

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 164 293 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
13.09.2006 Patentblatt 2006/37

(51) Int Cl.:
F04C 2/18 ^(2006.01) **F04C 13/00** ^(2006.01)
F04C 15/00 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **01112848.5**

(22) Anmeldetag: **31.05.2001**

(54) **Abspülbare Zahnrادpumpe**

Gear pump with a flushing system

Pompe ? engrenages avec dispositif de nettoyage

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**

(30) Priorität: **14.06.2000 DE 10029276**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.12.2001 Patentblatt 2001/51

(73) Patentinhaber:
• **Saurer GmbH & Co. KG**
41069 Mönchengladbach (DE)
• **Dürr Systems GmbH**
74321 Bietigheim-Bissingen (DE)

(72) Erfinder:
• **Gathmann, Egon**
42897 Remscheid (DE)

- **Tomzik, Arkadius**
51069 Köln (DE)
- **Dürr, Thomas**
71732 Tamm (DE)
- **Appel, Thomas**
74391 Erligheim (DE)

(74) Vertreter: **Kahlhöfer, Hermann et al**
Patentanwälte
Kahlhöfer Neumann
Herzog Fiesser
Postfach 10 33 63
40024 Düsseldorf (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 061 630 **EP-A- 0 696 680**
GB-A- 1 055 850 **US-A- 4 534 717**
US-A- 5 253 988

EP 1 164 293 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Zahnradpumpe zum dosierten Fördern von Farblacken gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Wegen ihrer bekannten guten Dosiereigenschaften und der weitgehenden Unabhängigkeit der Durchsatzmengen von Vordruck-, Viskositäts- und Temperaturschwankungen haben sich Zahnradpumpen als Förderpumpen für Farberstäubungseinrichtungen in Lackereien hervorragend bewährt. Dabei treten insbesondere bei dem Lackieren von Serienteilen, beispielsweise Fahrzeugkarosserien, wegen der unterschiedlichen Käuferwünsche relativ häufige Farbwechsel auf. Zur Vermeidung von Farbverfälschungen ist ein Spülen mit Hilfe von geeigneten Lösungsmitteln bei jedem Farbwechsel durchzuführen.

[0003] Aus der EP 0 061 630 ist eine gattungsgemäße Zahnradpumpe bekannt, bei welcher ein Spülkanalsystem vorgesehen ist, um insbesondere Farbreste aus den Lagerspalten und Dichtspalten innerhalb einer Pumpe zu spülen. Hierzu wird über einen verschleißbaren Zulauf ein Spülmittel in eine Spülkammer eingebracht, die über Spülkanäle von der Spülkammer zu den durchzuspülenden Spalten geführt wird. Das Spülmittel wird sodann einem Hauptspülstrom zugeführt, der über den Pumpeneinlass eingespeist und über den Pumpenauslass abgeführt wird. Bei der bekannten Zahnradpumpe lassen sich die Farbreste aus den Lagerspalten nur ungenügend ausspülen. Insbesondere im Bereich der Antriebswelle sind Toträume gebildet, deren Farbpartikel nicht ausgespült werden jedoch durch Drehung der Antriebswelle während des Betriebes mehr oder weniger zu Farbvermischungen führen.

[0004] GB 1 055 850 offenbart eine Zahnradpumpe, bei welcher die Zahnräder durch Lagerzapfen gehalten sind. Die Lagerzapfen sind in Lagerbuchsen drehbar gelagert, wobei die Lagerbuchsen innerhalb der Lagerbohrung eine Nut aufweisen, die sich über die Lagerbreite erstreckt und in eine radial umlaufende Ausnehmung am Umfang des Lagerzapfens mündet.

[0005] Der Erfindung liegt demnach die Aufgabe zugrunde, Möglichkeiten zur schnellen und gründlichen Reinigung auch der Lager in der Zahnradpumpe bereitzustellen.

[0006] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Spülkanäle am Umfang der Antriebswelle derart angeordnet sind, daß das Spülmittel die Lagerspalte der Antriebswelle über der gesamten Lagerbreite der jeweiligen Lagerstelle von außen nach innen zu den Stirnseiten des Zahnrades hin durchströmt. Die zu beiden Seiten des Zahnrades vorgesehenen Lagerungen der Antriebswelle werden dabei mit entgegengesetzter Durchflußrichtung des Spülmittels durchströmt. Die in den Lagerspalten abgesetzten Farbreste werden somit in das Innere der Zahnradpumpe eingespült und an den Stirnseiten des Zahnrades gemeinsam in radiale Richtung abgeführt. Damit ist es möglich, selbst bei kurzen Spülzeiten eine ausreichende Ausspülung der Zahnradpumpe zu erreichen.

[0007] Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung ist dadurch gegeben, daß die Spülkammer an dem äußeren Ende einer der Lagerstellen der Antriebswelle und eine zweite Spülkammer an dem äußeren Ende der gegenüberliegenden Lagerstelle der Antriebswelle ausgebildet sind. Beide Spülkammern sind durch zumindest einen der Spülkanäle miteinander verbunden. Somit können vorteilhaft die sich zwangsläufig an den Lagerenden ausbildenden Toträume hinreichend gespült werden. Die Spülkammern erstrecken sich vorzugsweise über den gesamten Umfangsbereich der Lagerspalte, so daß eine gleichmäßige Durchströmung der Lagerspalte gewährleistet ist.

[0008] Hierzu ist eine der Spülkammern als Ringkammer zwischen dem Pumpengehäuse und der Antriebswelle am äußeren Ende einer der Lagerstellen der Antriebswelle gebildet. Die Ringkammer ist nach außen hin durch eine Dichtung begrenzt, die gleichzeitig die Abdichtung der Pumpe nach außen hin vornimmt. Damit gelangt das Spülmittel unmittelbar bis zur Abdichtung der nach außen hin geführten Antriebswelle, so daß selbst Farbreste unmittelbar vor der Dichtstelle ausgespült werden können.

[0009] Um möglichst gerade Strömungswege zu erhalten, ist bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung die Antriebswelle in den Bereichen der Lagerstellen und des Zahnrades im wesentlichen mit einem gleich großen Durchmesser ausgeführt. Der Spülkanal ist dabei als eine Sackbohrung oder eine Wendelnut ausgebildet.

[0010] Besonders vorteilhaft ist die Weiterbildung, bei welcher die Wendelnut wendelförmig am Umfang der Antriebswelle eingebracht ist. Sie erstreckt sich dabei vom äußeren Ende der zur Spülkammer gewandten Lagerstelle bis hin zum äußeren Ende der gegenüberliegenden zur Ringkammer gewandten Lagerstelle der Antriebswelle. Damit wird neben der Verbindung der beiden Spülkammern gleichzeitig aufgrund der Drehung der Antriebswelle das Spülmittel gleichmäßig am Umfang der Lagerstellen verteilt.

