

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 653 083 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
03.05.2006 Patentblatt 2006/18

(51) Int Cl.:
F04C 13/00^(2006.01) **F01C 21/02^(2006.01)**
F04C 15/00^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **05022993.9**

(22) Anmeldetag: **21.10.2005**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(30) Priorität: **29.10.2004 DE 102004052558**

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

(72) Erfinder:
• **Arkadiusz, Tomzik**
51469 Bergisch Gladbach (DE)
• **Baumann, Michael**
74223 Flein (DE)
• **Axmann, Florian**
70376 Stuttgart (DE)

(74) Vertreter: **Rössler, Matthias et al**
KNH Patentanwälte,
Kahlhöfer Neumann Herzog Fiesser,
Karlstrasse 76
40210 Düsseldorf (DE)

(54) **Zahnradpumpe mit einer radialen und axialen Stützlagerung**

(57) Die Erfindung betrifft eine Zahnradpumpe zum dosierten Fördern von Farblacken insbesondere zur Verwendung an eine im Lackierroboter. Die Zahnradpumpe weist zwei ineinander kämmend Zahnräder auf, welche durch eine angetriebene Antriebswelle und eine feststehende Lagerwelle (6) innerhalb eines Pumpengehäuses (1) drehbar gelagert sind. Die Antriebswelle (5) ist hierzu mit einem Lagerabschnitt (5.1) mehrmals im Pumpengehäuse (1) gelagert und ragt mit einem Kupplungsabschnitt (5.2) zur Anbindung eines Antriebes aus dem

Pumpengetriebe heraus. Um einerseits Verschleißerscheinungen aufgrund hoher Druckkräfte zu vermeiden und andererseits eine von außen aufgeprägte Belastung abzufangen, ist erfindungsgemäß an dem außerhalb des Pumpengehäuses ragenden Kupplungsabschnitt der Antriebswelle eine Stützlagerung (13,14) zur radialen und axialen Abstützung der Antriebswelle (5) ausgebildet.

EP 1 653 083 A1

Beschreibung

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

[0002] Eine gattungsgemäße Zahnradpumpe ist aus der EP 1 164 293 A2 bekannt.

[0003] Die bekannte Zahnradpumpe weist zwei ineinander kämmende Zahnräder, die innerhalb eines Pumpengehäuses drehbar gelagert sind. Eines der Zahnräder ist dabei am Umfang einer Antriebswelle gehalten, die in mehreren Lagerstellen innerhalb des Pumpengehäuses gelagert ist. Mit einem Kupplungsabschnitt ragt die Antriebswelle zur Anbindung eines Antriebes aus dem Pumpengehäuse heraus. Innerhalb des Pumpengehäuses ist ein Spülkanalsystem ausgebildet, durch welche eine Spülung der Zahnradpumpe mit einem Spülmittel möglich ist. Damit lassen sich bei Farbumbstellungen die innerhalb des Pumpengehäuses angesammelten Farbreste schnell und einfach ausspülen.

[0004] Die bekannte Zahnradpumpe wird in Farbzerstäubungseinrichtungen zum Lackieren von Bauteilen beispielsweise von Fahrzeugteilen eingesetzt. Um komplexe Bauteile innerhalb einer Lackiereinrichtung zu behandeln, ist es bekannt, Lackierroboter einzusetzen, die an einem Roboterarm eine Zerstäubereinrichtung halten.

[0005] Ein derartiger Lackierroboter ist beispielsweise aus der EP 1 447 183 A1 bekannt. Hierbei müssen die an einem Roboterarm gehaltenen Lackierdüsenrichtungen möglichst kompakt ausgebildet sein. Zudem wirken ständig wechselnde Beschleunigungskräfte auf die Einrichtung aufgrund der Bewegung des Roboterarmes ein. Um den Leitungsaufwand möglichst gering zu halten, ist es üblich, Lackierpumpen unmittelbar mit einer Zerstäubereinheit zu kombinieren, um eine Baueinheit zur Aufnahme in einem Roboterarm zu erhalten. Die bekannte Zahnradpumpe ist jedoch im wesentlichen für einen stationären Einbauraum ausgelegt, an dem keine wesentlichen Belastungen aus dem Umfeld auf die Zahnradpumpe einwirken.

[0006] Es ist nun Aufgabe der Erfindung, eine Zahnradpumpe der eingangs genannten Art zu schaffen, die besonders zum dosierten Fördern von Farblacken an einem Lackierroboter geeignet ist.

[0007] Ein weiteres Ziel der Erfindung liegt darin, eine Zahnradpumpe bereitzustellen, die auch bei hohen Betriebsdrücken Farblacke verschleißarm fördert.

[0008] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Zahnradpumpe mit den Merkmalen nach Anspruch 1 gelöst.

[0009] Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind durch die Merkmale und Merkmalskombinationen der Unteransprüche definiert.

[0010] Die Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass sowohl innere Druckkräfte als auch die von außen auf die Antriebswelle einwirkenden Kräfte vorteilhaft außerhalb des Pumpengehäuses durch eine separate Stützlagerung abgefangen werden können. Hierzu ist an dem

außerhalb des Pumpengehäuses ragenden Kupplungsabschnitt der Antriebswelle die Stützlagerung zur radialen und axialen Abstützung der Antriebswelle ausgebildet. Durch die axiale Abstützung der Antriebswelle lassen sich vorteilhaft die an der Antriebswelle wirkenden Druckkräfte auffangen, so dass das an der Antriebswelle befestigte Zahnrad an den Stirnseiten im wesentlichen verschleißfrei zum Pumpengehäuse geführt werden kann. Damit erhöht sich die Betriebsdauer, da der Verschleiß an den Zahnrädern erheblich reduziert wird. Eine Erhöhung des Betriebsdruckes bleibt ohne Auswirkung auf den Verschleiß am Zahnrad, da die axiale Abstützung der Antriebswelle unabhängig von der Größe des Betriebsdruckes ist. Die radiale Abstützung der Antriebswelle außerhalb des Pumpengehäuses nimmt vorteilhaft die von außen auf die Antriebswelle einwirkende Kräfte auf ohne wesentliche Auswirkung auf die Lagerstellen der Zahnräder innerhalb des Pumpengehäuses.

