Spülkanal im Pumpengehäuse mit einem Spülanschluß verbunden ist. Damit können die in den Spülraum eingetretene Farblacke vor einem Farbwechsel mittels einer über den Spülanschluß zugeführten Spülflüssigkeit ausgespült werden.

[0012] Um dabei insbesondere die sich zwischen dem Zahnrad und der Antriebswelle bildenden Fügspalt mit einem Spülmittel durchspülen zu können, wird gemäß einer Weiterbildung der Erfindung vorgeschlagen, die beiden Spülräume durch mehrere Spülkanäle zwischen der Antriebswelle und den Druckringen sowie zwischen der Antriebswelle und dem Zahnrad miteinander zu verbinden.

[0013] Durch die hohe Dichtwirkung zwischen den Lagerstellen und dem Förderbereich der Zahnradpumpe lassen sich zur Lagerung der Antriebswelle alle gängigen Lagermittel verwenden. So lassen sich die Lagermittel durch Lagerbuchsen zur Gleitlagerung der Antriebswelle ausführen, wobei jedoch im Fall einer Lager-Schmierung Fremdmittel eingesetzt werden. Um möglichst hohe Standzeiten und Betriebslaufzeiten der Zahnradpumpe zu erhalten, werden die Lagermittel zur Lagerung der Antriebswelle bevorzugt gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung durch zumindest zwei Wälzlager gebildet, deren Wälzkörper in einer mit einem Schmiermittel gefüllten Ringkammer gehalten sind. Als Schmiermittel werden hierbei bevorzugt Fettfüllungen verwendet, so dass die Antriebswelle mit relativ geringen Lagerreibungen antreibbar ist.

[0014] Bei der Förderung von Farblacken beispielsweise in Lackieranlagen zur Lackierung von Karosserieteilen für Fahrzeuge ist besonders darauf zu achten, dass die geforderte Menge an Farblacken über die Drehzahl der Antriebswelle einstellbar und bei Wahl einer Antriebsdrehzahl während des Betriebes konstant bleibt. Hierzu ist es erforderlich, dass der Zahnreingriff des angetriebenen Zahnrades und des mitlaufenden Zahnrades möglichst mit geringem Spiel versehen ist, um toleranzbedingte Förderschwankungen zu vermeiden. Insoweit ist die Weiterbildung der Erfindung, bei welcher das mitlaufende Zahnrad drehfest mit einem Wellenzapfen verbunden ist, der zu beiden Seiten des Zahnrades durch mehrere Lagermittel gelagert ist, besonders vorteilhaft, um konstante Förderleistungen zu gewährleisten. Hierbei ist am Umfang des Wellenzapfens zu beiden Seiten des Zahnrades jeweils ein Dichtungsmittel vorgesehen, die jeweils einen an einer der Stirnseiten des Zahnrades anliegenden Druckring aufweisen.

[0015] Die Lagermittel des Wellenzapfens lassen sich dabei ebenfalls bevorzugt durch Dichtringe gegenüber den Druckringen derart abschirmen, dass keine Reste an Farblacken die Lagermittel verschmutzen. Die Dichtringe bilden mit den Druckringen am Umfang des Wellenzapfens zu jeder Stirnseite des Zahnrades jeweils einen Spülraum, welcher durch einen Spülkanal im Pumpengehäuse mit einem Spülanschluss verbunden ist. Damit lassen sich auch die an dem mitlaufenden Zahnrad durch die Spalte zwischen dem Pumpengehäuse und dem Zahnrad austretenden Leckage nach Eintreten in die Spülräume durch eine Spülung entfernen.

[0016] Zur Spülung des Fügspaltes zwischen dem Zahnrad und dem Wellenzapfen wird ebenfalls vorgesehen, dass die beiden Spülräume durch mehrere Spülkanäle zwischen dem Wellenzapfen und den Druckringen sowie zwischen den Wellenzapfen und dem Zahnrad miteinander verbunden sind.

[0017] Die Lagermittel zur Lagerung des Wellenzapfens werden bevorzugt identisch zu den Lagermitteln der Antriebswelle ausgebildet. So wäre eine Gleitlagerung mit Lagerbuchsen möglich. Bevorzugt werden die Lagermittel zur Lagerung des Wellenzapfens jedoch durch zumindest zwei Wälzlager gebildet, deren Wälzkörper in einer mit einem Schmiermittel gefüllten Ringkammer gehalten sind.

[0018] Um einerseits den Verschleiß der Dichtungsmittel gegenüber dem Zahnrad zu minimieren und andererseits eine hohe Dichtwirkung gegenüber den Lagermitteln zu erhalten, werden gemäß der Weiterbildung der Erfindung die Druckringe aus einem keramischen Werkstoff gebildet und die Dichtringe als sogenannte Nutringe ausgeführt.

[0019] Für die Dichtwirkung der zwischen den Druckringen und den Zahnradern gebildeten Dichtstellen ist maßgeblich die durch das Federmittel erzeugte Vorspannkraft, mit welcher eine Dichtschulter des Druckringes an der Stirnseite des Zahnrades gehalten ist. Hierbei ist wesentlich, dass die erzeugte Vorspannkraft während der Betriebsdauer der Pumpe im wesentlichen konstant bleibt. Insoweit hat sich als Federmittel zur Andrückung der Druckringe bevorzugt die Weiterbildung der Erfindung bewährt, bei welcher das Federmittel durch jeweils ein Tellerfederpaket gebildet ist. Dabei können selbst in kleinen Bauräumen im Umfang der Antriebswelle bzw. des Wellenzapfens hohe Federkräfte erzeugt werden.

[0020] Die vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung, bei welcher die Stirnseiten der Zahnradern aus einem keramischen Werkstoff gebildet sind, hat den besonderen Vorteil, dass selbst bei größeren Vorspannkräften der Druckringe keine erhöhten Verschleißerscheinungen auftreten können. Zudem bleiben die zwischen den Stirnseiten der Zahnradern und den Dichtschultern der aus Keramik gefertigten Druckringe erzeugten Reibkräfte relativ gering.

[0021] Um insbesondere den sich zwischen den Zahnradern und dem Pumpengehäuse bildenden Spalt möglichst in engen Toleranzen mit hoher Dichtwirkung zu erhalten, ist das Pumpengehäuse vorzugsweise mehrteilig ausgebildet, wobei die Stirnseiten der Zahnradern zwischen zwei Gehäuseplatten gehalten sind. Die Plattenbauweise ermöglicht eine

Feinstbearbeitung des Pumpengehäuses, so dass eine hohe Planparallelität zwischen den Zahnrädern und den Gehäuseplatten einstellbar ist.

[0022] Bei einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, die Antriebswelle aus einer Lagerwelle und einer durch eine lösbare Drehverbindung mit der Lagerwelle verbundene Kupplungswelle zu bilden, wobei die Lagerwelle innerhalb des Pumpengehäuses mit dem Zahnrad verbunden ist und durch die Lagermittel gelagert ist. Die Kupplungswelle außerhalb des Pumpengehäuses ist demgegenüber in einem Stützgehäuse durch eine Stützlagerung drehbar gelagert und am freien Ende mit dem Antrieb kuppelbar. So lassen sich ebenfalls vorteilhaft die äußeren auf die Antriebswelle einwirkenden Kräfte durch die Stützlagerung abfangen.

[0023] Die erfindungsgemäße Zahnradpumpe wird nachfolgend anhand einiger Ausführungsbeispiele unter Hinweis auf die beigefügten Figuren näher erläutert.