[0011] Das in die Ringkammer eintretende Spülmittel wird sodann über eine zweite Teilnut am Umfang der Antriebswelle in entgegengesetzter Richtung hin zur Stirnseite des Zahnrades geführt.

[0012] Es ist jedoch auch möglich, die Verbindung zwischen den Spülkammern durch eine Sackbohrung auszuführen. Dabei läßt sich die Durchspülung der Lagerspalte dahingehend verbessern, indem das Spülmittel über jeweils eine Teilnut von der jeweiligen Spülkammer zu der jeweiligen Stirnseite des Zahnrades geführt wird. Die Teilnuten sind wendelförmig am Umfang der Antriebswelle ausgebildet, und erstrecken sich vom Ende der Lagerstelle bis hin zur Stirnseite des Zahnrades. Dabei wird das Spülmittel ebenfalls gleichmäßig durch Drehung der Antriebswelle an das Pumpengehäuse herangeführt.

[0013] Um eine möglichst große Menge an Spülmitteln zur Durchspülung der Dichtspalte zwischen den Stirnseiten der Zahnräder und dem Pumpengehäuse zu erhalten, ist bei einer besonders vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung an den Stirnseiten des Zahnrades jeweils vom Innenumfang aus eine Längsnut eingebracht. Die Längsnut erstreckt sich in radiale Richtung über eine Teilstrecke des Dichtspaltes des Zahnrades und ist dabei mit einem Spülkanal, beispielsweise einer am Umfang der Antriebswelle eingebrachten Wendelnut, verbunden. Zur Abführung der Farbreste aus den Lagerspalten und den Dichtspalten sind die den Stirnseiten der Zahnräder gegenüberliegenden Gehäuseplatten mit einer Auslaßnut im Bereich einer Anlauffläche ausgebildet. Die Auslaßnuten sind über Kanäle mit dem Pumpenauslaß verbunden. Bei Drehung des Zahnrades tritt zumindest eine Teilüberdeckung der Längsnut in der Stirnseite des Zahnrades mit der Auslaßnut in der Anlauffläche der Gehäuseplatte ein. Damit werden große Durchflußmengen des Spülmittels erreicht, die zu einer intensiven Ausspülung der Spalte führt.

[0014] Zur Spülung des Lagerspalts des mitlaufenden Zahnrades ist bei einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung einer der Spülkanäle als eine axiale Sackbohrung in der Lagerwelle ausgebildet. Die Sackbohrung ist einerseits durch eine Bohrung mit der Spülkammer und andererseits durch eine Querbohrung mit den Lagerspalten verbunden. Somit gelangt das Spülmittel unmittelbar in den Lagerspalt zwischen der Lagerwelle und dem Zahnrad.

[0015] Um eine gleichmäßige Verteilung des Spülmittels über die gesamte Lagerbreite zu erhalten, ist in dem mitlaufenden Zahnrad am Innenumfang eine Axialnut vorgesehen, die sich über die gesamte Zahnbreite erstreckt.

[0016] Die erfindungsgemäße Zahnradpumpe zeichnet sich besonders dadurch aus, daß das Spülmittel im gesamten Innenraum der Pumpe insbesondere auch an schwer unzugängliche Stellen gelangt und zu einer intensiven Ausspülung der Farbreste führt. Der Spülvorgang der Zahnradpumpe bzw. der Farbwechsel beim Lackieren wird aufgrund der erfindungsgemäßen Ausgestaltung des Spülsystems in der Zahnradpumpe in sehr kurzer Zeit bewerkstelligt.

[0017] Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung werden nachfolgend anhand beigefügter Zeichnungen einiger Ausführungsbeispiele erläutert.

[0018] Es zeigen:

- Fig. 1 schematisch eine Ansicht einer erfindungsgemäßen Zahnradpumpe;
- Fig. 2 schematisch einen Schnitt entlang der Schnittlinie I-I der Zahnradpumpe gemäß Fig. 1;
- Fig. 3 schematisch eine Schnittdarstellung eines weiteren Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Zahnradpumpe.

[0019] In Fig. 1 und Fig. 2 ist ein erstes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Zahnradpumpe dargestellt. Fig. 1 zeigt die Zahnradpumpe schematisch in einer Ansicht und Fig. 2 eine Schnittansicht der Zahnradpumpe aus Fig. 1 entlang der Schnittlinie I-I. Insoweit kein ausdrücklicher Bezug genommen ist, gilt die nachfolgende Beschreibung für Fig. 1 und Fig. 2.

[0020] Die Zahnradpumpe besteht aus einem Pumpengehäuse 1. Das Pumpengehäuse 1 ist mehrteilig aufgebaut und weist die Gehäuseplatten 1.1 und 1.2 sowie die zwischen den Gehäuseplatten 1.1 und 1.2 gehaltene Mittelplatte 1.3 auf. Die Mittelplatte 1.3 weist Aussparungen für zwei ineinander kämmende Zahnräder 4 und 5 auf. Das Zahnrad 4 ist drehbar an einer festen Lagerwelle 7 gelagert. Die Lagerwelle 7 ist hierzu mit der Gehäuseplatte 1.1 fest verbunden. Das zweite Zahnrad 5 ist auf einer Antriebswelle 6 gepreßt. Die Antriebswelle 6 ist mit einem freien Ende in der Gehäuseplatte 1.1 gelagert, so daß sich zwischen der Gehäuseplatte 1.1 und der Antriebswelle 6 der Lagerspalt 10 ausbildet. Auf der gegenüberliegenden Seite des Zahnrades 5 ist die Antriebswelle 6 in der Gehäuseplatte 1.2 ebenfalls drehbar gelagert. Zwischen der Gehäuseplatte 1.2 und der Antriebswelle 6 ist der Lagerspalt 9 ausgebildet. Zwischen der Antriebswelle 6 und der Gehäuseplatte 1.2 ist eine Dichtung 16 außerhalb der Lagerung vorgesehen, so daß ein freies Antriebsende der Antriebswelle 6 druckdicht nach außen zu einem Antrieb geführt ist. In der Gehäuseplatte 1.2 sind ein Pumpeneinlaß 2 und ein Pumpenauslaß 3 eingebracht, die kanalförmig in eine Einlaßkammer bzw. eine Auslaßkammer geführt sind.