[0011] Zur Ausbildung des Stützlagere wird vorgeschlagen, einen Stützring innerhalb eines Stützgehäuses anzuordnen, wobei das Stützgehäuse fest mit dem Pumpengehäuse verbunden ist und in einer Ausnehmung von dem Kupplungsabschnitt der Antriebswelle durchdrungen ist. Der Stützring wird dabei zwischen einer Durchmesserstufe der Antriebswelle und dem Stützgehäuse angeordnet, wobei zur Befestigung des Stützringes gegenüber der Antriebswelle der Stützring mit dem Stützgehäuse fest verbunden ist.

[0012] Zur Ausbildung zweier Anschlagflächen für die axiale und radiale Abstützung ist der Stützring vorteilhaft durch einen L-förmigen Querschnitt ausgebildet, welcher mit einer äußeren Umfangsfläche und einer angrenzenden Stirnfläche an dem Stützgehäuse anliegt und welcher mit den gegenüber liegenden inneren Umfangsflächen und einer angrenzenden Stirnfläche an der Antriebswelle ansteht.

[0013] Zur Realisierung einer besonders kompakten Bauform ist gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung zwischen dem Stützgehäuse und dem Pumpengehäuse ein Dichtungsgehäuse druckdicht angeordnet, welches in einer konzentrisch zur Antriebswelle ausgebildeten Ausnehmung von dem Kupplungsabschnitt der Antriebswelle durchdrungen ist und welches einen am Umfang der Antriebswelle angeordnetes Dichtungsmittel umschließt. Die das Pumpengehäuse bildenden Gehäuseplatten lassen sich somit allein auf die Lagerung der Zahnräder abstimmen. Das zur Abdichtung der Antriebswelle nach außen hin erforderliche Dichtungsmittel kann unabhängig von der Lagerung ausgebildet und ausgestaltet werden.

[0014] Als Dichtungsmittel werden vorteilhaft eine Stopfbuchsenpackung und ein Spannmittel eingesetzt, das auf die Stopfbuchsenpackung einwirkt. Damit lässt sich eine Abdichtung gegenüber hohen Betriebsdrücken innerhalb des Pumpengehäuses realisieren. Insbesondere werden damit auch Rückförderungen des jeweiligen Farblackes möglich, um beispielsweise einen Farbwechsel einzuleiten. Hierzu lässt sich die Antriebswelle mit

wechselndem Drehsinn antreiben.

[0015] Als Spannmittel werden vorteilhaft mehrere Druckfedern zwischen der Stopfbuchsenpackung und dem Stützgehäuse gespannt.

[0016] Dabei ist besonders vorteilhaft, dass jedem der Druckfedern innerhalb des Stützgehäuses ein Anlagekolben zugeordnet ist, welcher innerhalb einer Federaufnahmebohrung in Spannrichtung verstellbar ausgebildet ist. Somit lassen sich nach Ablauf bestimmter Betriebszeiten die an der Stopfbuchsenpackung wirkende Spannkraft erhöhen bzw. regenerieren.

[0017] Um mit fortschreitender Betriebsdauer aufgrund minimaler Leckagen Anlagerungen von Farblacken in Ringspalten außerhalb des Pumpengehäuses zu vermeiden, ist gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung innerhalb des Stützgehäuses ein Wellendichtring an dem Umfang der Antriebswelle angeordnet und in dem zwischen dem Dichtungsmittel und dem Wellendichtring ausgebildeten Ringraum am Umfang der Antriebswelle eine Sperrflüssigkeit gefüllt. Als Sperrflüssigkeit wird hierbei beispielsweise ein lösemittelhaltiges Fluid eingesetzt.

[0018] Hierbei ist die Weiterbildung der Erfindung besonders vorteilhaft, bei welcher der Ringraum über separate Führungskanäle mit einem Einlaß und einem Auslaß verbunden ist, wobei der Einlaß und der Auslaß am Dichtungsgehäuse ausgebildet sind. Damit lassen sich die Spalten zwischen der Antriebswelle und den Gehäuseteilen nach Auswechslung des Sperrfluids vorteilhaft ausspülen.

[0019] Um nach einem Farbwechsel die innerhalb des Pumpengehäuses enthaltenen Farbreste möglichst in kurzer Zeit und schnell ohne jegliche Demontearbeiten entfernen zu können, ist ein Spülkanalsystem innerhalb des Pumpengehäuses ausgebildet, durch welches die zwischen den Zahnrädern, den Wellen und Pumpengehäuse gebildeten Spalte spülbar sind.

[0020] Die erfindungsgemäße Zahnradpumpe wird nachfolgend anhand einiger Ausführungsbeispiele unter Hinweis auf die beigefügten Figuren näher erläutert.

[0021] Es stellen dar:

- Fig. 1 schematisch eine Querschnittsansicht eines ersten Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Zahnradpumpe
 Fig. 2 und
 Fig. 3 schematisch mehrere Schnittansichten eines weiteren Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Zahnradpumpe

[0022] In Fig. 1 ist ein erstes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Zahnradpumpe dargestellt.

[0023] 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. In den Stirnseiten der Gehäuseplatten 1.1 und 1.2 ist jeweils ein Dichtring 1.4 und 1.5 an-

geordnet, durch welchen die Spalte zwischen der Mittelplatte 1.3 und den Gehäuseplatten 1.1 und 1.2 nach außen hin abgedichtet sind.

