



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 249 609 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
16.10.2002 Patentblatt 2002/42

(51) Int Cl.7: **F04C 15/00**

(21) Anmeldenummer: **02006304.6**

(22) Anmeldetag: **20.03.2002**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder: **Schreiber, Joachim**
63741 Aschaffenburg (DE)

(74) Vertreter: **Naumann, Ulrich, Dr.-Ing.**
Patentanwälte,
Ullrich & Naumann,
Luisenstrasse 14
69115 Heidelberg (DE)

(30) Priorität: **12.04.2001 DE 10118720**

(71) Anmelder: **Luk Fahrzeug-Hydraulik GmbH & Co.**
KG
61352 Bad Homburg (DE)

(54) **Pumpe mit selbstzentrierender, einsteckbarer Antriebswelle**

(57) Eine Pumpe mit einem in einem Pumpengehäuse (1) angeordneten Rotor (2), der über eine Antriebswelle (3) drehangetrieben und dazu drehfest auf die Antriebswelle aufgesteckt ist, ist dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebswelle ein zum Auffädeln des

Rotors auf die Antriebswelle dienendes, sich verjüngendes freies Ende aufweist, und dass eine zwischen dem Gehäuse und der Oberfläche der Welle (3) wirkender Dichtring (22) angeordnet ist, dessen Dichtlippe (28) sich gegen die Oberfläche der Welle presst.

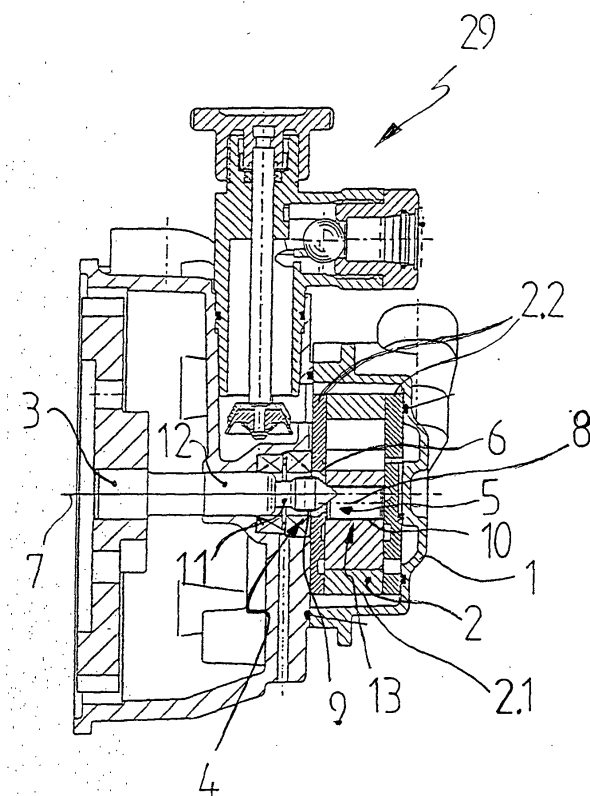


Fig. 1

EP 1 249 609 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Pumpe mit einem in einem Pumpengehäuse angeordneten Rotor, der über eine Antriebswelle drehangetrieben und dazu drehfest auf die Antriebswelle aufgesteckt ist.

[0002] Gattungsbildende Pumpen, so beispielsweise Flügelzellenpumpen, sind aus der Praxis hinlänglich bekannt. Lediglich beispielhaft wird dazu auf die DE 198 57 560 A1 verwiesen.

[0003] Pumpen der hier in Rede stehenden Art sind beispielsweise als Flügelzellen- oder Zahnradpumpen ausgebildet und dienen zur Förderung eines strömungsfähigen Mediums, nämlich von gasförmigen oder flüssigen Stoffen. Die Fördereinheit der Pumpe umfasst einen Rotor, der wiederum über eine Pumpenwelle angetrieben wird. Die Pumpenwelle ist innerhalb des Pumpengehäuses mit Hilfe von Lagern drehbar gehalten. Der Einfachheit halber wird die Pumpenwelle nachfolgend stets als Antriebswelle bezeichnet. Pumpen der gattungsbildenden Art werden u.a. zur Dieselförderung in Kraftfahrzeugen verwendet.

[0004] Der Rotor weist vor der Montage der Pumpe an ein Motorgehäuse noch keine eigene Lagerung auf, wird erst bei der Montage auf die am Motorgehäuse befestigte Antriebswelle aufgesteckt. Daraus resultiert ein Problem bei der Montage bzw. beim Zusammenbau der Pumpe, nämlich dahingehend, dass der Rotor auf die Antriebswelle aufzufädeln ist, wobei beim Einstecken der Antriebswelle diese mit der Einstecköffnung des Rotors nicht fluchtet. Dies ist auf einen Versatz des Rotors im Hubring aufgrund der noch nicht montierten Welle zurückzuführen. Folglich sind hier besondere Maßnahmen erforderlich, um nämlich die Antriebswelle in den Rotor mühelos einstecken zu können.

[0005] In der DE 198 57 560 A1 sind den Zusammenbau der Pumpe begünstigende Massnahmen vorgeschlagen, nämlich in Form einer Vorzentrierung durch eine Zentrierhilfe. Dabei handelt es sich im Konkreten um konstruktive Massnahmen zur Vorzentrierung von Rotor und Antriebswelle bei der Montage, und zwar gegenüber dem Gehäuseteil. Die dort realisierten Massnahmen sind in konstruktiver Hinsicht - aufgrund zusätzlicher Teile - aufwendig und bringen Dichtigkeitsprobleme im Bereich der Zentrierhilfe mit sich.

[0006] Diese Probleme sind teilweise auch durch die im Stand der Technik verwendeten Wellendichtungen bedingt. Bei tiefen Temperaturen und erhöhtem Wellenschlag ist z.B. bei bekannten Elastomer-Radialwellendichtungen die Dichtwirkung nicht mehr gegeben.