[0021] Neben den betriebsbedingten Einlaß- und Auslaßkanälen besitzt die Zahnradpumpe nach Fig. 1 und 2 ein Spülkanalsystem, durch welches ein von außen zugeführtes Spülmittel zur Spülung der Spalten zwischen den drehenden und stehenden Bauteilen geleitet wird. Zur Spülung weist das Spülkanalsystem einen Zulauf 26 auf, der in axialer Verlängerung der Antriebswelle 6 in der Gehäuseplatte 1.1 eingebracht ist. An der Stirnseite der Antriebswelle 6 ist am äußeren Ende der Lagestelle in der Gehäuseplatte 1.1 eine Spülkammer 8 ausgebildet, in der der Zulauf 26 einmündet. Die Spülkammer 8 ist über eine Bohrung 29 in der Gehäuseplatte 1.1 mit einer Querbohrung 18.1 und einer Sackbohrung 17 in der Lagerwelle 7 verbunden. Im Bereich des Lagerspalts 19 zwischen der Lagerwelle 7 und dem Zahnrad 4 ist eine weitere Querbohrung 18.2 vorgesehen, durch welche die Bohrung 17 mit dem Lagerspalt 19 verbunden ist. Über der gesamten Breite des Zahnrades 4 ist am Innenumfang eine Axialnut 20 vorgesehen, die an einem Ende in eine stirnseitig in dem Zahnrad 4 eingebrachte Längsnut 21 mündet. Die Längsnut 21 ist zur Anlauffläche der Gehäuseplatte 1.2 gewandt. Im Umlaufbereich der Längsnut 21 ist in der Anlauffläche der Gehäuseplatte 1.2 eine Auslaßnut 22 eingebracht. Die Auslaßnut 22 ist über die Bohrungen 23 und 24 mit dem Pumpenauslaß 3 verbunden.

[0022] Die Spülkammer 8 an der Stirnseite der Antriebswelle 6 ist über eine axial in der Antriebswelle 6 eingebrachte

Sackbohrung 13 und eine quer verlaufende Querböhrung 14 mit einer zweiten Spülkammer 15 verbunden. Die Spülkammer 15 ist am äußeren Ende der gegenüberliegenden Lagerstelle zwischen der Antriebswelle 6 und der Gehäuseplatte 1.2 als Ringkammer ausgebildet. Die Ringkammer 15 ist in axiale Richtung durch die Dichtung 16 begrenzt. Die Antriebswelle 6 weist an dieser Stelle eine Durchmesserstufe auf, so daß die Lagerbohrung und der Außendurchmesser der Dichtung 16 in der Gehäuseplatte 1.2 ohne Stufe ausgeführt ist. Am Umfang der Antriebswelle 6 ist im Bereich des Lagerspaltes 9 eine Teilnut 11 wendelförmig eingebracht. Die Teilnut 11 erstreckt sich von der Ringkammer 15 bis hin zur nächstliegenden Stirnseite des Zahnrades 5. In dem Bereich, in dem die Teilnut 11 in die Stirnseite des Zahnrades 5 durchdringt, ist in der Stirnfläche des Zahnrades 5 eine Längsnut 21 eingebracht. Die Längsnut 21 erstreckt sich radial über einen Teilbereich des Dichtspaltes zwischen dem Zahnrad 5 und der Gehäuseplatte 1.2. In der Gehäuseplatte 1.2 ist in der Anlauffläche zum Zahnrad 5 eine Auslaßnut 22 eingebracht, die bei Umdrehung der Antriebswelle 6 mit der Längsnut 21 des Zahnrades zur Teilüberdeckung gelangt. Die Auslaßnut 22 ist über die Böhrungen 23 und 24 mit dem Pumpenauslaß 3 verbunden.

[0023] Von der Spülkammer 8 führt ein weiterer als Teilnut 12 ausgebildeter Spülkanal am Umfang der Antriebswelle 6 zur nächstliegenden Stirnseite des Zahnrades 5.

[0024] Die Gehäuseplatte 1.1 weist ebenfalls zwei in die Anlagenflächen eingebrachte Auslaßnuten auf, die mit Längsnuten 21 der Zahnräder 4 und 5 korrespondieren. Die Nuten sind nicht in der Schnittebene angeordnet, so daß sie in Fig. 2 nicht dargestellt sind.

[0025] Der Zulauf 26 ist über ein verschließbares Sperrventil 25 mit einer Druckquelle 27 verbunden. Die Druckquelle 27 führt ein Spülmittel 28.

[0026] Im Betrieb der Zahnrادpumpe ist der Zulauf 26 für das Spülmittel durch das Sperrventil 25 verschlossen. Die Pumpe fördert ein über den Pumpeneinlaß 2 einströmenden Farblack in Abhängigkeit von der Antriebsdrehzahl zum Pumpenauslaß 3. Im Falle eines Farbwechsels wird vor der Förderung eines anders farbigen Farblackes eine Durchspülung der Zahnrادpumpe durchgeführt. Hierzu wird ein Spülmittelstrom in den Pumpeneinlaß 2 eingeführt, der im wesentlichen die Farbreste aus der Einlaßkammer, den Zahnzwischenräumen und der Auslaßkammer zum Pumpenauslaß hin führt.

[0027] Ein zweiter Spülmittelstrom wird über das Sperrventil 25 und den Zulauf 26 in die Spülkammer 8 geleitet. Von der Spülkammer 8 erfolgt eine Verteilung zur Lagerwelle 7 und zur Antriebswelle 6 hin. Ein Teilstrom des Spülmittels gelangt durch die Böhrung 29 zur Lagerwelle 7. Innerhalb der Lagerwelle 7 wird das Spülmittel über die Querböhrung 18.1, die Sackböhrung 17 und die Querböhrung 18.2 in den Lagerspalt 19 sowie in die Axialnut 20 des Zahnrades 4 geleitet. Durch Drehung des Zahnrades 4 wird der Lagerspalt 19 gleichmäßig von der Axialnut 20 überstreift, so daß eine größere Menge Spülflüssigkeit zur Ausspülung des Lagerspaltes 19 ansteht. Die Spülflüssigkeit tritt aus dem Lagerspalt 19 an den Stirnseiten des Zahnrades 4 in die Dichtspalte zwischen den Gehäuseplatten 1.1 und dem Zahnrad 4 und der Gehäuseplatte 1.2 und dem Zahnrad 4. Hierbei wird durch die stirnseitig in dem Zahnrad 4 eingebrachten Längsnuten 21 und den korrespondierenden Gehäuseplatten 1.2 und 1.1 eingebrachten Auslaßnuten 22 erreicht, daß die Dichtspalte mit relativ großer Durchflußmenge des Spülmittels ausgespült werden. Das Spülmittel gelangt über die Auslaßnuten 22 zu den Böhrungen 23 und 24 und tritt sodann über den Pumpenauslaß 3 aus.