[0024] Es stellen dar

Fig. 1 schematisch eine Schnittansicht eines ersten Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Zahnradpumpe

Fig. 2 schematisch eine Schnittansicht des Wellenzapfens der Ausführungsbeispiele aus Fig. 3

Fig. 3 schematisch eine Schnittansicht eines weiteren Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Zahnradpumpe

Fig. 4 schematisch eine Schnittansicht der Antriebswelle des Ausführungsbeispiels aus Fig. 1

[0025] In Fig. 1 und Fig. 2 ist ein erstes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Zahnradpumpe in einer schematischen Schnittansicht dargestellt. Fig. 2 zeigt nur einen vergrößerten Ausschnitt der Fig. 1, so dass die nachfolgende Beschreibung für beide Figuren gilt.

[0026] Die Zahnradpumpe weist ein Pumpengehäuse 1 auf, das mehrteilig aufgebaut ist und die Gehäuseplatten 1.1 und 1.2 sowie die zwischen den Gehäuseplatte 1.1 und 1.2 gehaltene Mittelplatte 1.3 besteht. In den Stirnseiten der Gehäuseplatten 1.1 und 1.2 ist jeweils eine Gehäusedichtung 1.4 und 1.5 angeordnet, durch welche die Spalte zwischen der Mittelplatte 1.3 und den Gehäuseplatten 1.1 und 1.2 nach außen hin abgedichtet sind. Die Mittelplatte 1.3 weist Aussparungen für zwei ineinander kämmende Zahnräder 4 und 5 auf. Im Überlappungsbereich der Zahnräder 4 und 5 ist in den Gehäuseteilen ein Förderkanalsystem 6 ausgebildet, das mit einem in der Gehäuseplatte 1.2 ausgebildeten Pumpeneinlass 2 und mit einem in der Gehäuseplatte 1.1 ausgebildeten Pumpenauslass 3 verbunden ist. Das Förderkanalsystem 6 wird vorzugsweise durch Bohrungen und Aussparungen in den Gehäuseplatten 1.1 und 1.2 sowie der Mittelplatte 1.3 gebildet.

[0027] Das Zahnrad 4 ist mit einer Antriebswelle 7 drehfest verbunden. Hierzu wird das Zahnrad 4 in einer mittleren Bohrung 28 von der Antriebswelle 7 durchdrungen. Zwischen dem Umfang der Antriebswelle 7 und der Bohrung 28 des Zahnrades 4 ist ein Verbindungsmittel 29 (hier gestrichelt dargestellt) vorgesehen, durch welche eine formschlüssige und drehfeste Verbindung zwischen der Antriebswelle 7 und dem Zahnrad 4 gebildet wird. Die Antriebswelle 7 weist ein Lagerende 7.1 innerhalb des Pumpengehäuses 1 sowie ein Kupplungsende 7.2 außerhalb des Pumpengehäuses 1 auf. Hierzu ist in der Gehäuseplatte 1.1 und in der Gehäuseplatte 1.2 jeweils eine durchgehende Aufnahmebohrung 18 vorgesehen, die im wesentlichen coaxial von der Antriebswelle 7 durchdrungen wird. In der Gehäuseplatte 1.1 und der Gehäuseplatte 1.2 ist jeweils zwischen dem Umfang der Antriebswelle 7 und der Aufnahmebohrung 18 der Gehäuseplatten 1.1 und 1.2 ein Dichtungsmittel 9.1 und 9.2 sowie ein Lagermittel 8.1 und 8.2 angeordnet. Jedes der Dichtungsmittel 9.1 und 9.2 weist jeweils einen Druckring 10.1 und 10.2 auf. Die Druckringe 10.1 und 10.2 sind axial verschiebbar am Umfang der Antriebswelle 7 gehalten und stützen sich mit jeweils einer Dichtschulter 16.1 und 16.2 an den Stirnseiten des Zahnrades 4 ab. Die Druckringe 10.1 und 10.2 sowie die Stirnseiten des Zahnrades 4 sind hierzu bevorzugt aus einem keramischen Werkstoff gebildet. Hierzu kann das Zahnrad 4 und die Druckringe 10.1 und 10.2 auch komplett aus einem keramischen Werkstoff gebildet sein.

[0028] An den zu den Dichtschulter 16.1 und 16.2 gegenüberliegenden Seite der Druckringe 10.1 und 10.2 ist jeweils ein Federmittel 11.1 und 11.2 angeordnet. Das Federmittel 11.1, das in diesem Ausführungsbeispiel als ein Tellerfederpaket ausgebildet ist, ist zwischen einem in der Gehäuseplatte 1.1 fixierten Haltering 17 und dem Druckring 10.1 gespannt. Auf der gegenüberliegenden Seite des Zahnrades 4 wirkt das Federmittel 11.2, das ebenfalls als ein Tellerfederpaket ausgebildet ist, zwischen einem weiteren in der Gehäuseplatte 1.2 fixierten Haltering 17 und dem Druckring 10.2.

[0029] Desweiteren weisen die Dichtungsmittel 9.1 und 9.2 auf der zu dem Lagermittel 8.1 und 8.2 gewandten Seite einen Dichtring 12.1 und 12.2 auf, der zwischen dem Umfang der Antriebswelle 7 und der Aufnahmebohrung 18 in der Gehäuseplatte 1.1 und 1.2 gehalten ist. Die Dichtringe 12.1 und 12.2 sind in diesem Ausführungsbeispiel durch Nutringe gebildet, die radial wirkende Dichtkräfte zwischen der Antriebswelle 7 und den Aufnahmebohrungen 18 erzeugen.

[0030] Die Dichtringe 12.1 und 12.2 sind mit Abstand zu den Druckringen 10.1 und 10.2 am Umfang der Antriebswelle 7 gehalten, so dass sich in dem Zwischenraum zwischen der Antriebswelle 7 und der Aufnahmebohrung 18 ein Spülraum 13.1 und 13.2 ausbildet. Der Spülraum 13.1 ist über einen Spülkanal 14.1 in der Gehäuseplatte 1.1 mit einem Spülanschluß 15.1 gekoppelt. Der auf der gegenüber liegenden Seite des Zahnrades 4 in dem Dichtungsmittel 9.2 ausgebildete Spülraum 13.2 ist über einen Spülkanal 14.2 in der Gehäuseplatte 1.2 mit einem Spülanschluß 15.2 verbunden. Im Betrieb sind die Spülanschlüsse 15.1 und 15.2 mit einem Spülsystem verbunden.

[0031] Die Spülräume 13.1 und 13.2 sind durch mehrere Spülnuten 36.1 und 36.2 miteinander verbunden. Die Spülnuten 36.1 bezeichnen hierbei jeweils die Spülnut, die sich zwischen dem Druckring 10.1 und der Antriebswelle 7 und dem Druckringe 10.2 und der Antriebswelle 7 erstrecken. Hierbei kann die Spülnut 36.1 durch eine Nut am Umfang der Antriebswelle oder durch eine Nut am Innendurchmesser des Druckringes gebildet sein. Die Spülnut 36.2 bezeichnet eine Verbindung zwischen den Stirnseiten des Zahnrades 4, wobei diese durch eine Nut in der Bohrung 28 des Zahnrades 4 oder durch eine Nut am Umfang der Antriebswelle 7 ausgeführt sein kann.

[0032] Zu Lagerung der Antriebsmittel sind die Lagermittel 8.1 und 8.2 jeweils in den äußeren Bereichen der Gehäuseplatten 1.1 und 1.2 angeordnet. Die Lagermittel 8.1 und 8.2 sind hierzu jeweils durch Wälzlager 32 gebildet, die eine Mehrzahl von Wälzkörpern 30 aufweist, die in einer geschlossenen Ringkammer 31 zwischen einem inneren und einem äußeren Laufring gehalten sind. Die Wälzlager 32 sind hierzu in axialer Richtung durch jeweils einen in den Gehäuseplatte 1.1 und 1.2 fixierten Haltering 17 gehalten. Als Schmiermittel sind der geschlossenen Ringkammer 31 vorzugsweise ein Fettfüllung enthalten, die vorzugsweise die Schmierung der Wälzkörper während der Betriebsstandzeit der Zahnradpumpe gewährleistet.