[0007] Bei manchen Anwendungen erfordern außerdem die Laufflächen des Radialwellendichtrings auf der Welle zusätzlich verchromte Oberflächen, was zu ganz erheblich erhöhten Kosten führt.

[0008] Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Pumpe der gattungsbildenden Art derart auszugestalten und weiterzubilden, dass mit einfachen Mitteln eine Zentrierung von Antriebswelle

und Rotor realisiert ist, ohne dabei die Dichtigkeit beeinträchtigende konstruktive Vorkehrungen treffen zu müssen.

[0009] Ferner liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, zumindest bei tiefen Temperaturen und erhöhtem Wellenschlag eine verbesserte Wellendichtung zu schaffen.

[0010] Die voranstehende Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst. Danach ist eine gattungsbildende Pumpe der eingangs genannten Art dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebswelle ein zum Auffädeln des Rotors auf die Antriebswelle dienendes, sich verjüngendes freies Ende aufweist.

[0011] Erfindungsgemäß ist erkannt worden, dass zum Auffädeln des Rotors auf die Antriebswelle - entgegen der im Stand der Technik gefestigten Vorgehensweise - keine zusätzlichen Bauteile erforderlich sind. Vielmehr lässt sich eine Art Zwangszentrierung von Antriebswelle und Rotor beim Zusammenbau der Pumpe dadurch erreichen, dass die Antriebswelle an deren freien Ende eine ganz besondere Ausgestaltung aufweist, dass sich nämlich die Antriebswelle im Bereich des freien Endes verjüngt. Dies hat zur Folge, dass beim Einschieben der Antriebswelle diese mit ihrem freien Ende bei jedem in der Praxis auftretendem Versatz zwischen Antriebswelle und Rotor in die Einstecköffnung hineingelangt und beim weiterreichenden Einstecken den im Rahmen seines Spiels dort frei beweglichen Rotor zwangsweise auf die Antriebswelle auffädelt. Weiterreichende Massnahmen zur Zentrierung der Antriebswelle und/oder des Rotors sind im Rahmen einer solchen erfindungsgemässen Ausgestaltung nicht erforderlich.

[0012] Weiterhin wird die Aufgabe gelöst durch einen Radialwellendichtring aus PTFE (Teflon, eingetragene Marke). Dadurch wird auch bei niedrigen Temperaturen und erhöhtem Wellenschlag eine gute Dichtwirkung erzielt. Außerdem kann auf eine Beschichtung bzw. Verchromung der Welle im Anlaufbereich des Radialwellendichtrings verzichtet werden, was wiederum Kosten spart. Auch ist die Verwendung von PTFE preisgünstiger als das sonst bekanntermaßen bei Kraftstoffen, wie Diesel oder Biodiesel (Rapsölmethylester, RME) eingesetzte Vitan.

[0013] Insbesondere ist die PTFE-Wellendichtung beim Einsatz von schlecht schmierenden oder aggressiven Medien, wie Kunststoff, von Vorteil. Als statische Dichtung und zur Befestigung kann ein zusätzlicher O-Ring dienen.

[0014] Im Konkreten könnte das freie Ende der Antriebswelle dornartig ausgebildet sein, wobei die Mantellinien der Oberfläche mit sich verjüngenden freien Enden geradlinig, konvex oder konkav zur Spitze hin verlaufen können. So könnte das freie Ende der Antriebswelle kegelförmig oder kegelstumpfförmig ausgebildet sein, wobei unter Berücksichtigung eines maximalen Versatzes zwischen der Drehachse der Antriebswelle und der Mittelachse des Rotors sichergestellt sein muss, dass das verjüngte freie Ende der Antriebswelle

gerade noch in die Einstecköffnung des Rotors gelangt und diesen dabei auf die Antriebswelle - zwangsweise - auffädelt.

[0015] Zur Verringerung der zum Auffädeln des Rotors erforderlichen Kräfte könnte in weiter vorteilhafter Weise das freie Ende der Antriebswelle beschichtet sein, wobei die Beschichtung derart auszuführen ist, dass die Haftreibung zwischen der Antriebswelle und dem Rotor verringert ist. Jedwede aus dem Stand der Technik bekannten Beschichtungsmaterialien kommen hier in Frage, sofern sie den Anforderungen innerhalb einer gattungsbildenden Pumpe genügen.

[0016] Bereits zuvor ist erwähnt worden, dass der Rotor eine Einstecköffnung für die Antriebswelle aufweist. In Ergänzung zu den am freien Ende der Antriebswelle getroffenen Massnahmen - sich verjüngendes freies Ende - könnte die die Einstecköffnung begrenzende Wandung des Rotors aussenseitig eine auf das freie Ende der Antriebswelle in etwa abgestimmte Führungsfläche aufweisen. Ein zwangsweises Auffädeln des Rotors auf die Antriebswelle ist dadurch abermals begünstigt, zumal durch diese Massnahme ein weiterreichender "offset" von Antriebswelle und Rotor tolerierbar ist. Eine Zwangszentrierung wird auch durch diese Massnahme begünstigt, wobei die Führungsfläche - analog der Ausgestaltung des freien Endes der Antriebswelle - in etwa kegelförmig nach innen verlaufen kann. Die die Einstecköffnung begrenzende Wandung des Rotors könnte gefast sein.

[0017] Wie auch bereits zu dem freien Ende der Antriebswelle ausgeführt, könnte auch die Führungsfläche bzw. Fase der Einstecköffnung beschichtet sein, wobei die Beschichtungen beider Bauteile zur Verringerung der beim Einstecken der Antriebswelle erforderlichen Kräfte aufeinander abgestimmt sein sollten.