[0024] Die Mittelplatte 1.3 weist Aussparungen für zwei ineinander kämmende Zahnräder 3 und 4 auf. Das Zahnrad 3 ist drehbar an einer festen Lagerwelle 6 gelagert. Die Lagerwelle 6 ist hierzu in einer Aufnahmebohrung 7 fest mit der Gehäuseplatte 1.1 verbunden. Zwischen der Lagerwelle 6 und der Gehäuseplatte 1.1 ist eine in der Aufnahmebohrung 7 eingebrachte Dichtring 8 angeordnet.

[0025] Das zweite Zahnrad 4 ist auf einer Antriebswelle 5 gepresst. Die Antriebswelle 5 ist mit einem freien Ende in einer Lagersackbohrung 9 an der Gehäuseplatte 1.1 gelagert, so dass sich zwischen der Gehäuseplatte 1.1 und der Antriebswelle 5 ein Lagerspalt ausbildet. Auf der gegenüberliegenden Seite des Zahnrades 4 ist die Antriebswelle 5 in der Gehäuseplatte 1.2 in eine durchgehende Lagerbohrung 10 drehbar gelagert. Zwischen der Antriebswelle 5 und der Gehäuseplatte 1.2 ist ein Dichtungsmittel 12 außerhalb der Lagerung vorgesehen, so dass ein freier Kupplungsabschnitt 5.2 der Antriebswelle 5 druckdicht nach außen zu einem Antrieb geführt ist. Hierzu ist an der Antriebswelle 5 eine erste Durchmesserstufe 15.1 innerhalb des Pumpengehäuses 1 ausgebildet. Der Lagerabschnitt 5.1 der Antriebswelle 5 ist dabei der innerhalb des Pumpengehäuses 1 gelagerte Teil der Antriebswelle 5. In der Gehäuseplatte 1.2 sind ein Pumpeneinlaß und ein Pumpenauslaß eingebracht, die kanalförmig in eine Einlasskammer bzw. in eine Auslasskammer (hier nicht dargestellt) geführt sind. Der Pumpeneinlaß und der Pumpenauslaß liegen in einer Ebene, so dass nur eine gestrichelte Darstellung in Fig. 1 mit dem Bezugszeichen 2 eingetragen ist.

[0026] Neben den betriebsbedingten Einlaß- und Auslasskanälen ist innerhalb des Pumpengehäuses 1 ein Spülssystem mit mehreren Spülkanälen 11 in den Gehäuseplatten 1.1 und 1.2 sowie den Wellen 5 und 6 ausgebildet, um eine von außen über einen verschließbaren Zulauf 35 zugeführtes Spülmittel zur Spülung der Spalten zwischen den drehenden und stehenden Bauteilen innerhalb des Pumpengehäuses zu spülen. Eine derartige 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.

[0027] An dem Pumpengehäuse 1 ist auf der Antriebsseite der Zahnradpumpe ein Stützgehäuse 14 zur Aufnahme einer Stützlagerung der Antriebswelle 5 vorgesehen. Das Stützgehäuse 14 ist hierzu fest mit dem Pumpengehäuse 1 verbunden, wobei konzentrisch zur Lagerbohrung 10 ein Dichtring 17 zwischen dem Stützgehäuse 14 und dem Pumpengehäuse 1 angeordnet ist. Innerhalb des Stützgehäuses 14 ist eine Ausnehmung 16 ausgebildet, die einerseits ein Durchdringen des Kupplungsabschnittes 5.2 der Antriebswelle 5 ermöglicht und andererseits einen Stützring 13 in radialer und in axialer Richtung zur Antriebsseite hin fixiert. Der Stützring 13 ist hierzu L-förmig ausgebildet und liegt an einer

zweiten Durchmesserstufe 15.2 der Antriebswelle 5 an. Der Stützring 13 ist vorzugsweise aus einem Kunststoff gebildet und fest in die Ausnehmung 16 des Stützgehäuses 13 eingepreßt. Hierzu ist der Stützring 13 mit einer äußeren Umfangfläche ohne Spiel in einem Innendurchmesser der gestuften Ausnehmung 16 gehalten. Dabei liegt der Stützring 13 mit einer zur äußeren Umfangfläche angrenzenden Stirnfläche an dem Stützgehäuse 14 an. Die gegenüberliegende innere Umfangfläche sowie die gegenüberliegende Stirnfläche bilden die Anschlagsfläche für die Antriebswelle.

[0028] Das außerhalb des Stützgehäuses 14 herausragende Ende des Kupplungsabschnittes 5.2 der Antriebswelle 5 (hier nicht dargestellt) dient zur Anbindung eines Antriebes vorzugsweise mittels einer Kupplung.

[0029] Im Betriebszustand wird ein über den Pumpeneinlaß zugeführter Farbblack durch Drehung der Zahnräder 3 und 4 zum Pumpenauslaß gefördert und einem unmittelbar angeschlossenen Zerstäubungssystem einer Lackiereinrichtung zugeführt. Dabei wird die Antriebswelle 5 aufgrund der Druckwirkung an dem freien Stirnende des Lagerabschnittes 5.1 über den Stützring 13 gegen das Stützgehäuse 14 gedrückt. Durch entsprechende Auslegung der Spalten und Spiele wird verhindert, dass das Zahnrad 4 mit seiner Stirnfläche gegen die Gehäuseplatte 1.2 gedrückt wird. Zudem werden die von außen über den Kupplungsabschnitt 5.2 quer gerichteten Kräfte an der Antriebswelle 5 über den Stützring 13 und dem Stützgehäuse 14 aufgefangen. Eine sich bis in die Lagerung des Pumpengehäuses 1 fortplanzende Verformung oder Biegung der Antriebswelle 5 wird vorteilhaft vermieden. Somit ist das in Fig. 1 dargestellte Ausführungsbeispiel besonders geeignet, um an einem Lackierroboter verwendet zu werden. Es ist jedoch auch möglich, derartige Zahnradpumpen im stationären Einsatz zu verwenden, um beispielsweise sehr hohe Betriebslaufzeiten zur Förderung von besonders abrasiven Farbblacken bei hohen Betriebsdrücken zu ermöglichen.