[0033] Die Aufnahmebohrung 18 in der Gehäuseplatte 1.1 ist nach außen hin durch einen Deckel 27 verschlossen. Auf der gegenüber liegenden Antriebsseite des Pumpengehäuses 1 ragt das Kupplungsende 7.2 der Antriebswelle 7 aus der Aufnahmebohrung 18 der Gehäuseplatte 1.2 heraus. Das Kupplungsende 7.2 der Antriebswelle 7 weist im Endbereich einen Durchmesserabsatz 33 auf, an welcher ein Stützring 20 anliegt. Der Stützring 20 ist L-förmig ausgebildet und wird in einer Ausnehmung eines Stützgehäuses 19 gehalten.

[0034] Das Stützgehäuse 19 weist eine Ausnehmung 21 auf, die von der Antriebswelle 7 vollständig durchdrungen wird, so dass das freie Kupplungsende 7.2 der Antriebswelle 7 zur Anbindung eines Antriebes aus dem Stützgehäuse 19 herausragt. Das Stützgehäuse 19 ist fest mit dem Pumpengehäuse 1 verbunden.

[0035] Das durch die Antriebswelle 7 angetriebene Zahnrad 4 ist im Eingriff mit dem Zahnrad 5, das frei drehbar zwischen den Gehäuseplatten 1.1 und 1.2 in der Mittelplatte 13 gehalten ist. Das Zahnrad 5 ist mit seiner Bohrung an einem Lagerzapfen 34 gehalten. Der Lagerzapfen 34 ist in diesem Beispiel nicht in den Gehäuseplatten 1.1 und 1.2 gelagert, so dass das Zahnrad 5 nur durch die Gehäuseplatten 1.1 und 1.2 sowie durch die Mittelplatte 1.3 geführt ist und durch das Zahnrad 4 angetrieben wird.

[0036] Bei der in Fig. 1 dargestellten Zahnradpumpe wird bei Förderung einer Lackfarbe das Zahnrad 4 durch die Antriebswelle 7 angetrieben. Ein über den Pumpeneinlass 2 zugeführte Farblack wird durch die kämmenden Zahnräder 4 und 5 in dem Förderkanalsystem 6 unter Druck zu dem Pumpenauslass 3 gefördert. Die aus dem Förderkanal 6 über die Spalte zwischen den Stirnseiten der Zahnräder 4 und 5 und den Gehäuseplatten 1.1 und 1.2 austretende Leckage wird die an den Stirnseiten des Zahnrades 4 unter Vorspannung gehaltenen Druckringe 10.1 und 10.2 abgehalten, so dass der Fügspalt zwischen dem Zahnrad 4 und der Antriebswelle 7 im wesentlichen frei von Leckagen bleibt.

[0037] Die möglicherweise über Spalte zwischen dem Druckring 10.1 und 10.2 sowie den Gehäuseplatten 1.1 und 1.2 austretenden Leckagen wird von den Spielräumen 13.1 und 13.2 aufgenommen. Durch die den Druckringen 10.1 und 10.2 zugeordneten Dichtringen 12.1 und 12.2 erfolgt eine hermetische Abdichtung gegenüber dem Lagermitteln 8.1 und 8.2, so dass keine Leckage in die Lagermittel 8.1 und 8.2 treten kann.

[0038] Um bei einem Farbwechsel die Leckagen mit Lackresten aus den Spülräumen 13.1 und 13.2 und den Spalten zwischen dem Zahnrad 4 und der Antriebswelle 7 zu befreien, wird über die Spülanschlüsse 15.1 und 15.2 eine Spülflüssigkeit in das Pumpengehäuse eingeleitet und die Zwischenräume zwischen der Antriebswelle 7, den Gehäuseplatten 1.1 und 1.2 sowie im Zahnrad 4 durchspült. Das Förderkanalsystem 6 innerhalb des Pumpengehäuses wird dabei ebenfalls mittels einer Spülflüssigkeit über den Pumpeneinlass 2 und den Pumpenauslass 3 durchspült, so dass auch die Spalte zwischen den Zahnrädern 4 und den Gehäuseplatten 1.1 und 1.2 sowie der Mittelplatte 1.3 durchspült werden können.

[0039] In Fig. 3 und Fig. 4 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Zahnradpumpe schematisch in einer Querschnittsansicht dargestellt. Das Ausführungsbeispiel ist im Aufbau der Zahnradpaarung der Zahnräder 4 und 5 sowie des Pumpengehäuses 1 im Wesentlichen identisch zu dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1, so dass an dieser Stelle Bezug zu der vorgenannten Beschreibung genommen wird und nur die Unterschiede erläutert werden. Die Bauteile mit gleichen Funktionen haben hierzu identische Bezugszeichen erhalten. Zudem stellt Fig. 4 nur eine vergrößerte Darstellung eines Ausschnittes der Fig. 3 dar, so dass die nachfolgende Beschreibung für beide Figuren gilt.

[0040] Die mit dem Zahnrad 4 drehfest verbundene Antriebswelle 7 wird in diesem Ausführungsbeispiel durch eine Lagerwelle 25 und eine Kupplungswelle 26 gebildet, die durch eine Drehverbindung 24 miteinander verbunden sind. Die Lagerwelle 25 ist über die Lagermittel 8.1 und 8.2 in den Aufnahmebohrungen 18 der Gehäuseplatten 1.1 und 1.2 drehbar gelagert. Die den Lagermitteln 8.1 und 8.2 zugeordneten Dichtungsmittel 9.1 und 9.2 am Umfang der Lagerwelle 25 sowie die Lagermittel 8.1 und 8.2 sind identisch zu dem vorhergehenden Ausführungsbeispiel ausgebildet, so dass zu der vorhergehenden Beschreibung Bezug genommen werden kann.

[0041] Die Lagerwelle 25 erstreckt sich im Wesentlichen über die Breite der Gehäuseplatten 1.1 und 1.2, wobei an der Antriebsseite die Lagerwelle 25 mit der Kupplungswelle 26 gekoppelt ist. Hierzu sind an den Enden der Lagerwelle 25 und der Kupplungswelle 26 Anformungen ausgebildet, die die Drehverbindung 24 darstellen.

[0042] Die Kupplungswelle 26 ist über eine Stützlagerung 22 in einem Stützgehäuse 19 drehbar gelagert. Die Kupplungswelle 26 wird dabei sowohl in axialer Richtung als auch in radialer Richtung durch die Stützlagerung 22 in dem Stützgehäuse 19 gehalten. Die Kupplungswelle 26 weist ein freies aus dem Stützgehäuse 19 herausragendes Ende auf, das mit einem Antrieb (hier nicht dargestellt) kuppelbar ist.

[0043] Das mitlaufenden Zahnrad 5 ist am Umfang eines Wellenzapfens 23 mit diesem drehfest verbunden. Der Wellenzapfen 23 durchdringt hierzu die Bohrung des Zahnrades 5 und wird zu beiden Seiten des Zahnrades 5 in Aufnahmebohrungen 35 der Gehäuseplatte 1.1 und der Gehäuseplatte 1.2 gelagert gehalten. An dem Umfang des Wellenzapfens 23 sind hierzu zu beiden Seiten des Zahnrades 5 die Lagermittel 8.3 und 8.4 vorgesehen. Die Lagermittel 8.3 und 8.4 sind durch Wälzlager 32 gebildet, die in ihrem Aufbau identisch zu den Wälzlager 32 ist, die die Antriebswelle 7 lagern. Insoweit weist jedes der Wälzlager 32 mehrere Wälzkörper 30 auf, die in einer geschlossenen Ringkammer 31 mit jeweils einer Fettfüllung gehalten sind.