[0018] In konstruktiver Hinsicht ist es von weiterem Vorteil, wenn dem freien Ende der Antriebswelle vorzugsweise unmittelbar eine Aussenverzahnung folgt, die im eingesteckten Zustand der Antriebswelle mit einer Innenverzahnung des Rotors kämmt. Der Aussenverzahnung der Antriebswelle könnte sich ein Freistich und dem Freistich ein zylindrischer Abschnitt der Antriebswelle anschliessen. Der zylindrische Abschnitt der Antriebswelle könnte einen zumindest geringfügig grösseren Durchmesser als der die Aussenverzahnung tragende Bereich der Antriebswelle aufweisen, wodurch das Einstecken bzw. Einschieben der Antriebswelle in den Rotor bzw. das Auffädeln des Rotors auf die Antriebswelle ohne Beschädigung eines Wellendichtrings erfolgen kann.

[0019] Der Führungsfläche des Rotors könnte unmittelbar der die Innenverzahnung aufweisende Bereich folgen, so dass der Einsteckvorgang gleich nach der Zwangszentrierung aufgrund der voranstehend genannten Massnahmen nach einer nur kurzen Verlagerung der Antriebswelle vollendet ist.

[0020] Es gibt nun verschiedene Möglichkeiten, die Lehre der vorliegenden Erfindung in vorteilhafter Weise

auszugestalten und weiterzubilden. Dazu ist einerseits auf die dem Patentanspruch 1 nachgeordneten Ansprüche, andererseits auf die nachfolgende Erläuterung zweier Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnung zu verweisen. In Verbindung mit der Erläuterung der bevorzugten Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnung werden auch im allgemeinen bevorzugte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Lehre erläutert. In der Zeichnung zeigt

Fig. 1 in einer schematischen Seitenansicht, teilweise geschnitten, ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemässen Pumpe während des Zusammenbaus, wobei die Antriebswelle mit dem besonders ausgestalteten freien Ende gerade in den Rotor eingesteckt wird und wobei die Drehachse der Antriebswelle und die Drehachse des Rotors noch versetzt zueinander sind;

Fig. 2 den Gegenstand aus Fig. 1, wobei der Versatz der Drehachsen durch den Einsteckvorgang der Antriebswelle bzw. das Auffädeln des Rotors bereits verringert ist;

Fig. 3 den Gegenstand aus Fig. 1, wobei aufgrund des Einsteckvorgangs der Antriebswelle eine Zentrierung stattgefunden hat, so dass kein Versatz zwischen der Drehachse der Antriebswelle und der Drehachse des Rotors mehr vorliegt,

Fig. 4 in einer schematischen Seitenansicht, herausgelöst, eine sich am freien Ende kegelförmig verjüngende Antriebswelle und einen Rotor bei maximalem Versatz vor dem selbstzentrierenden Einsteckvorgang und

Fig. 5 in schematischer Ansicht ein Ausführungsbeispiel eines ebenfalls erfindungsgemässen Wellendichtrings.

[0021] Die Fig. 1 bis 3 zeigen beim Zusammenbau einer erfindungsgemässen Pumpe die selbstzentrierende Wirkung, nämlich beim Einstecken der Antriebswelle in den Rotor der Pumpe.

[0022] Im Konkreten zeigen die Fig. 1 bis 3 eine nachfolgend stets als Pumpe bezeichnete Kraftstoffförderpumpe mit einem zweiteiligen Pumpengehäuse 1 und einem darin angeordneten Rotor 2, der über eine Antriebswelle 3 drehangetrieben ist. Im komplett montierten Zustand ist der Rotor 2 drehfest auf die Antriebswelle 3 aufgesteckt.

[0023] An dieser Stelle sei angemerkt, dass sich die nachfolgenden Ausführungen ausschliesslich auf die erfindungswesentlichen Merkmale beziehen. Im Hinblick auf sonstige Merkmale einer gattungsbildenden Pumpe wird hiermit ausdrücklich auf den Offenbarungs-

gehalt der DE 198 57 560 A1 verwiesen, deren Offenbarung hiermit zum Gegenstand der Beschreibung gemacht wird.

[0024] Die Fig. 1 bis 4 zeigen gemeinsam das erfindungsgemäße Merkmal, wonach die Antriebswelle 3 ein zum Auffädeln des Rotors 2 auf die Antriebswelle 3 dienendes, sich verjüngendes freies Ende 4 aufweist.

[0025] Die Fig. 1 bis 3 lassen des weiteren erkennen, dass das freie Ende 4 der Antriebswelle 3 kegelförmig ausgebildet ist. Bei dem in Fig. 4 gezeigten Ausführungsbeispiel ist das freie Ende 4 der Antriebswelle 3 kegelstumpfförmig ausgebildet.

[0026] Die Fig. zeigen des weiteren deutlich, dass zur Zwangszentrierung des Rotors 2 gegenüber der Antriebswelle 3 eine weitere Massnahme vorgesehen ist, nämlich rotorseitig. Dazu weist die Einstecköffnung 5 des Rotors 2 bzw. die die Einstecköffnung 5 begrenzende Wandung des Rotors 2 aussenseitig eine auf das freie Ende 4 der Antriebswelle 3 in etwa abgestimmte Führungsfläche 6 auf. Die Ausgestaltung der Führungsfläche 6 lässt sich ganz besonders deutlich der schematischen Darstellung aus Fig. 4 entnehmen, wobei die dortige Führungsfläche 6 dem sich verjüngenden freien Ende 4 der Antriebswelle 3 insoweit angepasst ist, als auch bei noch so grossem Versatz zwischen Drehachse 7 der Antriebswelle 3 und Mittelachse 8 des Rotors 2 ein Einstecken des freien Endes 4 der Antriebswelle 3 in die Einstecköffnung 5 des Rotors 2 und danach eine Zwangszentrierung möglich ist.

[0027] In den Fig. ist des weiteren angedeutet, dass dem freien Ende 4 der Antriebswelle 3 unmittelbar eine Aussenverzahnung 9 folgt, die im eingesteckten Zustand der Antriebswelle 3 mit einer Innenverzahnung 10 des Rotors 2 kämmt. Dieser Zustand ist bei der in Fig. 3 gezeigten Phase des Zusammenbaus gerade erreicht, so dass nur noch ein geringfügiges weiterreichendes Einschieben der Antriebswelle 3 erforderlich ist.