[0028] Im Bereich der Antriebswelle 6 wird das Spülmittel aus der Spülkammer 8 über die Sackböhrung 13 und die Querböhrung 14 innerhalb der Antriebswelle 6 zu der Ringkammer 15 geführt. Die Ringkammer 15 ist am äußeren Ende der Lagerstelle der Antriebswelle 6 in der Gehäuseplatte 1.2 gebildet. In axiale Richtung ist die Ringkammer 15 durch die Dichtung 16 abgedichtet. Auf der gegenüberliegenden Seite der Ringkammer 15 erstreckt sich der Lagerspalt 9 in axiale Richtung zwischen der Antriebswelle 6 und der Gehäuseplatte 1.2. Das Spülmittel gelangt zum einen unmittelbar aus der Ringkammer 15 in den Lagerspalt 9. Um größere Durchflußmengen zur Spülung des Lagerspaltes 19 zu ermöglichen, ist am Umfang der Antriebswelle 6 eine Teilnut 11 wendelförmig eingebracht. Die Teilnut 11 erstreckt sich von der Durchmesserstufe der Antriebswelle 6 bis hin zur nächstliegenden Stirnseite des Zahnrades 5. Auf der gegenüberliegenden Lagerstelle der Antriebswelle 6 in der Gehäuseplatte 1.1 ist ebenfalls am Umfang der Antriebswelle 6 eine Teilnut 12 wendelförmig eingebracht. Die Teilnut erstreckt sich von der Stirnseite der Antriebswelle 6 bis hin zur nächstliegenden Stirnseite des Zahnrades 5. Bei Drehung der Antriebswelle 6 wird über die gesamte Breite der Lagerspalte 10 und 9 gleichmäßig mit einer größeren Durchflußmenge des Spülmittels beaufschlagt.

[0029] In den Stirnseiten des Zahnrades 5 ist jeweils eine Längsnut 21 eingebracht, die sich über eine Teilstrecke des Dichtspaltes zwischen dem Zahnrad 5 und den Gehäuseplatten 1.1 und 1.2 erstreckt. Die Längsnut 21 ist mit der Teilnut 11 bzw. der Teilnut 12 verbunden. An den Anlagenflächen der Gehäuseplatten 1.2 und 1.1 ist jeweils eine Auslaßnut 22 eingebracht, die sich ebenfalls über eine Teilstrecke des Dichtspaltes zwischen dem Zahnrad 5 und den Gehäuseplatten 1.1 und 1.2 erstreckt. Bei Drehung der Antriebswelle 6 kommen die Längsnuten 21 und die Auslaßnut 22 zur Teilüberdeckung. Dadurch wird ebenfalls eine große Durchflußmenge des Spülmittels in den Dichtspalt zwischen dem Zahnrad 5 und den Gehäuseplatten 1.1 und 1.2 geführt. Das Spülmittel mit ausgespülten Farbresten gelangt sodann über die Böhrung 22 und 23 zu dem Pumpenauslaß 3.

[0030] Bei der in Fig. 1 und 2 gezeigten Ausführung der erfindungsgemäßen Zahnrادpumpe ist der absperzbare Zulauf des Spülmittels an der zum Pumpeneinlaß und Pumpenauslaß gegenüberliegenden Seite angeordnet. Es ist jedoch

ohne Schwierigkeiten möglich, den Zulauf unmittelbar mit der Ringkammer 15 zu verbinden. Die Durchspülung der Lagerspalte und Dichtspalte würde mit gleicher Durchflußrichtung durchspült.

[0031] In Fig. 3 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Zahnradpumpe in einer Schnittdarstellung gezeigt. Der Aufbau sowie die Funktion sind im wesentlichen identisch zu dem vorhergehenden Ausführungsbeispiel, so daß auf die vorhergehende Beschreibung Bezug genommen wird. Nachfolgend werden auf die Unterschiede insbesondere in dem Spülkanalsystem erläutert.

[0032] Das in Fig. 3 dargestellte Ausführungsbeispiel besitzt ein aus insgesamt vier Teilen gebildetes Pumpengehäuse 1. Neben den Gehäuseplatten 1.1 und 1.2 sowie der Mittelplatte 1.3 ist ein Pumpenträger 1.4 vorgesehen, an welchem die Gehäuseplatte 1.2 angeflanscht ist. In dem Pumpenträger 1.4 ist eine Durchgangsbohrung zur Durchführung der Antriebswelle 6 und zur Aufnahme einer Dichtung 16 und einer Lagerbuchse 31, die fest mit der Gehäuseplatte 1.2 verbunden ist. Innerhalb der Lagerbuchse 31 ist die Antriebswelle 6 gelagert. Auf der zu dem Zahnrad 5 gegenüberliegenden Seite ist die Antriebswelle 6 in der Gehäuseplatte 1.1 drehbar gelagert. Zur Durchspülung der Lagerspalte 10 und 9 der Antriebswelle 6 sowie der Dichtspalte zwischen dem Zahnrad 5 und den Gehäuseplatten 1.1 und 1.2 ist eine Spülkammer 8 an der freien Stirnseite der Antriebswelle 6 und eine zweite Spülkammer als Ringkammer 15 an dem äußeren Ende der gegenüberliegenden Lagerstelle ausgebildet. Die Spülkammern 8 und 15 sind derart bemessen, daß das Spülmittel unmittelbar in die Lagerspalte 10 und 9 eintreten kann. Zur Verbindung und zur Verteilung des Spülmittels in den Lagerspalten 9 und 10 ist eine Wendelnut 30 am Umfang der Antriebswelle 6 eingebracht. Die Wendelnut 30 erstreckt sich von der Stirnseite der Antriebswelle 6 bis hin zu einer Durchmesserstufe der Antriebswelle 6, die eine axiale Begrenzung der Ringkammer 15 bildet. Im Bereich der Lagerstelle zur Antriebsseite in der Gehäuseplatte 1.2 und dem Pumpenträger 1.4 ist in der Antriebswelle 6 versetzt zu der Wendelnut 30 eine zweite Teilnut 11 am Umfang eingebracht, die sich von der Durchmesserstufe bis zur Stirnseite des Zahnrades 5 erstreckt.

[0033] Die Ausbildung der Spülkanäle im Bereich der Lagerwelle 7 und des Zahnrades 4 ist identisch zu dem vorhergehenden Ausführungsbeispiel. Insoweit wird auf die vorhergehende Beschreibung Bezug genommen.

[0034] Bei der in Fig. 3 dargestellten Zahnradpumpe sind der Pumpeneinlaß und der Pumpenauslaß 3 ebenfalls auf der Antriebsseite der Zahnradpumpe angeordnet. Hierbei durchdringen der Pumpeneinlaß und der Pumpenauslaß sowohl den Pumpenträger 1.4 als auch die Gehäuseplatte 1.2 kanalförmig.