[0044] Zur Abdichtung der Lagermittel 8.3 und 8.4 sind am Umfang des Wellenzapfens 23 jeweils zwischen dem Zahnrad 5 und den Lagermitteln 8.3 und 8.4 die Dichtungsmittel 9.3 und 9.4 vorgesehen. Die Dichtungsmittel 9.3 und 9.4 sind in ihrem Aufbau identisch ausgebildet, wobei jeder der Dichtungsmittel 9.3 und 9.4 jeweils einen Druckring 10.3 und 10.4 aufweisen. Die Druckringe 10.3 und 10.4 werden über Federmittel 11.3 und 11.4 unter Vorspannung an den Stirnseiten des Zahnrades 5 gehalten. Hierzu weist jeder Druckring 10.3 und 10.4 jeweils eine Dichtschulter 16.3 und 16.4 auf, die sich an den Stirnseiten des Zahnrades 5 abstützen.

[0045] Die Federmittel 11.3 und 11.4 werden in diesem Ausführungsbeispiel durch Teilerfederpakete gebildet, die durch Halteringe 17 in der Aufnahmebohrung 35 fixiert sind.

[0046] Mit Abstand zu den Druckringen 10.1 und 10.2 sind am Umfang des Wellenzapfens 23 die Dichtringe 12.3 und 12.4 jeweils den Lagermitteln 8.3 und 8.4 zugeordnet, wobei die Dichtringe 12.3 und 12.4 als Nutringe ausgebildet sind, die den Ringraum zwischen den Wellenzapfen 23 und der Aufnahmebohrung 35 nach außen hin abdichten. Zwischen dem Druckring 10.3 und dem Dichtring 12.3 sowie zwischen dem Druckring 10.4 und dem Dichtring 12.4 ist jeweils am Umfang des Wellenzapfen 23 ein Spülraum 13.3 und 13.4 gebildet. Die Spülräume 13.3 und 13.4 sind jeweils durch einen Spülkanal 14.3 in der Gehäuseplatte 1.1 und einem Spülkanal 14.4 in der Gehäuseplatte 1.2 mit einem Spülanschluß 15.3 an der Gehäuseplatte 1.1 und einem Spülanschluß 15.4 an der Gehäuseplatte 1.2 verbunden.

[0047] Die Aufnahmebohrung 35 ist in der Gehäuseplatte 1.1 und in der Gehäuseplatte 1.2 jeweils nach außen hin durch einen Deckel 27 verschlossen.

[0048] Bei dem in Fig. 3 und 4 dargestellten Ausführungsbeispiel erfolgt während des Betriebes die Abdichtung der Lagerstellen des Wellenzapfens 23 in dem Pumpengehäuse 1 analog zu der Antriebswelle gemäß dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1. Somit ist das mitlaufende Zahnrad 5 ebenfalls zwischen zwei Druckringen 10.3 und 10.4 gespannt, wobei die Druckringe 10.3 und 10.4 ebenfalls vorzugsweise aus einem Keramikwerkstoff gebildet sind und wobei zumindest der stirnseitige Bereich des Zahnrades 5, an dem die Dichtschultern 16.3 und 16.4 mit Vorspannung anliegen, ebenfalls aus einem keramischen Werkstoff gebildet sind. Vorzugsweise wird bei dem in Fig. 3 dargestellten Ausführungsbeispiel die Zahnräder 4 und 5 aus einer Vollkeramik oder mit Keramik beschichteten Seitenflanken ausgeführt. Dadurch können keramische Werkstoffpaarungen verwendet werden, um an den Stirnseiten der Zahnräder 4 und 5 die durch die Druckringe 10.1 bis 10.4 erzeugten Dichtstellen zu gestalten.

[0049] Die in den Figuren 1 bis 4 dargestellten Ausführungsbeispiele sind im Aufbau und Anordnung der Lagermittel zur Lagerung der Antriebswelle und des Wellenzapfens beispielhaft. Grundsätzlich können die Wälzlager alternativ durch Gleitlager oder andere übliche Lagermittel ersetzt werden. Ebenso sind die gezeigten Spülkanäle und Spülanschlüsse optional anzusehen. So lassen sich Spülungen an den Zahnradpumpen auch über die vorhandenen Pumpenanschlüsse und den vorhandenen Spalten zwischen Wellen, Zahnrädern und Gehäuseteilen ausführen. In dem Fall wären keine zusätzlichen Spülkanäle erforderlich.

Bezugszeichenliste

[0050]

1	Pumpengehäuse
1.1	Gehäuseplatte
1.2	Gehäuseplatte
1.3	Mittelplatte
1.4	Gehäusedichtung

EP 2 140 142 B1

	1.5	Gehäusedichtung
	2	Pumpeneinlass
5	3	Pumpenauslass
	4	Zahnrad (angetrieben)
	5	Zahnrad (mitlaufend)
10	6	Förderkanalsystem
	7	Antriebswelle
15	7.1	Lagerende
	7.2	Kupplungsende
	8.1, 8.2, 8.3, 8.4	Lagermittel
20	9.1, 9.2, 9.3, 9.4	Dichtungsmittel
	10.1, 10.2, 10.3, 10.4	Druckring
25	11.1, 11.2, 11.3, 11.4	Federmittel
	12.1, 12.2, 12.3, 12.4	Dichtring
	13.1, 13.2, 13.3, 13.4	Spülraum
30	14.1, 14.2, 14.4, 14.5	Spülkanal
	15.1, 15.2, 15.3, 15.4	Spülanschluß
35	16.1, 16.2, 16.3, 16.4	Dichtscharter
	18	Aufnahmebohrung
	19	Stützgehäuse
40	20	Stützring
	21	Ausnehmung
45	22	Stützlagerung
	23	Wellenzapfen
	24	Druckverbindung
50	25	Lagerwelle
	26	Kupplungswelle
55	27	Deckel
	28	Bohrung

29	Verbindungsmittel
30	Wälzkörper
5 31	Ringkammer
32	Wälzlager
33	Durchmesserabsatz
10 34	Lagerzapfen
35	Aufnahmebohrung
15 36.1, 36.2	Spülnut