[0028] Die Fig. zeigen des weiteren, dass der Aussenverzahnung 9 der Antriebswelle 3 ein Freistich 11 und dem Freistich 11 ein zylindrischer Abschnitt 12 der Antriebswelle 3 folgt.

[0029] Bei den in den Fig. 1 bis 4 gezeigten Ausführungsbeispielen ist der zylindrische Abschnitt 12 der Antriebswelle 3 mit einem zumindest geringfügig größeren Durchmesser als der die Aussenverzahnung 9 tragenden Bereich ausgebildet, so dass sich durch diese Maßnahme ein Einstecken bzw. Einschieben der Antriebswelle 3 durchführen lässt, ohne einen Wellendichtring zu beschädigen.

[0030] Auch zeigen die Fig. 1 bis 4 gemeinsam, dass der Führungsfläche 6 des Rotors 2 unmittelbar der die Innenverzahnung 10 aufweisende Bereich 13 des Rotors 2 folgt, so dass auch insoweit nur kurze Strecken zum Zentrieren und Erreichen eines kraftschlüssigen Angriffs zwischen Antriebswelle 3 und Rotor 2 erforderlich sind.

[0031] Die Pumpe weist ferner einen neuen, für sich

gesehen erfindungsgemäßen Wellendichtring auf, der in Fig. 5 - schematisch - gezeigt ist. Der Wellendichtring besteht aus einem Ring 22 aus PTFE (Teflon, eingetragene Marke) und besitzt eine umlaufende Nut 26, in der ein O-Ring 21 angeordnet ist. Der Wellendichtring presst sich mit einer bogenförmigen Dichtlippe 28 gegen die Oberfläche 27 der Welle 3. Auf der anderen Seite stützt sich der Wellendichtring gegen das Gehäuse 20 ab und stellt durch den O-Ring 21 zusätzlich eine gute statische Abdichtung her. Außerdem dient der O-Ring 21 durch seine Vorspannung und federnde Anpresskraft zusätzlich zur Befestigung des Wellendichtrings. Dabei wird die Medienseite 23, z.B. kraftstoffhaltend, gegen die Umgebungsseite 24, z.B. gegen die Atmosphäre, abgedichtet.

[0032] Im Gegensatz zu bekannten Wellendichtringen, die bei der hier verwendeten "gebauten" Welle 3 (Welle 3 wird an eine nicht dargestellte Nockenwelle eines Verbrennungsmotors montiert) und den dabei auftretenden größeren Spielen oder "Rundlauf-Schlägen" undicht werden, insbesondere bei tiefen Temperaturen, kann die erfindungsgemäße Dichtung mit einer sehr guten Dichtwirkung aufwarten, bei sonst gleicher Funktion und gleichem Bauraum.

[0033] Ein teurer Werkstoff für Kraftstoffe wie Vitan, ist nicht mehr notwendig. Auch erübrigt sich eine kostenintensive Verchromung der Welle im Anlaufbereich der Dichtlippe 28, wie sie ansonsten bei einigen Pumpen notwendig ist. Auch ist diese Dichtung gegen den Überdruck resistent, der beim Einsatz der Handpumpe 29 (vgl. Fig. 1) auftritt. Zusätzlich kann die Dichtlippe 28 durch eine Feder 25 verstärkt werden, was sich vor allem bei taumelnden Wellen bewährt.

[0034] Die mit der Anmeldung eingereichten Patentansprüche sind Formulierungsvorschläge ohne Präjudiz für die Erzielung weitergehenden Patentschutzes. Die Anmelderin behält sich vor, noch weitere, bisher nur in der Beschreibung und/oder den Zeichnungen offenbarte Merkmalskombinationen zu beanspruchen.

[0035] In Unteransprüchen verwendete Rückbeziehungen weisen auf die weitere Ausbildung des Gegenstandes des Hauptanspruches durch die Merkmale des jeweiligen Unteranspruches hin. Sie sind nicht als Verzicht auf die Erzielung eines selbständigen, gegenständlichen Schutzes für die Merkmalskombination der rückbezogenen Unteransprüche zu verstehen.

[0036] Da die Gegenstände der Unteransprüche im Hinblick auf den Stand der Technik am Prioritätstag eigene und unabhängige Erfindungen bilden können, behält sich die Anmelderin vor, sie zum Gegenstand unabhängiger Ansprüche oder Teilungserklärungen zu machen. Sie können weiterhin auch selbständige Erfindungen enthalten, die eine von den Gegenständen der vorhergehenden Unteransprüche unabhängige Gestaltung aufweisen.

[0037] Die Ausführungsbeispiele sind nicht als Einschränkung der Erfindung zu verstehen. Vielmehr sind im Rahmen der vorliegenden Offenbarung zahlreiche

Abänderungen und Modifikationen möglich, insbesondere solche Varianten, Elemente und Kombinationen und/oder Merkmale, die zum Beispiel durch Kombination oder Abwandlung von einzelnen in Verbindung mit den in der allgemeinen Beschreibung und Ausführungsformen sowie den Ansprüchen beschriebenen und in den Zeichnungen enthaltenen Merkmalen bzw. Elementen oder Verfahrensschritten für den Fachmann im Hinblick auf die Lösung der Aufgabe entnehmbar sind und durch kombinierte Merkmale zu einem neuen Gegenstand oder zu neuen Verfahrensschritten bzw. Verfahrensschrittfolgen führen, auch soweit sie Herstell-, Prüf- und Arbeitsverfahren betreffen.