[0035] Zur Durchspülung der Zahnradpumpe wird neben dem Hauptspülstrom, der vom Pumpeneinlaß zum Pumpenauslaß geführt wird, ein Nebenstrom des Spülmittels über den Zulauf 26 in die Spülkammer 8 eingeführt. Die Verteilung und Durchspülung der Lager- und Dichtspalte im Bereich der Lagerwelle 7 und des Zahnrades 4 geht aus der Beschreibung zu Fig. 1 und 2 hervor. Zur Durchspülung der Lagerspalte und der Dichtspalte im Bereich der Antriebswelle 6 und des Zahnrades 5 wird das Spülmittel über die Wendelnut 30 zur gegenüberliegenden - Ringkammer 15 geführt. Gleichzeitig wird über die Wendelnut 30 der Lagerspalt 10 an der Lagerstelle zwischen der Antriebswelle 6 und der Gehäuseplatte 1.1 mit dem Spülmittel durchspült. Ein weiterer Teilstrom des Spülmittels gelangt aus der Wendelnut 30 in den Dichtspalt zwischen dem Zahnrad 5 und der Gehäuseplatte 1.1. Zur Erhöhung der Durchflußmengen können auch hier Längsnuten im Zahnrad 5 und Auslaßnuten in der Anlagefläche der Gehäuseplatte 1.1 ausgebildet sein.

[0036] Das in die Ringkammer 15 einströmende Spülmittel wird über die Teilnut 11 zur Stirnseite des Zahnrades 5 zurückgeführt. Von der Teilnut 11 gelangt das Spülmittel in den Dichtspalt zwischen dem Zahnrad 5 und der Gehäuseplatte 1.2. Von den Dichtspalten tritt das Spülmittel in die Zahnücken und von dort in den Pumpenauslaß 3. Bei dem in Fig. 3 dargestellten Ausführungsbeispiel wird eine intensive Durchspülung des antriebsseitigen Lagers der Antriebswelle 6 erreicht. Insbesondere die sich unmittelbar vor der Dichtung 16 der Antriebswelle 6 absetzenden Farbreste werden durch die großen Mengen an Spülmitteln innerhalb der Ringkammer 15 vollständig ausgespült und abgeführt.

Bezugszeichenliste

[0037]

- 1 Pumpengehäuse
- 1.1 Gehäuseplatte
- 1.2 Gehäuseplatte
- 1.3 Mittelplatte
- 1.4 Pumpenträger
- 2 Pumpeneinlaß
- 3 Pumpenauslaß
- 4 Zahnrad (mitlaufend)
- 5 Zahnrad (getrieben)
- 6 Antriebswelle
- 7 Lagerwelle
- 8 Spülkammer

	9	Lagerspalt
	10	Lagerspalt
	11	Teilnut
	12	Teilnut
5	13	Sackbohrung
	14	Querbohrung
	15	Spülkammer
	16	Dichtung
	17	Sackbohrung
10	18	Querbohrung
	19	Lagerspalt
	20	Axialnut
	21	Längsnut
	22	Auslaßnut
15	23	Bohrung
	24	Bohrung
	25	Sperrventil
	26	Zulauf
	27	Druckquelle
20	28	Spülmittel
	29	Bohrung
	30	Wendelnut
	31	Buchse

25

Patentansprüche

1. Zahnradpumpe zum dosierten Fördern von Farblacken mit einem Pumpeneinlaß (2), mit einem Pumpenauslaß (3), mit zwei ineinander kämmenden Zahnradern (4,5), welche durch eine angetriebene Antriebswelle (6) und einer feststehenden Lagerwelle (7) innerhalb eines Pumpengehäuses (1) drehbar gelagert sind, und mit einem Spülkanalsystem zum Spülen von Spalten zwischen den Zahnradern (4, 5), den Wellen (6, 7) und dem Pumpengehäuse (1) vor einem Farbwechsel, wobei das Spülkanalsystem zumindest eine Spülkammer (8) mit einem verschließbaren Zulauf (26) für ein Spülmittel und mehreren mit der Spülkammer verbundenen Spülkanälen (12, 13; 29, 30) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Spülkanäle (11, 12, 13, 14; 30) am Umfang der Antriebswelle (6) derart angeordnet sind, daß das Spülmittel die Lagerspalte (9, 10) der Antriebswelle (6) über der gesamten Lagerbreite der jeweiligen Lagerstellen von außen nach innen zu den Stirnseiten des Zahnrades (5) hin durchströmt.
2. Zahnradpumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Spülkammer (8) an dem äußeren Ende einer der Lagerstellen der Antriebswelle (6) ausgebildet ist, daß eine zweite Spülkammer (15) an dem äußeren Ende der gegenüberliegenden Lagerstelle der Antriebswelle (6) ausgebildet ist und daß die Spülkammern (8, 15) durch zumindest einen der Spülkanäle (30) miteinander verbunden sind.
3. Zahnradpumpe nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** eine der Spülkammern (8, 15) als Ringkammer (15) zwischen dem Pumpengehäuse (1) und der Antriebswelle (6) am äußeren Ende einer der Lagerstellen der Antriebswelle (6) gebildet ist, welche Ringkammer (15) in axialer Richtung nach außen hin durch eine Dichtung (16) begrenzt ist.
4. Zahnradpumpe nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Ringkammer (15) durch eine Durchmesserstufe der Antriebswelle (6) am äußeren Ende der Lagerstelle gebildet ist.
5. Zahnradpumpe nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Antriebswelle (6) in den Bereichen der Lagerstellen (9, 10) und des Zahnrades (5) im wesentlichen gleich große

Durchmesser aufweist und
daß der Spülkanal als eine Sackbohrung (13) oder eine Wendelnut (30) ausgebildet ist.

6. Zahnradpumpe nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet, daß
die Wendelnut (30) wendelförmig am Umfang der Antriebswelle (6) eingebracht ist und sich von dem äußeren Ende der zur Spülkammer (8) gewandten Lagerstellen bis hin zum äußeren Ende der gegenüberliegenden zur Ringkammer (15) gewandten Lagerstelle erstreckt.
7. Zahnradpumpe nach Anspruch 5 oder 6,
dadurch gekennzeichnet, daß
eine zweite Teilnut (11) am Umfang der Antriebswelle (6) ausgebildet ist, welche Teilnut (11) sich von dem äußeren Ende der zur Ringkammer (15) gewandten Lagerstelle bis hin zu der Stirnseite des Zahnrades (5) erstreckt.
8. Zahnradpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, daß
an den Stirnseiten des Zahnrades (5) jeweils vom Innenumfang aus eine Längsnut (21) eingebracht ist, die jeweils mit einem der Spülkanäle (30, 11) verbunden sind und sich an den Stirnseiten des Zahnrades (5) über jeweils eine Teillänge erstrecken.
9. Zahnradpumpe nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet, daß
die den Stirnseiten (5) des Zahnrades gegenüberliegenden Gehäuseplatten (1.1, 1.2) jeweils eine Auslaßnut (22) aufweisen, welche durch Drehung des Zahnrades (5) mit den Längsnuten (21) zumindest teilweise korrespondieren und welche mit dem Pumpenauslaß (3) verbunden sind.
10. Zahnradpumpe nach einem der vorgenannten Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß
einer der Spülkanäle als eine axiale Sackbohrung (17) in der Lagerwelle (7) ausgebildet ist, welche einerseits durch eine Bohrung (29) mit der Spülkammer (8) und andererseits durch Querbohrungen (18) mit dem Lagerspalt (19) zwischen der Lagerwelle (7) und dem mitlaufenden Zahnrad (4) verbunden ist.
11. Zahnradpumpe nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet, daß
das mitlaufende Zahnrad (4) am Innenumfang eine Axialnut (20) aufweist, die sich über die gesamte Zahnradbreite erstreckt.