[0030] In Fig. 2 und Fig. 3 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Zahnradpumpe dargestellt. Die nachfolgende Beschreibung gilt für beide Figuren insoweit kein ausdrücklicher Bezug zu einer der Figuren gemacht ist. In Fig. 2 ist die Zahnradpumpe in einer ersten Schnittansicht der Zahnradpaarung und in Fig. 3 eine zweite Schnittansicht der Antriebswelle orthogonal zu der Schnittansicht in Fig. 2 dargestellt.

[0031] Das Ausführungsbeispiel ist im Aufbau der Zahnradpaarung der Zahnräder 3 und 4 sowie das Pumpengehäuses 1 im wesentlichen identisch zu dem vorhergehenden Ausführungsbeispiel, so dass an dieser Stelle im wesentlichen Bezug zu der vorgenannten Beschreibung genommen wird.

[0032] Die Antriebswelle 5 ist über die Lagerbuchsen 18.1 und 18.2 in der Lagersacklochbohrung 9 der Gehäuseplatte 1.1 und der Lagerbohrung 10 der Gehäuseplatte 1.2 drehbar gelagert. Zwischen den Gehäuseplatten 1.1 und 1.2 ist an dem Lagerabschnitt 5.1 der Antriebswelle 5 das getriebene Zahnrad 4 am Umfang be-

festigt. Die Gehäuseplatte 1.1, die Mittelplatte 1.3 und die Gehäuseplatte 1.2 sind druckdicht miteinander verbunden, wobei an der Gehäuseplatte 1.2 jeweils ein Pumpeneinlaß und ein Pumpenauslaß (hier nur gestrichelt dargestellt) ausgebildet sind, wobei der Pumpeneinlaß und der Pumpenauslaß in einer Ebene angeordnet sind und daher in Fig. 2 nur mit dem Bezugszeichen 2 gekennzeichnet.

[0033] An der Antriebsseite des Pumpengehäuses 1 ragt der Kupplungsabschnitt 5.2 der Antriebswelle 5 aus dem Pumpengehäuse 1 heraus. Der Kupplungsabschnitt 5.2 der Antriebswelle 5 weist im Endbereich eine Durchmesserstufe 15 auf, an welcher ein Stützring 13 anliegt. Der Stützring 13 ist L-förmig ausgebildet und wird in einer Ausnehmung 16 eines Stützgehäuses 14 gehalten.

[0034] Die Ausbildung des Stützringes 13 und des Stützgehäuses 14 zur Aufnahme des Stützringes 13 sind identisch zu dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 ausgeführt, so dass zur weiteren Beschreibung auf vorgenannte Ausführungsbeispiele Bezug genommen wird.

[0035] Das Stützgehäuse 14 wird von dem Kupplungsabschnitt 5.2 der Antriebswelle 5 durchdrungen und ragt mit einem freien Kupplungsende 5.3 zur Anbindung eines Antriebes aus dem Stützgehäuse 14 heraus. Zwischen dem Kupplungsende 5.3 und der Durchmesserstufe 15 ist zwischen dem Stützgehäuse 14 und der Antriebswelle 5 ein Wellendichtring 33 angeordnet. Das Stützgehäuse 14 ist druckdicht über ein Dichtungsgehäuse 19 mit dem Pumpengehäuse 1 fest verbunden. Hierzu ist zwischen dem Pumpengehäuse 1 und dem Dichtungsgehäuse 19 ein erster Dichtring 17.1 konzentrisch zur Lagerbohrung 10 und zwischen dem Dichtungsgehäuse 19 und dem Stützgehäuse 14 im zweiten Dichtring 17.2 angeordnet. Das Dichtungsgehäuse 19 weist eine konzentrisch zur Antriebswelle 5 ausgebildete Ausnehmung 20 auf, die zur Aufnahme einer am Umfang der Antriebswelle 5 angeordnete Stopfbuchsenpackung 21 dient. Die Stopfbuchsenpackung 21 stützt sich an der zum Pumpengehäuse 1 gewandten Ende des Dichtungsgehäuses 19 unmittelbar an der Gehäuseplatte 1.2 ab. An dem gegenüberliegenden Ende der Stopfbuchsenpackung 21 ist in dem Dichtungsgehäuse 19 ein Druckring 22 konzentrisch zur Antriebswelle 5 beweglich geführt.

[0036] Wie in Fig. 3 dargestellt ist, wird der Druckring 22 durch ein aus mehreren Druck-Druckfedern 24.1 und 24.2 gebildetes Spannmittel gegen die Stopfbuchsenpackung 21 gedrückt. Hierzu sind mehrere Druckfedern 24.1 und 24.2 durch beweglich geführte Haltekäfige 23.1 und 23.2 in Aufnahmebohrungen 25.1 und 25.2 des Dichtungsgehäuses 19 gehalten. Die Haltekäfige 23.1 und 23.2 wirken mit einem umlaufenden Kragen 36 unmittelbar auf einen umlaufenden Absatz 37, der an dem Druckring 22 ausgebildet ist. Gegenüberliegend zu den beweglich geführten Haltekäfigen 23.1 und 23.2 werden die Druckfedern 24.1 und 24.2 in Federaufnahmebohrungen 27.1 und 27.2 des Stützgehäuses 14 geführt. Am Ende der Aufnahmebohrungen 27.1 und 27.2 sind Anlagekolben 26.1 und 26.2 angeordnet, die druckdicht in den Fe-

deraufnahmebohrungen 27.1 und 27.2 führbar sind. Hierbei liegen die Druckfedern 24.1 und 24.2 unmittelbar an einer Stirnseite der Anlagekolben 26.1 und 26.2 an. Auf der gegenüberliegenden Stirnseite der Anlagekolben 26.1 und 26.2 wirkt jeweils eine Stellschraube 28.1 und 28.2, durch welche der Anlagekolben 26.1 und 26.2 zur Einstellung einer Federvorspannung der Stopfbuchsenpackung 21 verstellt werden kann.