Patentansprüche

1. Pumpe mit einem in einem Pumpengehäuse angeordneten Rotor, der über eine Antriebswelle drehangetrieben und dazu drehfest auf die Antriebswelle aufsteckbar ist,
gekennzeichnet durch einen zwischen dem Gehäuse und der Oberfläche der Welle wirkenden Dichtring, der sich gegen die Oberfläche der Welle presst.
2. Pumpe, insbesondere nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebswelle ein zum Auffädeln des Rotors auf die Antriebswelle dienendes, sich verjüngendes freies Ende aufweist.
3. Pumpe, insbesondere nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das freie Ende der Antriebswelle dornartig ausgebildet ist.
4. Pumpe, insbesondere nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das freie Ende der Antriebswelle kegelförmig ausgebildet ist.
5. Pumpe, insbesondere nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das freie Ende der Antriebswelle kegelstumpfförmig ausgebildet ist.
6. Pumpe, insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das freie Ende der Antriebswelle beschichtet ist.
7. Pumpe, insbesondere nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Beschichtung die Haftreibung zwischen der Antriebswelle und dem Rotor verringert.
8. Pumpe, insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei der Rotor eine Einstecköffnung für die Antriebswelle aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die die Einstecköffnung begrenzende Wandung des Rotors außenseitig eine auf das freie Ende der Antriebswelle in etwa abgestimmte Füh-

rungsfläche aufweist.

9. Pumpe, insbesondere nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Führungsfläche in etwa kegelförmig verläuft.
10. Pumpe, insbesondere nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die die Einstecköffnung begrenzende Wandung des Rotors außenseitig gefast ist.
11. Pumpe, insbesondere nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Führungsfläche bzw. Fase beschichtet ist.
12. Pumpe, insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem freien Ende der Antriebswelle vorzugsweise unmittelbar eine Aussenverzahnung folgt, die im eingesteckten Zustand der Antriebswelle mit einer Innenverzahnung des Rotors kämmt.
13. Pumpe, insbesondere nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Aussenverzahnung der Antriebswelle ein Freistich und dem Freistich ein zylindrischer Abschnitt der Antriebswelle folgt.
14. Pumpe, insbesondere nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zylindrische Abschnitt der Antriebswelle einen zumindest geringfügig grösseren Durchmesser als der die Aussenverzahnung tragende Bereich aufweist.
15. Pumpe, insbesondere nach einem der Ansprüche 8 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Führungsfläche des Rotors unmittelbar der die Innenverzahnung aufweisende Bereich folgt.
16. Pumpe, insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich der Dichtring einerseits gegen die Oberfläche der Welle und andererseits gegen das Pumpengehäuse abstützt.
17. Pumpe, insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Dichtring einen Ringkörper mit einer umlaufenden Nut umfasst und dass in die umlaufende Nut ein O-Ring eingesetzt ist.
18. Pumpe, insbesondere nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ringkörper aus PTFE (Teflon) besteht.
19. Pumpe, insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Dichtring eine vorzugsweise bogenförmige Dichtlippe umfasst, die sich gegen die Oberfläche der

Welle presst.

20. Pumpe mit einem in einem Pumpengehäuse angeordneten Rotor, der über eine Antriebswelle drehangetrieben und dazu drehfest auf die Antriebswelle aufgesteckt ist, **gekennzeichnet durch** mindestens ein in den Anmeldungsunterlagen offenes Merkmal.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