Claims

1. Gear pump for the metered feeding of coloured paints, with a pump inlet (2), with a pump outlet (3), with two meshing gear-wheels (4, 5), which are rotatably mounted by a driven drive shaft (6) and a fixed bearing shaft (7) within a pump housing (1), and with a flushing channel system for flushing gaps between the gear-wheels (4, 5), the shafts (6, 7) and the pump housing (1) prior to a colour change, the flushing channel system comprising at least one flushing chamber (8) with a closable supply (26) for a flushing agent and a plurality of flushing channels (12, 13; 29, 30) connected to the flushing chamber, **characterised in that** the flushing channels (11, 12, 13, 14; 30) are arranged on the circumference of the drive shaft (6) in such a way that the flushing agent flows through the bearing gaps (9, 10) of the drive shaft (6) over the entire width of the respective bearings from the outside inward toward the end faces of the gear-wheel (5).
2. Gear pump according to claim 1, **characterised in that** the flushing chamber (8) is configured at the outer end of one of the bearings of the drive shaft (6), **in that** a second flushing chamber (15) is configured at the outer end of the opposing bearing of the drive shaft (6) and **in that** the flushing chambers (8, 15) are interconnected by at least one of the flushing channels (30).
3. Gear pump according to claim 2, **characterised in that** one of the flushing chambers (8, 15) is formed at the outer end of one of the bearings of the drive shaft (6), as an annular chamber (15) between the pump housing (1) and the drive shaft (6), which annular chamber (15) is outwardly delimited in the axial direction by a seal (16).

4. Gear pump according to claim 3, **characterised in that** the annular chamber (15) is formed by a stage of the diameter of the drive shaft (6) at the outer end of the bearing.
5. Gear pump according to any one of claims 2 to 4, **characterised in that** the drive shaft (6) has a substantially identical diameter in the regions of the bearings (9, 10) and the gear-wheel (5) and **in that** the flushing channel is configured as a blind hole (13) or a helical groove (30).
6. Gear pump according to claim 5, **characterised in that** the helical groove (30) is formed helically on the circumference of the drive shaft (6) and extends from the outer end of the bearings facing the flushing chamber (8) up to the outer end of the opposing bearing facing the annular chamber (15).
7. Gear pump according to either claim 5 or claim 6, **characterised in that** a second partial groove (11) is formed on the circumference of the drive shaft (6), which partial groove (11) extends from the outer end of the bearing facing the annular chamber (15) up to the end face of the gear-wheel (5).
8. Gear pump according to any one of claims 1 to 7, **characterised in that** a longitudinal groove (21) is formed on the end faces of the gear-wheel (5), respectively from the internal circumference outward, which grooves are respectively connected to one of the flushing channels (30, 11) and extend on the end sides of the gear-wheel (5) over a respective partial length.
9. Gear pump according to claim 8, **characterised in that** the housing plates (1.1, 1.2) opposing the end faces (5) of the gear-wheel have a respective outlet groove (22), which grooves at least partially correspond, on rotation of the gear-wheel (5), to the longitudinal grooves (21) and are connected to the pump outlet (3).
10. Gear pump according to any one of the preceding claims, **characterised in that** one of the flushing channels is formed as an axial blind hole (17) in the bearing shaft (7), which is connected, on the one hand, by a hole (29) to the flushing chamber (8) and, on the other hand, by transverse holes (18) to the bearing gap (19) between the bearing shaft (7) and the revolving gear-wheel (4).
11. Gear pump according to claim 10, **characterised in that** the revolving gear-wheel (4) has on its internal circumference an axial groove (20) extending over the entire width of the gear-wheel.

Revendications

1. Pompe à engrenages pour avancer de façon dosée des laques colorées, avec un orifice d'entrée de pompe (2), avec un orifice de sortie de pompe (3), avec deux roues dentées engrenées (4, 5) qui sont montées de manière rotative par un arbre d'entraînement (6) entraîné et un arbre de palier fixé (7) à l'intérieur d'un carter de pompe (1), et avec un système de canal de purge pour purger des interstices entre les roues dentées (4, 5), les arbres (6, 7) et le carter de pompe (1) avant un changement de couleur, dans quel cas le système de canal de purge a au moins une chambre de purge (8) avec une amenée (26) pouvant être fermée pour un agent de purge et une pluralité de canaux de purge (12, 13 ; 29, 30) connectés à la chambre de purge, **caractérisée en ce que** les canaux de purge (11, 12, 13, 14 ; 30) sont agencés de manière telle sur la circonférence de l'arbre d'entraînement (6) que l'agent de purge s'écoule à travers les interstices de palier (9, 10) de l'arbre d'entraînement (6) sur toute la largeur de palier des paliers respectifs de l'extérieur vers l'intérieur jusqu'aux faces frontales de la roue dentée (5).
2. Pompe à engrenages selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la chambre de purge (8) est configurée sur l'extrémité extérieure d'un des paliers de l'arbre d'entraînement (6), **en ce qu'**une deuxième chambre de purge (15) est configurée sur l'extrémité extérieure du palier opposé de l'arbre d'entraînement (6) et **en ce que** les chambres de purge (8, 15) sont interconnectées par au moins un des canaux de purge (30).
3. Pompe à engrenages selon la revendication 2, **caractérisée en ce qu'**une des chambres de purge (8, 15) est formée sur l'extrémité extérieure d'un des paliers de l'arbre d'entraînement (6) comme chambre annulaire (15) entre le carter de pompe (1) et l'arbre d'entraînement (6), laquelle chambre annulaire (15) est limitée en direction axiale vers l'extérieur par un joint (16).
4. Pompe à engrenages selon la revendication 3, **caractérisée en ce que** la chambre annulaire (15) est formée par un pas de diamètre de l'arbre d'entraînement (6) sur l'extrémité extérieure du palier.