[0037] Bei der in Fig. 3 dargestellten Situation wird die Vorspannung an der Stopfbuchsenpackung 21 zwischen der Gehäuseplatte 1.2 und dem Stützgehäuse 14 durch insgesamt zwei Druckfedern 24.1 und 24.2 aufgebracht. Um eine gleichmäßige Vorspannung zu erhalten, lassen sich vorteilhaft mehrere Druckfedern in dem Dichtungsgehäuse 19 in gleicher Art und Weise ausbilden, so dass beispielsweise die Stopfbuchsenpackung 21 durch vier, fünf oder sechs Druckfedern verspannt werden kann.

[0038] Aus der Schnittdarstellung in Fig. 2 geht des weiteren hervor, dass der zwischen der Stopfbuchsenpackung 21 und dem Wellendichtring 33 gebildete Ringraum 29 zwischen der Antriebswelle 5 und dem Dichtungsgehäuse 19 sowie dem Stützgehäuse 14 durch zwei Kanäle 30.1 und 30.2 jeweils mit einem Einlaß 31 und einem Auslaß 32 verbunden sind. Der Einlaß 31 und der Auslaß 32 sind verschleißbar ausgebildet, so dass im Betriebszustand eine Sperrflüssigkeit in das Dichtungsgehäuse 19 eingeleitet wird, durch welchen der Ringraum 29 gefüllt ist. Als Sperrflüssigkeit wird dabei vorzugsweise ein lösemittelhaltiges Fluid eingesetzt, um die möglicherweise durch Spaltleckage austretenden Lackpartikel innerhalb des Ringraumes 29 zu lösen, so dass Verhärtungen in den Spalt verhindert werden. Insbesondere unter Berücksichtigung einer Nachstellung der Federspannung bleibt die Beweglichkeit des Druckrings 22 gewährleistet. Zudem lässt sich bei einer Wartung und Austausch der Sperrflüssigkeit eine Spülung des Ringraumes 29 über die Kanäle 30.1 und 30.2 und dem Einlaß 31 von Auslaß 32 auf einfache Art und Weise ausführen.

[0039] Das in Fig. 2 und 3 dargestellte Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Zahnradpumpe ist besonders geeignet, um die Dosierung von Lackfarben mit hohen Betriebsdrücken auszuführen. Insbesondere bei der Verwendung derartiger Zahnradpumpen in Lackierroboter wird bei einem Farbwechsel eine Rückförderung von der Zahnradpumpe eingestellt, um einen Farbwechsel einzuleiten. Hierbei werden üblicherweise höhere Betriebsdrücke erreicht, die jedoch aufgrund der vorgespannten Stopfbuchsenpackung ohne Gefahr einer Leckage sicher ertragen werden können.

[0040] Die in den Fig. 1 bis 3 dargestellten Ausführungsbeispiele der erfindungsgemäßen Zahnradpumpe sind in ihrem Aufbau und Ausbildung der einzelnen Bauteile beispielhaft. Grundsätzlich lässt sich das außerhalb des Pumpenhauses an der Antriebswelle ausgebildete Stützlager uns durch andere übliche Lagerungsmittel zur radialen und axialen Abstützung ausbilden. Wesentlich hierbei ist, dass eine die an der Antriebswelle wirkenden

Druckkräfte axiale Abstützung erfolgt. Damit lässt sich insbesondere die Verschleißerscheinungen an dem getriebenen Zahn vermindern. Zudem führt die radiale Abstützung der Antriebswelle zur Erhöhung der Lagerlebensdauer innerhalb des Pumpengehäuses, wobei insbesondere eine von außen einwirkende Querbelastung an der Antriebswelle vermindert wird.

Bezugszeichenliste

[0041]

1	Pumpengehäuse
1.1	Gehäuseplatte
1.2	Gehäuseplatte
1.3	Mittelplatte
1.4	Dichtring
1.5	Dichtring
2	Pumpeneinlaß / -auslaß
3	Zahnrad (mitlaufend)
4	Zahnrad (getrieben)
5	Antriebswelle
5.1	Lagerabschnitt
5.2	Kupplungsabschnitt
5.3	Kupplungsende
6	Lagerwelle
7	Aufnahmebohrung
8	Dichtring
9	Lagersackbohrung
10	Lagerbohrung
11.1...	Spülkanal
12	Dichtungsmittel
13	Stützring
14	Stützgehäuse
15, 15.1, 15.2	Durchmesserstufe
16	Ausnehmung
17, 17.1, 17.2	Dichtring
18.1, 18.2	Lagerbuchse
19	Dichtungsgehäuse
20	Ausnehmung
21	Stopfbuchsenpackung
22	Druckring
23.1, 23.2	Haltekäfig
24.1, 24.2	Druckfeder
25.1, 25.2	Sackbohrung
26.1, 26.2	Anlagekolben
27.1, 27.2	Federaufnahmebohrung
28.1, 28.2	Stellschraube
29	Ringraum
30.1, 30.2	Kanal
31	Einlaß
32	Auslaß
33	Wellendichtung
34	Dichtring
35	Zulauf
36	Kragen
37	Absatz

Patentansprüche

1. Zahnradpumpe zum dosierten Fördern von Farblakken insbesondere zur Verwendung an einem Lackierroboter mit zwei ineinander kämmenden Zahnräder (3, 4), welche durch eine angetriebene Antriebswelle (5) und eine feststehenden Lagerwelle (6) innerhalb eines Pumpengehäuses (1) drehbar gelagert sind, wobei die Antriebswelle (5) mit einem Lagerabschnitt (5.1) mehrmals im Pumpengehäuse (1) gelagert ist und mit einem Kupplungsabschnitt (5.2) außerhalb des Pumpengehäuses (1) mit einem Antrieb verbindbar ist,
dadurch gekennzeichnet, dass
 an dem außerhalb des Pumpengehäuses (1) ragenden Kupplungsabschnitt (5.2) eine Stützlagerung (13, 14) zur radialen und axialen Abstützung der Antriebswelle (5) ausgebildet ist. 5