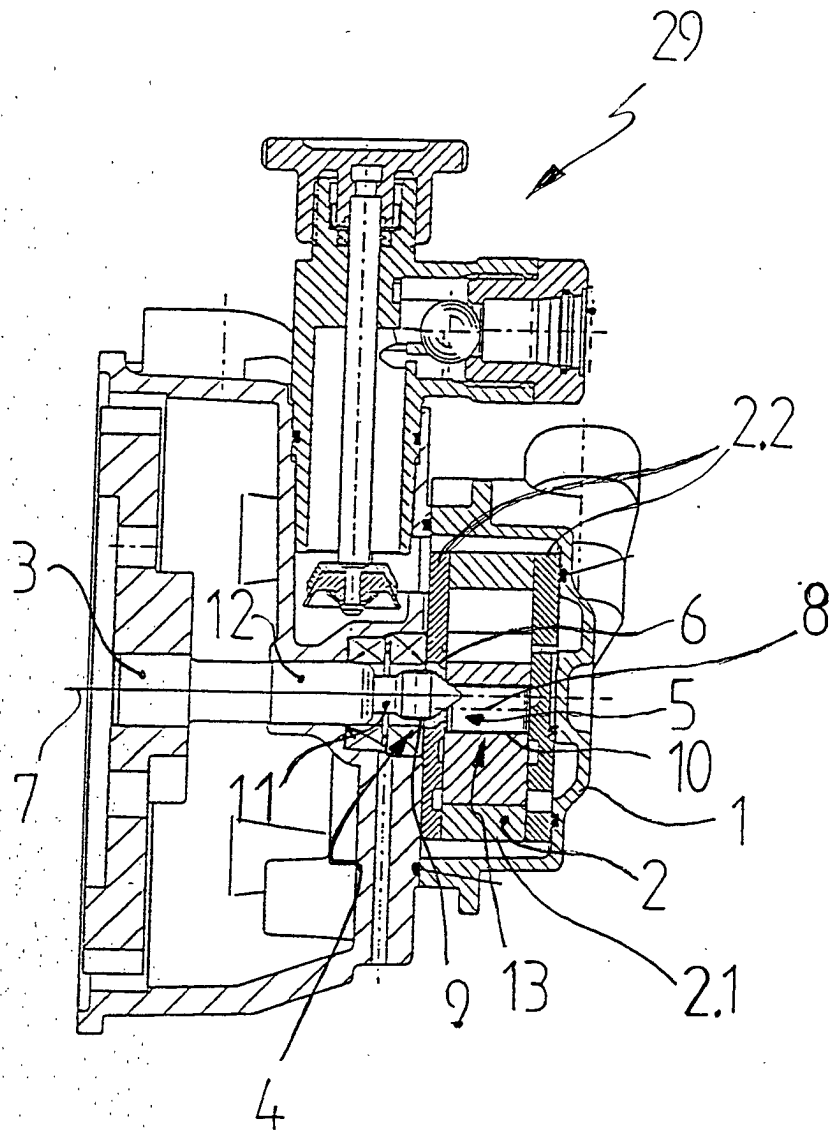


Fig. 1

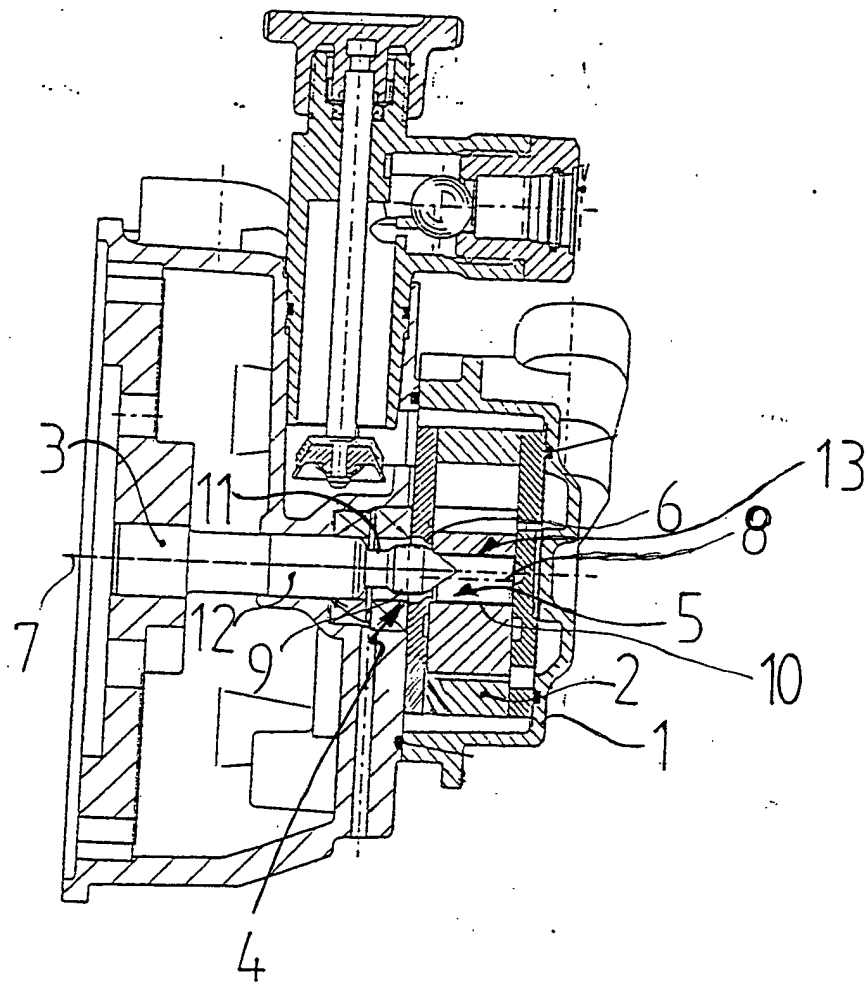


Fig. 2

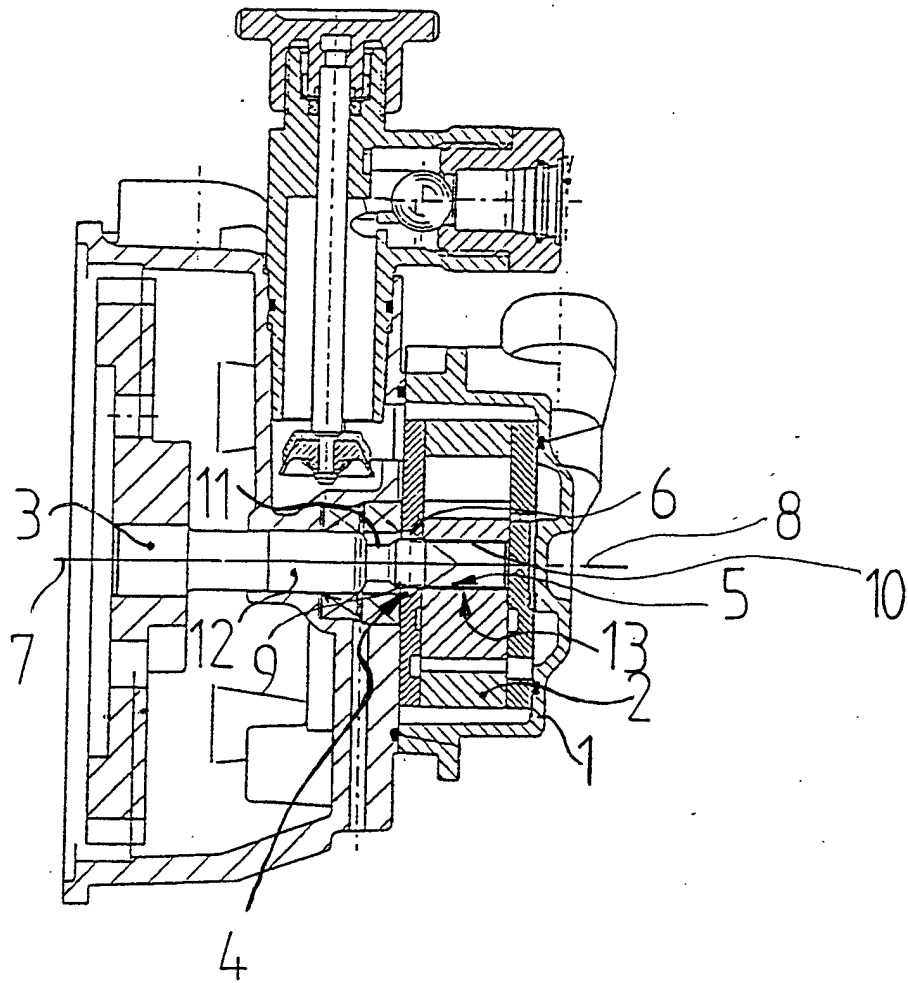


Fig. 3

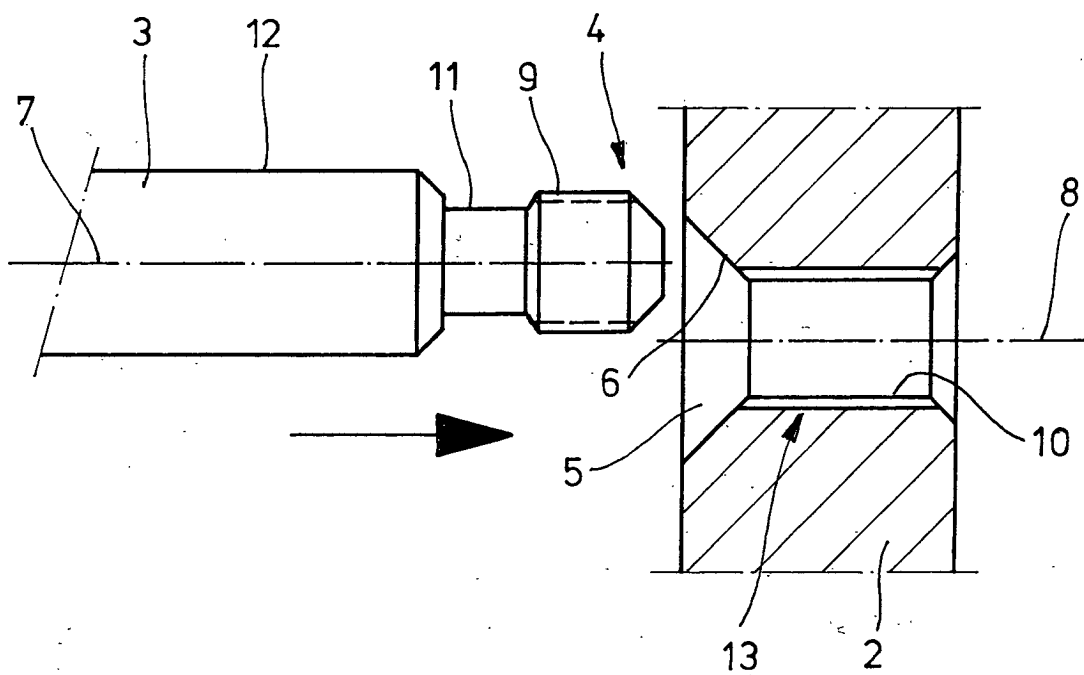


Fig. 4

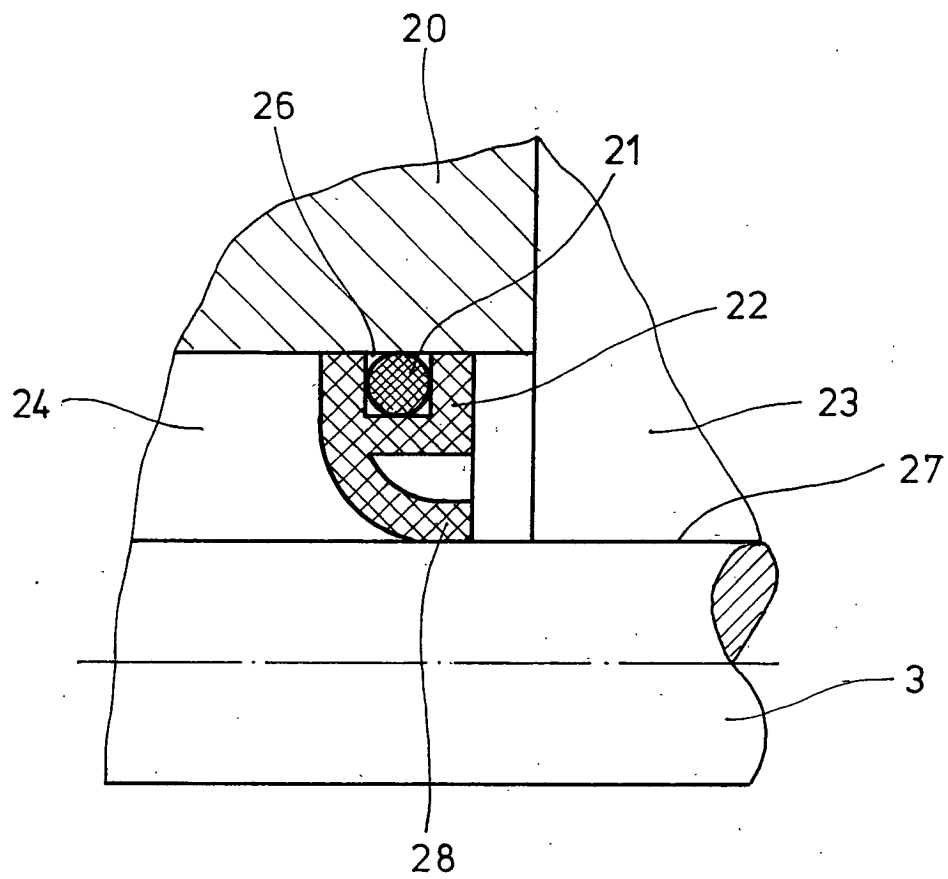


Fig. 5



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 02 00 6304

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
P,X, L	WO 01 79700 A (SCHREIBER JOACHIM ; LUK FAHRZEUG HYDRAULIK (DE)) 25. Oktober 2001 (2001-10-25) L: Priorität * das ganze Dokument *	1-20	F04C15/00
P,X, L A	DE 200 22 348 U (LUK FAHRZEUG HYDRAULIK) 27. September 2001 (2001-09-27) L: Priorität * das ganze Dokument *	1-16,20 17-19	
X	DE 198 27 922 A (ATSUGI UNISIA CORP) 7. Januar 1999 (1999-01-07)	1-12, 14-16, 19,20	
Y	* Abbildung 1 * * Spalte 3, Zeile 7 - Zeile 10 * * Spalte 4, Zeile 11 - Zeile 29 *	13,17,18	
X	DE 197 17 295 A (DANFOSS AS) 29. Oktober 1998 (1998-10-29) * Abbildungen 3-5 * * Spalte 7, Zeile 67 - Spalte 9, Zeile 5 *	1-3,5, 16,19,20	
Y,D	DE 198 57 560 A (LUK FAHRZEUG HYDRAULIK) 24. Juni 1999 (1999-06-24) * Abbildung 1 * * Spalte 4, Zeile 12 - Zeile 15 *	13	
Y A	DE 199 18 390 A (DENSO CORP) 25. November 1999 (1999-11-25) * Abbildungen 3,6A,9,11,12B * * Spalte 8, Zeile 63 - Zeile 65 * * Spalte 10, Zeile 64 - Spalte 11, Zeile 3 * * Spalte 13, Zeile 14 - Zeile 24 * * Spalte 15, Zeile 14 - Spalte 16, Zeile 8 *	17,18 19	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 25. Juni 2002	Prüfer Lequeux, F
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		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	

EPC FORM 1503 03.92 (P04C03)



Europäisches
Patentamt

Nummer der Anmeldung

EP 02 00 6304

GEBÜHRENPFLICHTIGE PATENTANSPRÜCHE

Die vorliegende europäische Patentanmeldung enthielt bei ihrer Einreichung mehr als zehn Patentansprüche.