EP 1 164 293 B1

5. Pompe à engrenages selon l'une des revendications 2 à 4, **caractérisée en ce que** l'arbre d'entraînement (6) a sensiblement le même diamètre dans les régions des paliers (9, 10) et de la roue dentée (5) et **en ce que** le canal de purge est réalisé comme un trou borgne (13) ou comme une rainure hélicoïdale (30).
- 5 6. Pompe à engrenages selon la revendication 5, **caractérisée en ce que** la rainure hélicoïdale (30) est rapportée de façon hélicoïdale sur la circonférence de l'arbre d'entraînement (6) et s'étend depuis l'extrémité extérieure des paliers faisant face à la chambre de purge (8) jusqu'à l'extrémité extérieure du palier opposé faisant face à la chambre annulaire (15).
- 10 7. Pompe à engrenages selon la revendication 5 ou 6, **caractérisée en ce qu'une** deuxième rainure partielle (11) est formée sur la circonférence de l'arbre d'entraînement (6), laquelle rainure partielle (11) s'étend depuis l'extrémité extérieure du palier faisant face à la chambre annulaire (15) jusqu'à la face frontale de la roue dentée (5).
- 15 8. Pompe à engrenages selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisée en ce qu'une** rainure longitudinale (21) est formée sur les faces frontales de la roue dentée (5), respectivement depuis la circonférence intérieure, lesquelles rainures sont connectées respectivement à un des canaux de purge (30, 11) et s'étendent sur les faces frontales de la roue dentée (5) sur une longueur partielle respective.
- 20 9. Pompe à engrenages selon la revendication 8, **caractérisée en ce que** les plaques de carter (1.1, 1.2) opposées aux faces frontales (5) de la roue dentée ont une rainure de sortie (22) respective, lesquelles correspondent au moins partiellement aux rainures longitudinales (21) lorsqu'une rotation de la roue dentée (5) est effectuée et lesquelles sont connectées à l'orifice sortie de la pompe (3).
- 25 10. Pompe à engrenages selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'un** des canaux de purge est réalisé comme un trou borgne axial (17) dans l'arbre du palier (7), lequel est relié d'une part par un trou (29) à la chambre de purge (8) et d'autre part par des trous transversaux (18) à l'interstice de palier (19) entre l'arbre de palier (7) et la roue dentée suiviste (4).
- 30 11. Pompe à engrenages selon la revendication 10, **caractérisée en ce que** la roue dentée suiviste (4) a sur la circonférence intérieure une rainure axiale (20) qui s'étend sur toute la largeur de la roue dentée.