Patentansprüche

- 20 1. Zahnradpumpe mit zwei kämmenden Zahnräder (4, 5) zum Fördern von Farblacken, die aus einem angetriebenem Zahnrad (4) und einem mitlaufenden Zahnrad (5) gebildet sind, mit zumindest einer drehbar gelagerten Antriebswelle (7), die drehfest mit dem angetriebenem Zahnrad (4) verbunden ist und durch Lagermittel (8.2) im Pumpengehäuse (1) gehalten ist, wobei die Antriebswelle (7) mit einem Antrieb kuppelbar ist und wobei der Antriebswelle (7) am Umfang zwischen dem Zahnrad (4) und dem Lagermittel (8.2) ein Dichtungsmittel (9.2) zugeordnet ist, welches
25 einen an eine Stirnseite des Zahnrades (4) anliegenden Druckring (10.2) umfasst,
dadurch gekennzeichnet, dass ein zweites Dichtungsmittel (9.1) mit einem zweiten Druckring (10.1) auf der gegenüberliegenden Stirnseite des Zahnrades (4) am Umfang der Antriebswelle (7) zwischen einem zweiten Lagermittel (8.1) und dem Zahnrad (4) angeordnet ist und dass beide Druckringe (10.1, 10.2) gegenüber dem Zahnrad (4) jeweils eine Dichtschulter (16.1, 16.2) aufweisen, welche durch jeweils ein Federmittel (11.1, 11.2) belastet an
30 der Stirnseite des Zahnrades (4) gedrückt ist.
2. Zahnradpumpe nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass die Dichtungsmittel (9.1, 9.2) jeweils einen Dichtring (12.1, 12.2) aufweisen und dass die Dichtringe (12.1, 12.2) die Lagermittel (8.1, 8.2) zu beiden Seiten des Zahnrades (4) gegenüber den
35 Druckringen (10.1, 10.2) abschirmen und jeweils am Umfang der Antriebswelle (7) einen zwischen dem Druckring (10.1, 10.2) und dem Dichtring (12.1, 12.2) gebildeten Spülraum (13.1, 13.2) begrenzen.
3. Zahnradpumpe nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet, dass jeder der Spülräume (13.1, 13.2) durch einen Spülkanal (14.1, 14.2) im Pumpengehäuse (1) mit einem Spülanschluss (15.1, 15.2) verbunden ist.
40
4. Zahnradpumpe nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Spülräume (13.1, 13.2) durch mehrere Spülnuten (36.1, 36.2) zwischen der Antriebswelle (7) und den Druckringen (12.1, 12.2) und zwischen der Antriebswelle (7) und dem Zahnrad (4) miteinander verbunden sind.
45
5. Zahnradpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lagermittel (8.1, 8.2) zur Lagerung der Antriebswelle (7) durch zumindest zwei Wälzlager (32) gebildet sind, deren Wälzkörper (30) in einer mit einem Schmiermittel gefüllten Ringkammer (31) gehalten sind.
- 50 6. Zahnradpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das mitlaufende Zahnrad (5) drehfest mit einem Wellenzapfen (23) verbunden ist, der zu beiden Seiten des Zahnrades (5) durch mehrere Lagermittel (8.3, 8.4) gelagert ist, und dass zu beiden Seiten des Zahnrades (5) jeweils ein Dichtungsmittel (9.3, 9.4) am Umfang des Wellenzapfens (23) angeordnet ist, die jeweils einen an einer Stirnseite des Zahnrades (5) anliegenden Druckring (10.3, 10.4) aufweisen.
55
7. Zahnradpumpe nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dichtungsmittel (9.3, 9.4) jeweils einen Dichtring (12.3, 12.4) aufweisen und dass die Dichtringe (12.3, 12.4) die Lagermittel (8.3, 8.4) zu beiden Seiten des Zahnrades (5) gegenüber den Druckringen (10.3, 10.4) abschirmen und jeweils am Umfang des Wellenzapfens

(23) einen zwischen dem Druckring und dem Dichtring (10.3, 10.4) gebildeten Spülraum (13.3, 13.4) begrenzen.

8. Zahnradpumpe nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeder der Spülräume (13.3, 13.4) durch einen Spülkanal (14.3, 14.4) im Pumpengehäuse (1) mit einem Spülanschluss (15.3, 15.4) verbunden ist.

9. Zahnradpumpe nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Spülräume (13.3, 13.4) durch mehrere Spülnuten (36.1, 36.2) zwischen dem Wellenzapfen (23) und den Druckringen (10.3, 10.4) und zwischen dem Wellenzapfen (23) und dem Zahnrad (5) miteinander verbunden sind.

10. Zahnradpumpe nach einem der Ansprüche 6 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lagermittel (8.3, 8.4) zur Lagerung des Wellenzapfens (23) durch zumindest zwei Wälzlager (23) gebildet sind, deren Wälzkörper (30) in einer mit einem Schmiermittel gefüllten Ringkammer (31) gehalten sind.

11. Zahnradpumpe nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckringe (10.1 - 10.4) aus einem keramischen Werkstoff gebildet sind und dass die Dichtringe (12.1 - 12.4) jeweils als ein Nutring ausgeführt sind.

12. Zahnradpumpe nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Federmittel (11.1 - 11.4) zur Andrückung der Druckringe (10.1 - 10.4) jeweils aus einem Tellerfederpaket gebildet sind.

13. Zahnradpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stirnseiten der Zahnräder (4, 5) aus einem keramischen Werkstoff gebildet sind.

14. Zahnradpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebswelle (7) aus einer Lagerwelle (25) und einer durch eine lösbare Drehverbindung (24) mit der Lagerwelle (25) verbundene Kuppelungswelle (26) gebildet ist, dass die Lagerwelle (25) innerhalb des Pumpengehäuses (1) mit dem Zahnrad (4) verbunden und durch die Lagermittel (8.1, 8.2) gelagert ist und dass die Kupplungswelle (26) außerhalb des Pumpengehäuses (1) in einem Stützgehäuse (19) durch eine Stützlagerung (22) drehbar gelagert und am freien Ende mit einem Antrieb kuppelbar ist.

15. Zahnradpumpe nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Stützgehäuse (19) fest mit dem Pumpengehäuse (1) verbunden ist und in einer Ausnehmung (21) von der Antriebswelle durchdrungen ist.

Claims

1. Gear pump with two meshing gears (4, 5) to convey paints, which are formed from a driven gear (4) and an idling gear (5), with at least one drive shaft (7) mounted to rotate, which is splined to the driven gear (4) and is held by bearings (8.2) in pump housing (1), in which the drive shaft (7) can be connected to a drive and in which a seal (9.2) is assigned to drive shaft (7) on the periphery between gear (4) and bearing (8.2), which includes a pressure ring (10.2) lying against one face of gear (4), **characterized by** the fact that a second seal (9.1) with a second pressure ring (10.1) is arranged on the opposite face of gear (4) on the periphery of the drive shaft (7) between a second bearing (8.1) and the gear (4) and that both pressure rings (10.1, 10.2) have a sealing shoulder (16.1, 16.2) opposite gear (4), each of which is forced against the face of gear (4) by a spring device (11.1, 11.2).

2. Gear pump according to Claim 1, **characterized by** the fact that the seals (9.1, 9.2) each have a sealing ring (12.1, 12.2) and that the sealing rings (12.1, 12.2) shield the bearings (8.1, 8.2) on both sides of gear (4) relative to pressure rings (10.1, 10.2) and delimit on the periphery of drive shaft (7) a rinsing space (13.1, 13.2) formed between the pressure ring (10.1, 10.2) and the sealing ring (12.1, 12.2).

3. Gear pump according to Claim 2, **characterized by** the fact that each of the rinsing spaces (13.1, 13.2) is connected by a rinsing channel (14.1, 14.2) in the pump housing (1) to a rinsing connection (15.1, 15.2).

4. Gear pump according to Claim 2 or 3, **characterized by** the fact that the two rinsing stations (13.1, 13.2) are connected to each other via several rinsing grooves (36.1, 36.2) between drive shaft (7) and pressure rings (12.1, 12.2) and between drive shaft (7) and gear (4).

5. Gear pump according to one of Claims 1 to 4, **characterized by** the fact that the bearings (8.1, 8.2) are formed to support the drive shaft (7) by at least two roller bearings (32) whose roller bodies (30) are held in an annular chamber (31) filled with a lubricant.

6. Gear pump according to one of Claims 1 to 5, **characterized by** the fact that the idling gear (5) is splined to a shaft pin (23), which is supported on both sides of gear (5) by several bearings (8.3, 8.4) and that a seal (9.3, 9.4) is arranged on both sides of gear (5) on the periphery of shaft pin (23), each of which has a pressure ring (10.3, 10.4) lying against the face of gear (5).

7. Gear pump according to Claim 6, **characterized by** the fact that the seals (9.3, 9.4) each have a sealing ring (12.3, 12.4) and that the sealing rings (12.3, 12.4) shield the bearings (8.3, 8.4) on both sides of gear (5) relative to pressure rings (10.3, 10.4) and delimit a rinsing space (13.3, 13.4) formed on the periphery of shaft pin (23) between the pressure ring and sealing ring (10.3, 10.4).