- ☐ Nur ein Teil der Anspruchsgebühren wurde innerhalb der vorgeschriebenen Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die ersten zehn sowie für jene Patentansprüche erstellt, für die Anspruchsgebühren entrichtet wurden, nämlich Patentansprüche:
- ☐ Keine der Anspruchsgebühren wurde innerhalb der vorgeschriebenen Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die ersten zehn Patentansprüche erstellt.

MANGELNDE EINHEITLICHKEIT DER ERFINDUNG

Nach Auffassung der Recherchenabteilung entspricht die vorliegende europäische Patentanmeldung nicht den Anforderungen an die Einheitlichkeit der Erfindung und enthält mehrere Erfindungen oder Gruppen von Erfindungen, nämlich:

Siehe Ergänzungsblatt B

- ☐ Alle weiteren Recherchegebühren wurden innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.
- ☒ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Recherchenabteilung nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.
- ☐ Nur ein Teil der weiteren Recherchegebühren wurde innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf Erfindungen beziehen, für die Recherchegebühren entrichtet worden sind, nämlich Patentansprüche:
- ☐ Keine der weiteren Recherchegebühren wurde innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf die zuerst in den Patentansprüchen erwähnte Erfindung beziehen, nämlich Patentansprüche:



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 02 00 6304

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	JP 54 078168 A (KITANO AKITOSHI) 22. Juni 1979 (1979-06-22) * Abbildungen 1,6 *	4	
A	US 6 036 453 A (ZEPP LAWRENCE P ET AL) 14. März 2000 (2000-03-14) * Abbildung 2 * * Spalte 9, Zeile 37 - Zeile 38 *	6,7,11	
A	US 5 954 489 A (KINOSHITA TAKASHI) 21. September 1999 (1999-09-21) * Abbildung 10 *	8-10	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 25. Juni 2002	Prüfer Lequeux, F
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE 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 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			

EPO FORM 1503.03.82 (P04003)