2. Zahnradpumpe nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
 die Stützlagerung durch einen Stützring (13) gebildet ist, welcher zwischen einer Durchmesserstufe (15) der Antriebswelle (5) und einem Stützgehäuse (14) angeordnet ist, wobei das Stützgehäuse (14) fest mit dem Pumpengehäuse (1) verbunden ist und in einer Ausnehmung (16) von dem Kupplungsabschnitt (5.2) der Antriebswelle (5) durchdrungen ist. 10

3. Zahnradpumpe nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet, dass
 der Stützring (13) einen L-förmigen Querschnitt mit einer äußeren Umfangsfläche und einer angrenzenden Stirnfläche aufweist, die an dem Stützgehäuse (14) befestigt sind, und dass der Stützring (13) mit der gegenüberliegenden inneren Umfangsfläche und einer angrenzenden Stirnfläche an der Antriebswelle (5) anliegt. 15

4. Zahnradpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, dass
 zwischen dem Stützgehäuse (14) und dem Pumpengehäuse (1) ein Dichtungsgehäuse (19) druckdicht angeordnet ist, welches in einer konzentrisch zur Antriebswelle (5) ausgebildeten Ausnehmung (20) von dem Kupplungsabschnitt (5.2) der Antriebswelle (5) durchdrungen ist und welches ein am Umfang der Antriebswelle (5) angeordnetes Dichtungsmittel (21) umschließt. 20

5. Zahnradpumpe nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, dass
 das Dichtungsmittel durch eine Stopfbuchsenpackung (21) und einem auf die Stopfbuchsenpackung (21) einwirkendes Spannmittel (24.1, 24.2) gebildet ist. 25

6. Zahnradpumpe nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet, dass
 das Spannmittel durch mehrere Druckfedern (24.1, 24.2) gebildet ist, welche zwischen der Stopfbuchsenpackung (21) und dem Stützgehäuse (14) gespannt sind. 30

7. Zahnradpumpe nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet, dass
 zur Aufnahme der Druckfedern (24.1, 24.2) jeweils ein zylinderförmiger Haltekäfig (23.1, 23.2) vorgesehen ist, welcher in einer stirnseitigen Aufnahmebohrung (25.1, 25.2) des Dichtungsgehäuses (19) beweglich geführt ist und welcher sich mit einem inneren Kragen (36) an einem Druckring (22) der Stopfbuchsenpackung (21) abstützt. 35

8. Zahnradpumpe nach Anspruch 6 oder 7,
dadurch gekennzeichnet, dass
 in dem Stützgehäuse (14) jedem der Druckfedern (24.1, 24.2) ein Anlagekolben (26.1, 26.2) zugeordnet ist, welche innerhalb einer Federaufnahmebohrung (27.1, 27.2) in Spannrichtung verstellbar ausgebildet ist. 40

9. Zahnradpumpe nach eine der Ansprüche 4 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, dass
 innerhalb des Stützgehäuses (14) ein Wellendichterring (33) an dem Umfang der Antriebswelle (5) angeordnet ist und dass der sich zwischen dem Dichtungsmittel (21) und dem Wellendichterring (33) ausgebildet Ringraum (29) am Umfang der Antriebswelle (5) mit einer Sperrflüssigkeit gefüllt ist. 45

10. Zahnradpumpe nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet, dass
 der Ringraum (29) über separate Kanäle (30.1, 30.2) mit einem Einlass (31) und einem Auslass (32) verbunden ist und dass der Einlass (31) und der Auslass (32) am Dichtungsgehäuse (19) ausgebildet sind. 50

11. Zahnradpumpe nach einem der vorgenannten Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
 innerhalb des Pumpengehäuses (1) ein Spülkanalsystem (11) zum Spülen von Spalten zwischen den Zahnrädern (3, 4), den Wellen (5, 6) und dem Pumpengehäuse (1) vor einem Farbwechsel ausgebildet ist. 55