8. Gear pump according to Claim 7, **characterized by** the fact that each of the rinsing spaces (13.3, 13.4) is connected via a rinsing channel (14.3, 14.4) in pump housing (1) to a rinsing connection (15.3, 15.4).

9. Gear pump according to Claim 7 or 8, **characterized by** the fact that the two rinsing spaces (13.3, 13.4) are connected to each other via several rinsing grooves (36.1, 36.2) between the shaft pin (23) and the pressure rings (10.3, 10.4) and between the shaft pin (23) and gear (5).

10. Gear pump according to one of Claims 6 to 9, **characterized by** the fact that the bearings (8.3, 8.4) are formed to support the shaft pin (23) through at least two roller bearings (23) whose roller bodies (30) are held in annular chamber (31) filled with lubricant.

11. Gear pump according to one of the aforementioned claims, **characterized by** the fact that the pressure rings (10.1-10.4) are formed from a ceramic material and that sealing rings (12.1-12.4) are each designed as a groove ring.

12. Gear pump according to one of the aforementioned claims, **characterized by** the fact that the spring devices (11.1-11.4) for pressing the pressure rings (10.1-10.4) are each formed from a belleville spring stack.

13. Gear pump according to one of Claims 1 to 12, **characterized by** the fact that the faces of gears (4, 5) are formed from a ceramic material.

14. Gear pump according to one of Claims 1 to 13, **characterized by** the fact that the drive shaft (7) is formed from a bearing shaft (25) and a coupling shaft (26) connected by a releasable rotary connection (24) to bearing shaft (25), that the bearing shaft (25) is connected to gear (4) within pump housing (1) and is supported by the bearings (8.1, 8.2) and that the coupling shaft (26) is mounted to rotate outside of pump housing (1) in a support housing (19) through a support bearing (22) and can be connected to a drive on the free end.

15. Gear pump according to Claim 14, **characterized by** the fact that the support housing (19) is firmly connected to pump housing (1) and is penetrated by the drive shaft in a recess (21).

Revendications

1. Pompe à engrenage avec deux roues d'engrenage qui sont en engrènement (4, 5) pour convoyer de la laque colorée, les roues d'engrenage étant formées d'une roue d'engrenage (4) entraînée et d'une roue dentée à rotation en ligne (5), avec au moins un arbre d'entraînement (7) supporté de façon rotative qui est relié solidaire en rotation avec la roue d'engrenage entraînée (4) et qui est retenu par des moyens de support (8.2) dans le carter de pompe (1), l'arbre d'entraînement (7) pouvant être couplé avec un entraînement, et un moyen d'étanchéité (9.2) pouvant être associé à l'arbre d'entraînement (7) sur la circonférence entre la roue d'engrenage (4) et le moyen de support (8.2), moyen de support comprenant une bague à pression (10.2) appliquée sur une face frontale de la roue d'engrenage (4), **caractérisée en ce qu'**un deuxième moyen d'étanchéité (9.1) est agencé avec une deuxième bague à pression (10.1) sur la face frontale opposée de la roue d'engrenage (4) sur la circonférence de l'arbre d'entraînement (7) entre un deuxième moyen de support (8.1) et la roue d'engrenage (4) et **en ce que** les deux bagues à pression (10.1, 10.2) ont respectivement une épaulement d'étanchéité (16.1, 16.2) laquelle sollicitée par respectivement un moyen de ressort (11.1, 11.2), est pressée contre la face frontale de la roue d'engrenage (4).

EP 2 140 142 B1

2. Pompe à engrenage selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** les moyens d'étanchéité (9.1, 9.2) ont respectivement une bague d'étanchéité (12.1, 12.2) et **en ce que** les bagues d'étanchéité (12.1, 12.2) protègent les moyens de support (8.1, 8.2) des deux cotés de la roue d'engrenage (4) contre les bagues à pression (10.1, 10.2) et limitent respectivement sur la circonférence de l'arbre d'entraînement (7) une chambre de rinçage (13.1, 13.2) formée entre la bague à pression (10.1, 10.2) et la bague d'étanchéité (12.1, 12.2).
3. Pompe à engrenage selon la revendication 2, **caractérisée en ce que** chacune des chambres de rinçage (13.1, 13.2) est reliée à une connexion de rinçage (15.1, 15.2) à l'intermédiaire d'un canal de rinçage (14.1, 14.2) dans le carter de pompe (1).
4. Pompe à engrenage selon la revendication 2 ou 3, **caractérisée en ce qu'à** l'intermédiaire d'une pluralité de rainures de rinçage (36.1, 36.2) les deux chambres de rinçage (13.1, 13.2) sont reliées entre l'arbre d'entraînement (7) et les bagues à pression (12.1, 12.2) et entre l'arbre d'entraînement (7) et la roue d'engrenage (4).
5. Pompe à engrenage selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisée en ce que** pour supporter l'arbre d'entraînement (7) les moyens de support (8.1, 8.2) sont formés par au moins deux paliers à rouleaux (32), dont les corps de roulement (30) sont maintenus dans une chambre annulaire (31) remplie de lubrifiant.
6. Pompe à engrenage selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce que** la roue dentée à rotation en ligne (5) est assemblée solidaire en rotation avec un tourillon d'arbre (23) qui des deux cotés de la roue dentée (5) est monté par une pluralité de moyens de support (8.3, 8.4) et **en ce que** des deux cotés de la roue dentée (5) respectivement un moyen d'étanchéité (9.3, 9.4) est agencé sur la circonférence du tourillon d'arbre (23) qui disposent respectivement d'une bague à pression (10.3, 10.4) appliquée contre la face frontale de la roue dentée (5).
7. Pompe à engrenage selon la revendication 6, **caractérisée en ce que** les moyens d'étanchéité (9.3, 9.4) ont respectivement une bague d'étanchéité (12.3, 12.4) et **en ce que** les bagues d'étanchéité (12.3, 12.4) protègent les moyens de support (8.3, 8.4) des deux cotés de la roue dentée (5) contre les bagues à pression (10.3, 10.4) et limitent respectivement sur la circonférence du tourillon d'arbre (23) une chambre de rinçage (13.3, 13.4) formée entre la bague à pression et la bague d'étanchéité (10.3, 10.4).
8. Pompe à engrenage selon la revendication 7, **caractérisée en ce que** chacune des chambres de rinçage (13.3, 13.4) est reliée à l'intermédiaire d'un canal de rinçage (14.3, 14.4) dans le carter (1) de pompe à une connexion de rinçage (15.3, 15.4).
9. Pompe à engrenage selon la revendication 7 ou 8, **caractérisée en ce que** les deux chambres de rinçage (13.3, 13.4) sont reliées par une pluralité de rainures de rinçage (36.1, 36.2) entre le tourillon d'arbre (23) et les bagues à pression (10.3, 10.4) et entre le tourillon d'arbre (23) et la roue dentée (5).
10. Pompe à engrenage selon l'une des revendications 6 à 9, **caractérisée en ce que** les moyens de support (8.3, 8.4) pour supporter le tourillon d'arbre (23) sont formés par au moins deux paliers à roulement (23), dont les corps de roulement (30) sont maintenus dans une chambre annulaire remplie de lubrifiant (31).
11. Pompe à engrenage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les bagues à pression (10.1 - 10.4) sont formées en un matériau céramique et **en ce que** les bagues d'étanchéité (12.1 - 12.4) sont réalisées respectivement en tant qu'un joint en U à lèvres.
12. Pompe à engrenage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les moyens de ressort (111.1 - 11.4) pour presser contre les bagues à pression (10.1 - 10.4) sont formés respectivement par un paquet de ressorts à disques.
13. Pompe à engrenage selon l'une des revendications 1 à 12, **caractérisée en ce que** les faces frontales des roues d'engrenage (4, 5) sont formées en un matériau céramique.
14. Pompe à engrenage selon l'une des revendications 1 à 13, **caractérisée en ce que** l'arbre d'entraînement (7) est formé par un arbre de palier (25) et par un arbre d'embrayage (26) qui est relié avec l'arbre de palier (25) par une connexion rotative détachable (24), **en ce que** l'arbre de palier (25) est relié à la roue dentée (4) à l'intérieur du carter de pompe (1) et est monté par les moyens de support (8.1, 8.2) et **en ce que** l'arbre d'embrayage (26) est monté de manière rotative par un palier de support (22) à l'extérieur du carter de pompe (1) dans un boîtier de

EP 2 140 142 B1

support (19) et peut être couplé à l'extrémité libre par un entraînement.