Europäisches
Patentamt

**MANGELNDE EINHEITLICHKEIT
DER ERFINDUNG
ERGÄNZUNGSBLATT B**

Nummer der Anmeldung

EP 02 00 6304

Nach Auffassung der Recherchenabteilung entspricht die vorliegende europäische Patentanmeldung nicht den Anforderungen an die Einheitlichkeit der Erfindung und enthält mehrere Erfindungen oder Gruppen von Erfindungen, nämlich:

1. Ansprüche: 1-15

Pumpe mit selstzentrierender in den Rotor einsteckbarer Welle

2. Ansprüche: 1,16-19

Pumpe mit Wellendichtring

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

EP 02 00 6304

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

25-06-2002

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 0179700	A	25-10-2001	DE	20022348 U1	27-09-2001
			AU	6005801 A	30-10-2001
			WO	0179700 A1	25-10-2001
DE 20022348	U	27-09-2001	DE	20022348 U1	27-09-2001
			AU	6005801 A	30-10-2001
			WO	0179700 A1	25-10-2001
DE 19827922	A	07-01-1999	JP	11013653 A	19-01-1999
			DE	19827922 A1	07-01-1999
			US	6139285 A	31-10-2000
DE 19717295	A	29-10-1998	DE	19717295 A1	29-10-1998
			AU	7030598 A	13-11-1998
			CN	1252852 T	10-05-2000
			WO	9848148 A1	29-10-1998
			EP	0977933 A1	09-02-2000
			US	6227833 B1	08-05-2001
DE 19857560	A	24-06-1999	DE	19857560 A1	24-06-1999
			FR	2788311 A1	13-07-2000
			FR	2772842 A1	25-06-1999
			GB	2336632 A ,B	27-10-1999
			IT	MI982761 A1	23-06-1999
			JP	11247769 A	14-09-1999
			US	6179581 B1	30-01-2001
DE 19918390	A	25-11-1999	JP	11303771 A	02-11-1999
			JP	2000009058 A	11-01-2000
			DE	19918376 A1	25-11-1999
			DE	19918390 A1	25-11-1999
			US	2002053829 A1	09-05-2002
			US	6347843 B1	19-02-2002
			US	6264451 B1	24-07-2001
			US	2001048879 A1	06-12-2001
			JP	2000054968 A	22-02-2000
JP 54078168	A	22-06-1979	JP	56033648 B	05-08-1981
US 6036453	A	14-03-2000	US	5725362 A	10-03-1998
US 5954489	A	21-09-1999	JP	10054382 A	24-02-1998
			FR	2752444 A1	20-02-1998

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