35

40

45

50

55

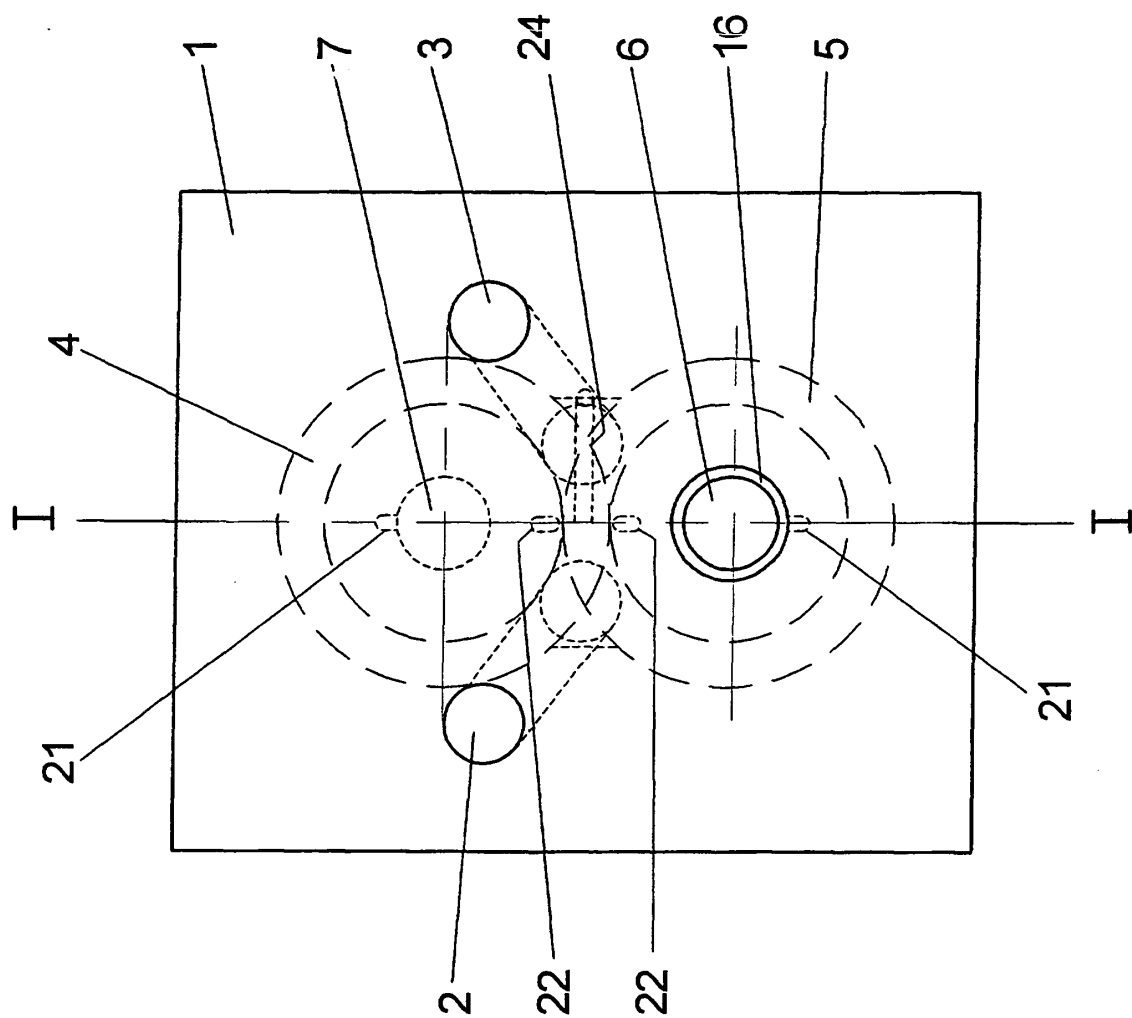


Fig.1

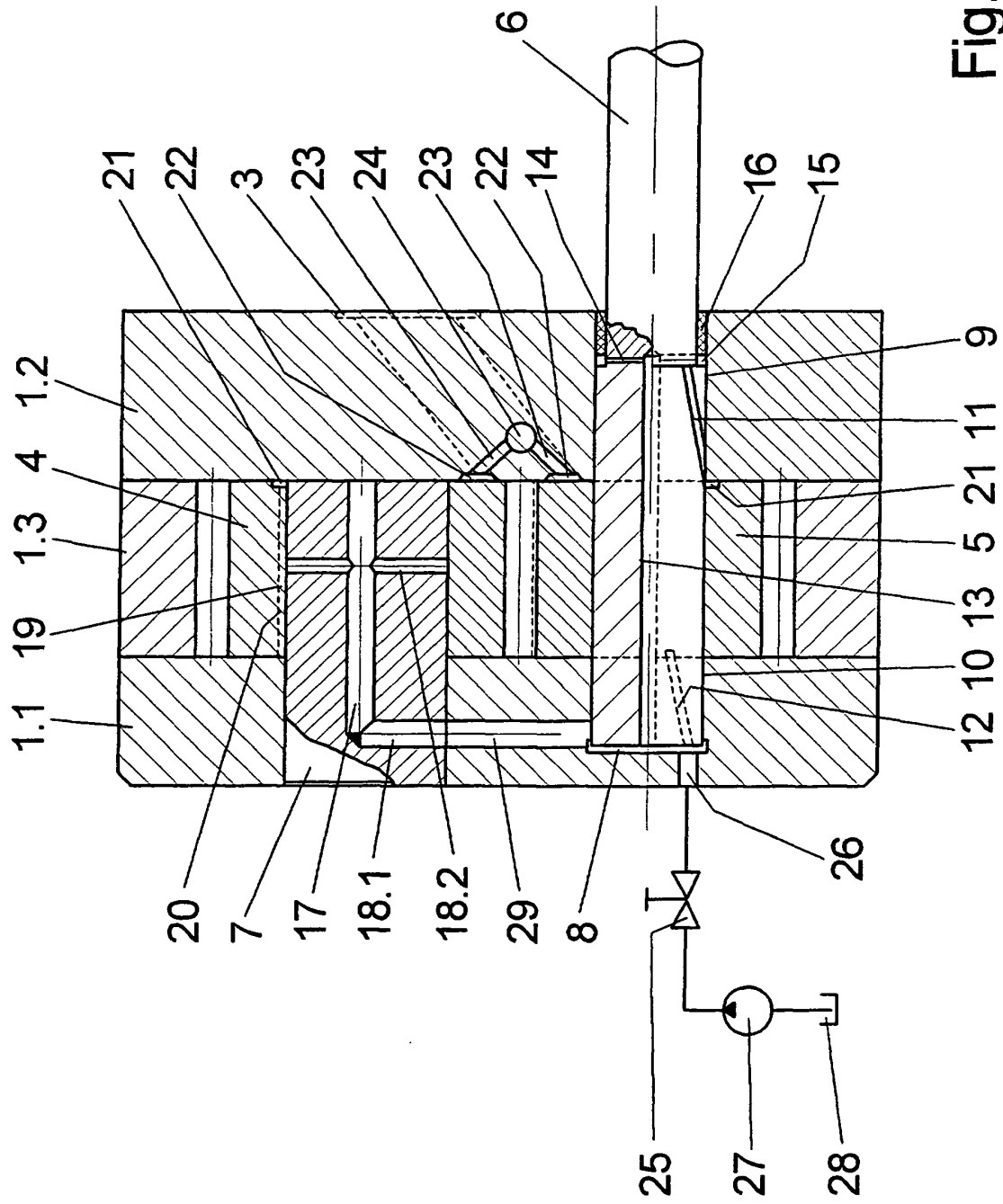


Fig. 2

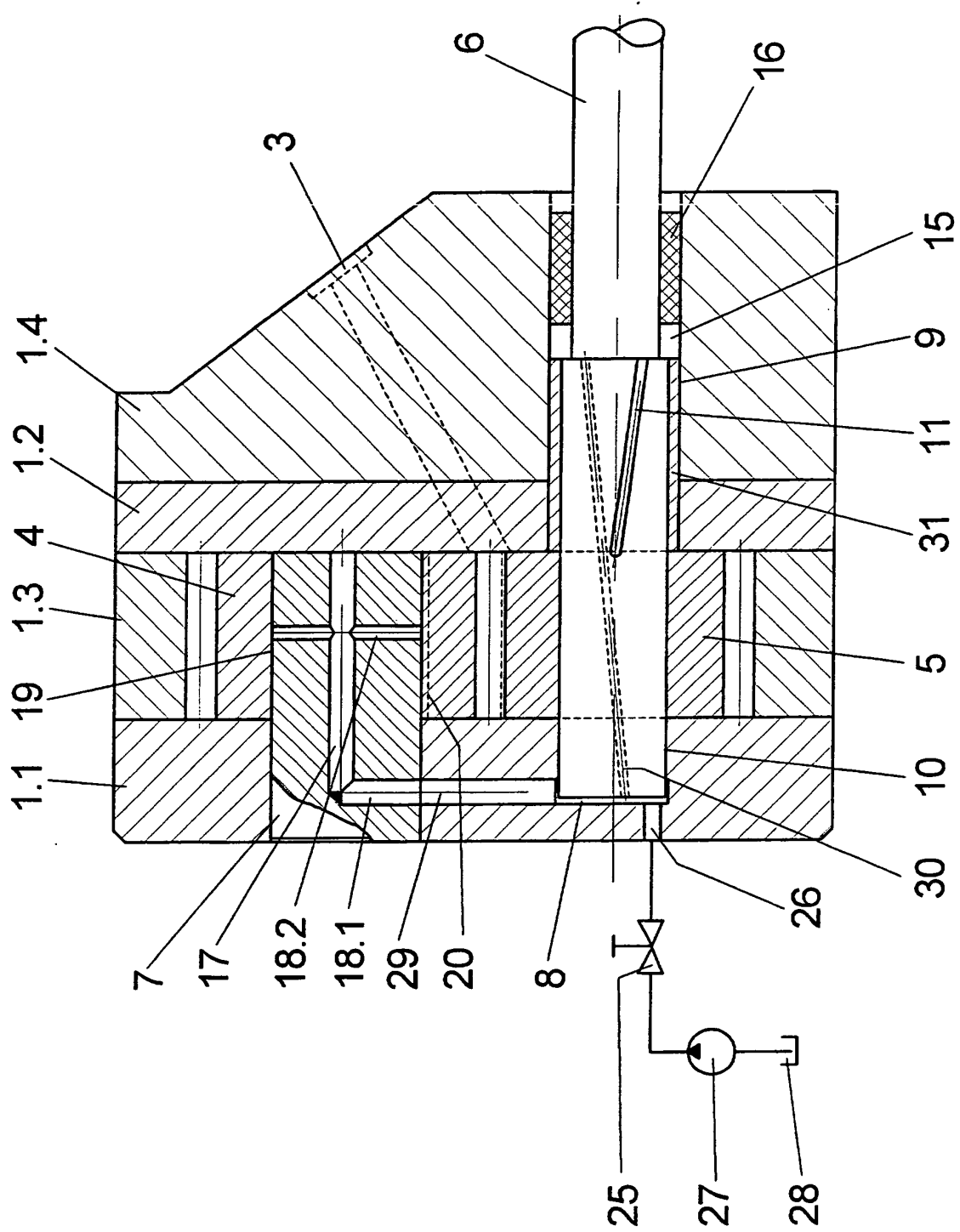


Fig.3