15. Pompe à engrenage selon la revendication 14, **caractérisée en ce que** le boîtier de support (19) est relié solidement avec le carter de pompe (1) et est pénétré dans un dégagement (21) par l'arbre d'entraînement.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

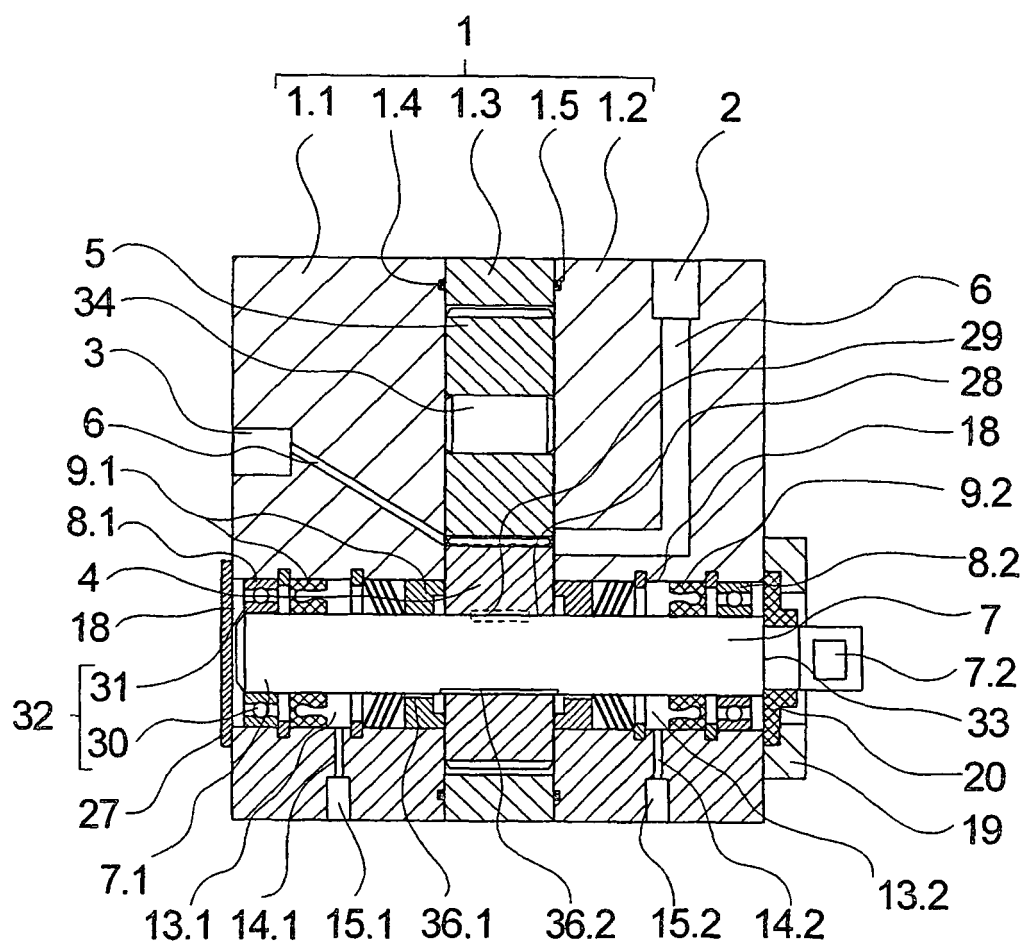


Fig.1

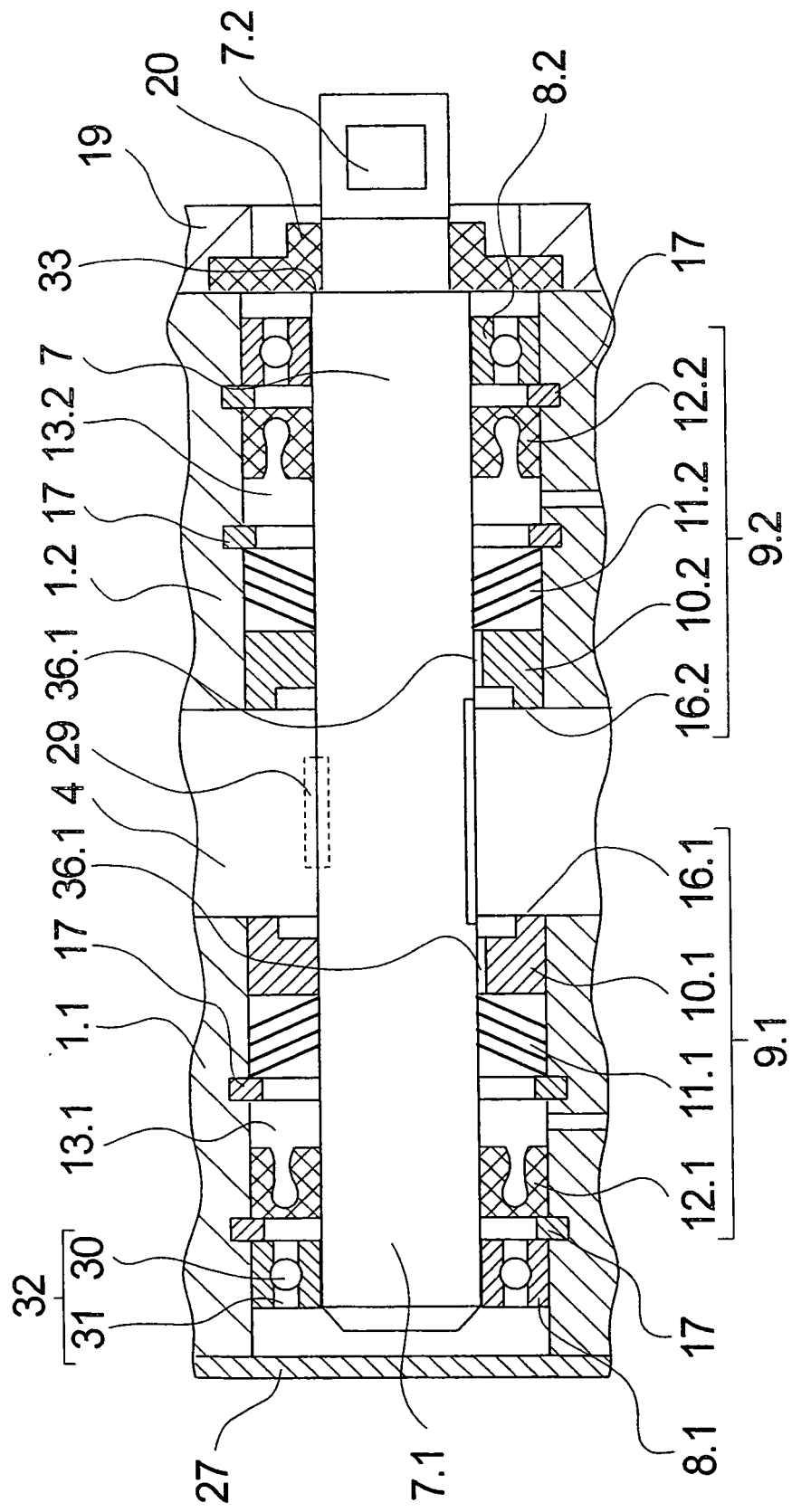


Fig.2

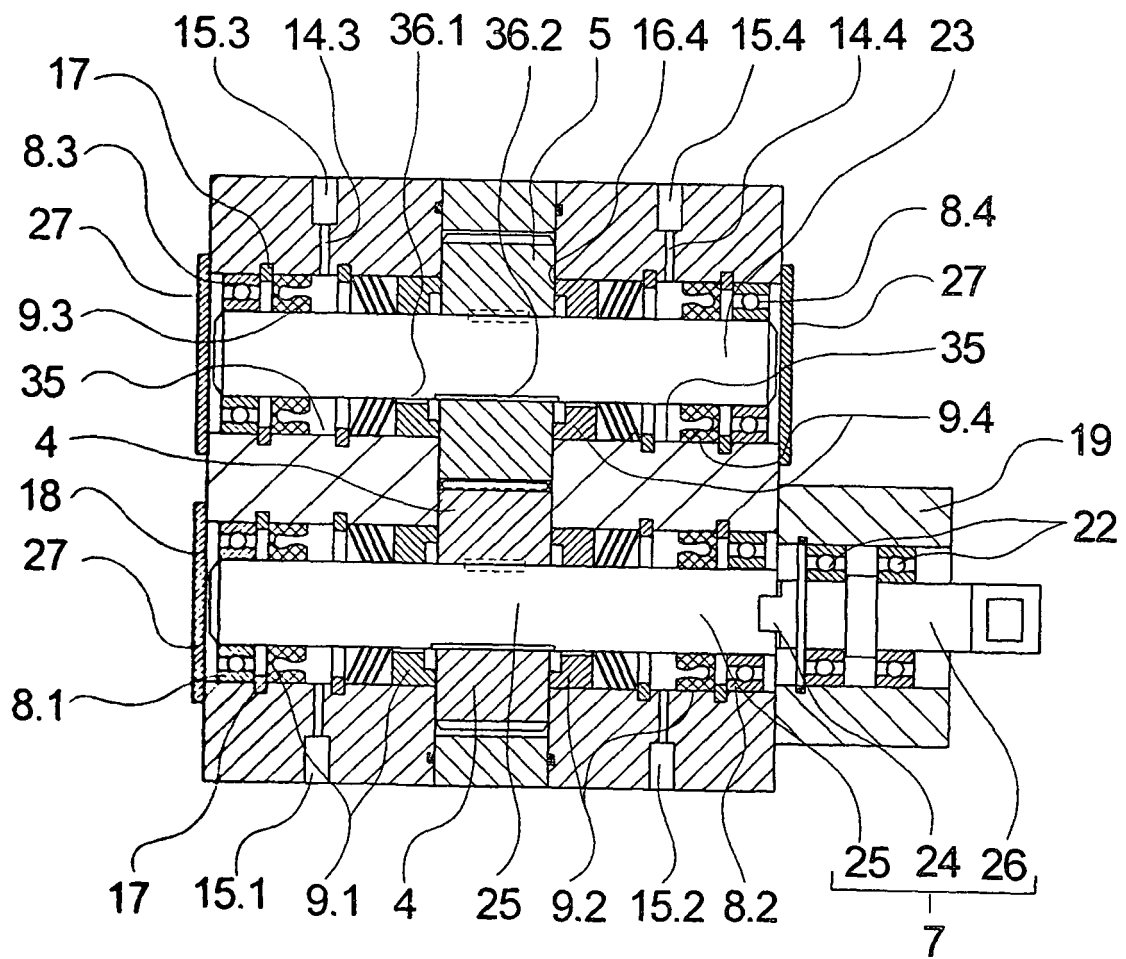


Fig.3

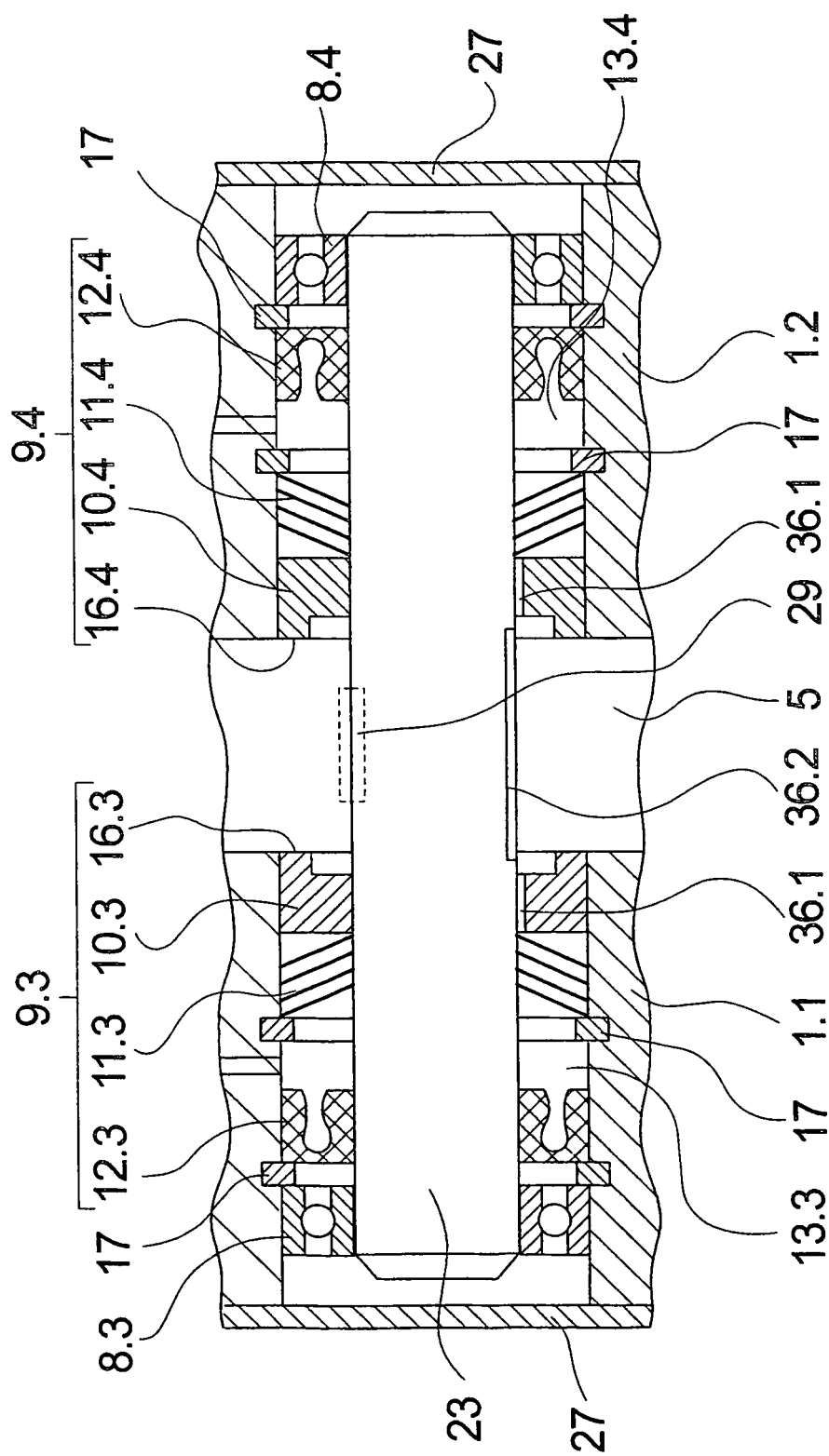


Fig.4

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

- EP 1280996 B1 [0002]
- DE 102005016670 A1 [0004]