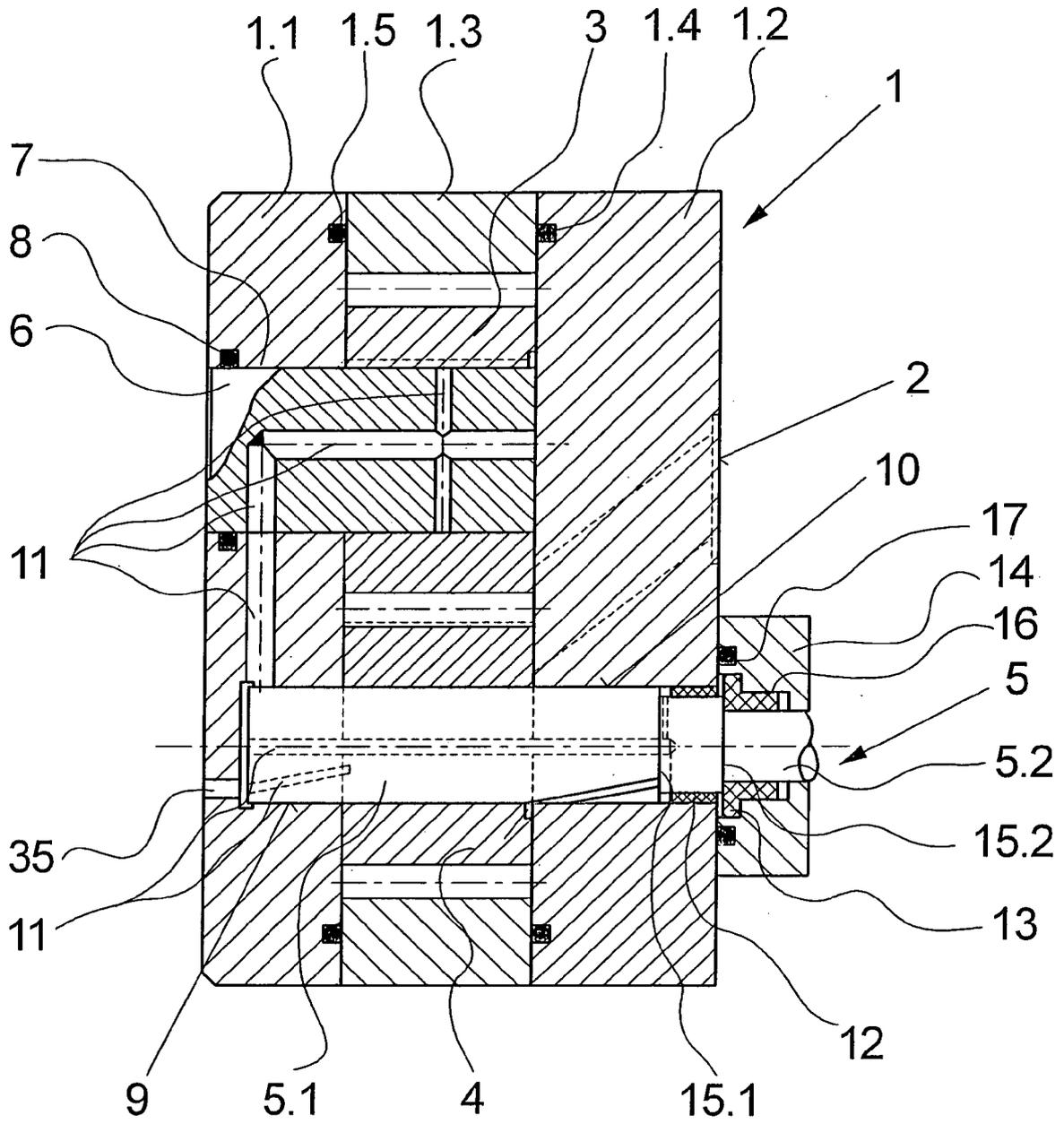


Fig.1

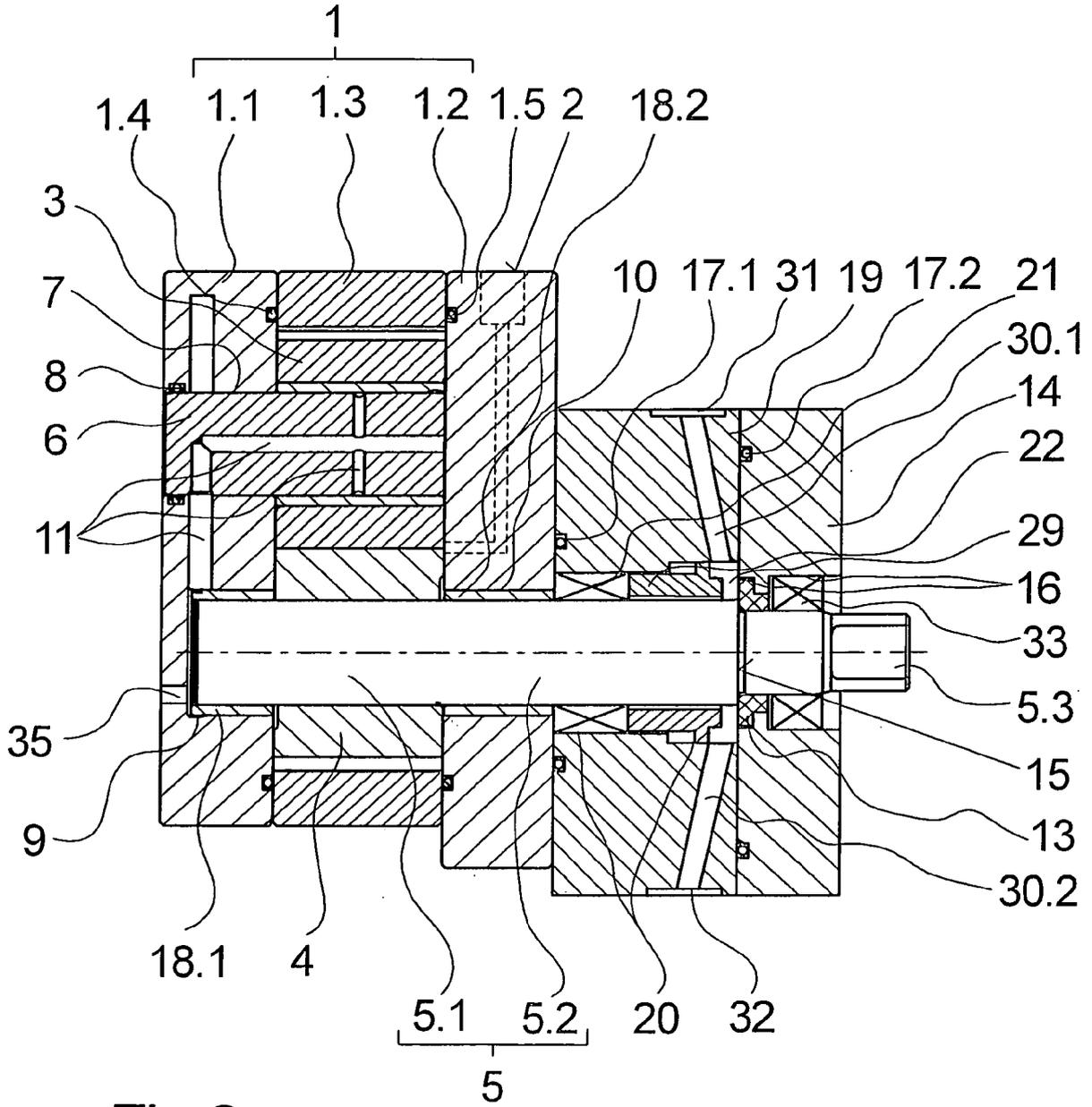


Fig.2

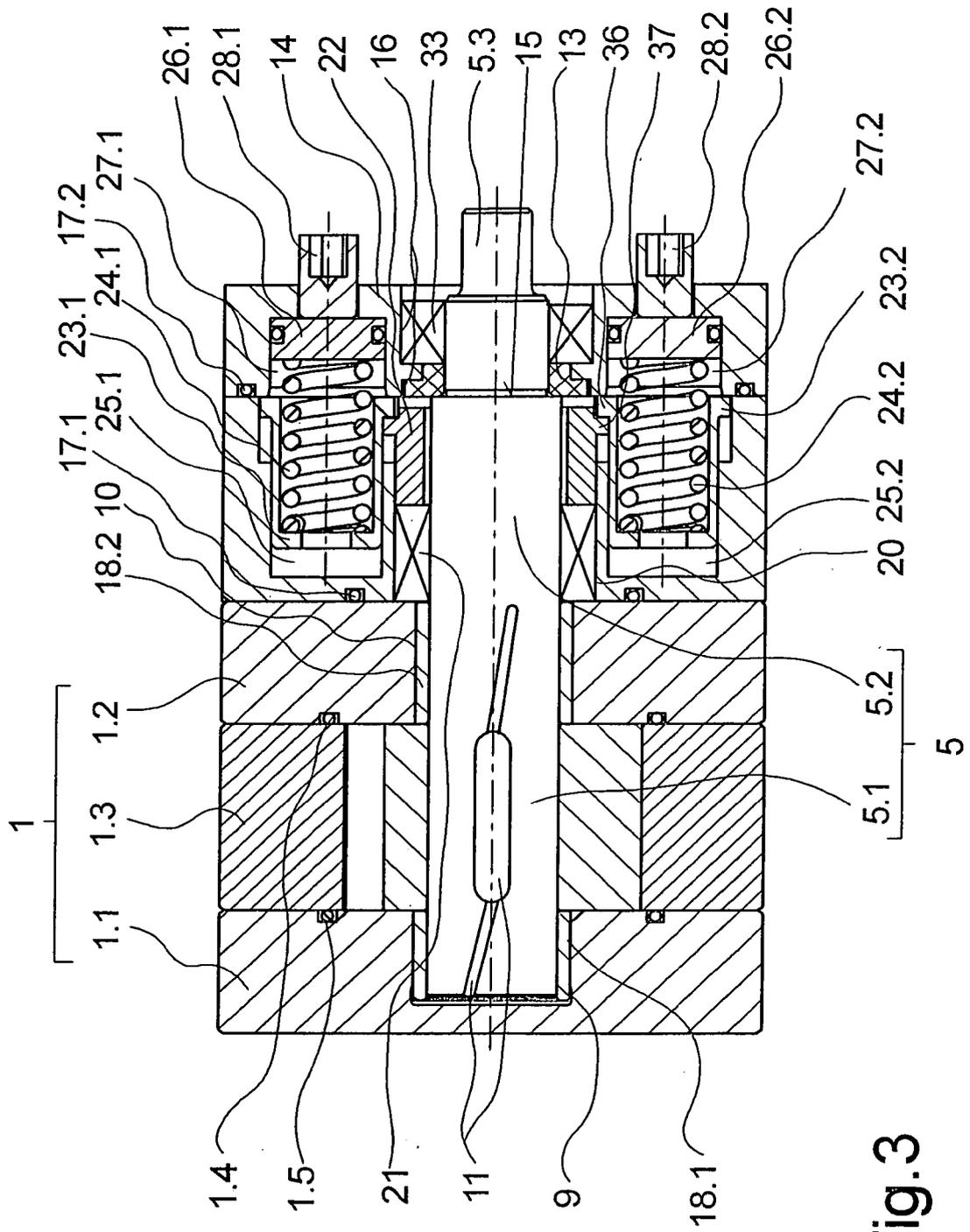


Fig.3



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 1995, Nr. 06, 31. Juli 1995 (1995-07-31) -& JP 07 080366 A (ABB RANSBURG KK), 28. März 1995 (1995-03-28) * Zusammenfassung * * Abbildung 11 *	1,11	F04C13/00 F01C21/02 F04C15/00
D,Y	EP 1 164 293 A (BARMAG AG; DUERR SYSTEMS GMBH) 19. Dezember 2001 (2001-12-19) * Abbildungen 2,3 * * Absatz [0036] * * Anspruch 1 *	1,4,5,11	
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 2000, Nr. 04, 31. August 2000 (2000-08-31) -& JP 2000 009051 A (TORAY IND INC), 11. Januar 2000 (2000-01-11) * Zusammenfassung * * Abbildungen 1,3 *	1,4,5,11	
A	US 3 309 998 A (POLASKI DAVID N) 21. März 1967 (1967-03-21) * Abbildung 1 * * Spalte 2, Zeile 37 - Zeile 46 *	1,11	F01C F04C F16H
A	WO 01/16465 A (TIEBEN, JAMES, B) 8. März 2001 (2001-03-08) * Abbildung 1 * * Seite 1, Zeile 3 - Zeile 5 * * Seite 3, Zeile 15 - Zeile 20 * * Seite 5, Zeile 26 - Seite 6, Zeile 14 *	1,11	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
4	Recherchenort Den Haag	Abschlußdatum der Recherche 25. Januar 2006	Prüfer Lequeux, F
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

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

EP 05 02 2993

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

25-01-2006

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 07080366	A	28-03-1995	JP 3170118 B2	28-05-2001
EP 1164293	A	19-12-2001	KEINE	
JP 2000009051	A	11-01-2000	KEINE	
US 3309998	A	21-03-1967	KEINE	
WO 0116465	A	08-03-2001	AU 766733 B2	23-10-2003
			AU 6494800 A	26-03-2001
			BR 0007043 A	31-07-2001
			CA 2349007 A1	08-03-2001
			CN 1120286 C	03-09-2003
			ID 29521 A	06-09-2001
			MX PA01004187 A	06-06-2003

EPO FORM P0461

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