



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
23.02.2005 Patentblatt 2005/08

(51) Int Cl.7: **F04C 2/18, F04C 2/08,**
F04C 15/00, F01C 21/02

(21) Anmeldenummer: **03019058.1**

(22) Anmeldetag: **22.08.2003**

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

(72) Erfinder: **Triebe, René**
8051 Zürich (CH)

(74) Vertreter: **Troesch Scheidegger Werner AG**
Schwäntenmos 14
8126 Zumikon (CH)

(71) Anmelder: **Maag Pump Systems Textron AG**
8023 Zürich (CH)

(54) **Zahnradpumpe mit Dichtspalt verlängernden Flächen**

(57) Eine Zahnradpumpe zum Fördern von flüssigen Fördermedien, bestehend aus einem Gehäuse und zwei ineinander greifenden Zahnrädern, welche je auf einer in Gleitlagern (16) gelagerten Welle (3) angeordnet sind, ist beschrieben. Von den zwei Wellen (3) ist mindestens eine aus dem Gehäuse herausgeführt und mit einem Antrieb verbunden. Zwischen jeweils einer stirnseitigen Fläche (22) eines entsprechenden Zahnrades und jeweils einer stirnseitigen Fläche (40) des entsprechenden Gleitlagers (16) ist ein Dichtspalt vorgese-

hen. Erfindungsgemäss sind weitere, den Dichtspalt verlängernde Flächen (30, 39) vorgesehen, wobei diese weiteren Flächen eine axiale Ausdehnung in Bezug auf die Wellen (3) aufweisen. Hierdurch wird in vorteilhafter Weise die Dichtlänge erhöht und damit der Leckagestrom von einer Druck- auf eine Saugseite der Zahnradpumpe reduziert oder es kann bei gleich bleibender Dichtlänge der Durchmesser der Welle (3) vergrössert werden, was eine Erhöhung der Belastbarkeit der Welle (3) zur Folge hat.

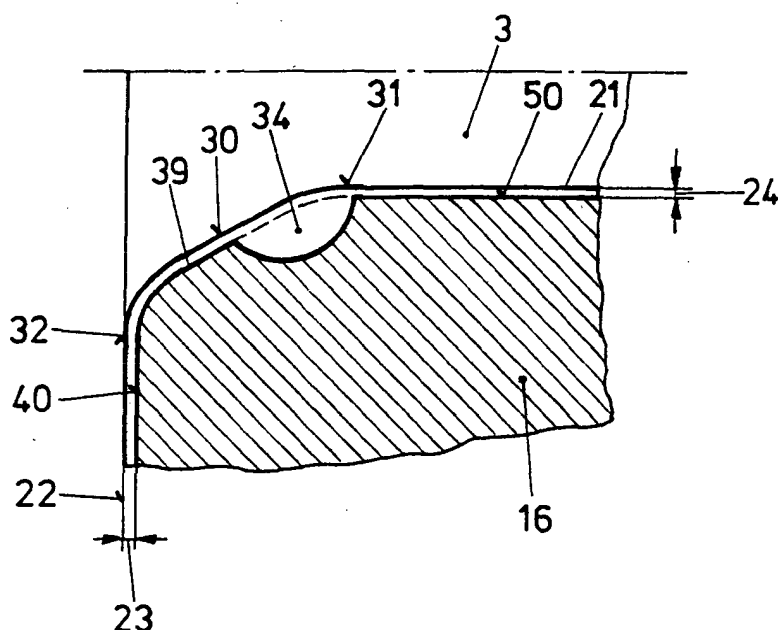


FIG. 4

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Zahnradpumpe zum Fördern von flüssigen Fördermedien nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Zahnradpumpen bestehen im Wesentlichen aus einem Gehäuse mit zwei ineinander greifenden Zahnrädern, welche auf Wellen angeordnet sind, wobei mindestens eine der Wellen mit einem Antrieb verbunden ist. Die Wellen werden in Fördermedium-geschmierten Gleitlagern gelagert, welche unmittelbar anschliessend an den Pumpeninnenraum angeordnet sind.

[0003] Aufgrund ihrer fördersteifen Kennlinie eignen sich Zahnradpumpen besonders gut für den Transport von Fördermedien von einer Saug- auf eine Druckseite. Insbesondere bei hochviskosen Fördermedien, wie zum Beispiel Kunststoffschmelzen, entstehen aufgrund des geförderten Volumenstromes in den Folgeaggregaten vergleichsweise hohe Druckverluste, die sich als Druckdifferenz über der Pumpe bemerkbar machen. Es ist bekannt, dass der volumetrische Wirkungsgrad von Zahnradpumpen in Folge dieser hohen Druckgefälle durch eine Reihe von Leakageströmen, d.h. durch Rückflüsse von Fördermedium von der Druckseite auf die Saugseite, reduziert wird.

[0004] Dabei hat sich herausgestellt, dass insbesondere ein Dichtspalt, der zwischen einer Zahnradstirnseite einer Welle und einer Lagerstirnseiten eines Gleitlagers vorhanden ist, den grössten Teil des Gesamtleakagestroms ausmacht. Dieser Dichtspalt verbindet die Druckseite der Zahnradpumpe mit der Saugseite und ist durch das Axialspiel definiert.

[0005] Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Zahnradpumpe anzugeben, bei welcher die Leakageströme reduziert sind.

[0006] Diese Aufgabe wird durch die im Kennzeichen von Anspruch 1 angegebenen Massnahmen gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in weiteren Ansprüchen angegeben.

[0007] Die Erfindung weist die folgenden Vorteile auf: Indem der radial verlaufende Dichtspalt verlängert bzw. verlagert wird, und zwar in axialer Richtung in Bezug auf die Wellen, ist die Dichtlänge erhöht und damit der Leakagestrom reduziert oder es kann bei gleich bleibender Dichtlänge der Durchmesser der Welle vergrössert werden, womit die Tragfähigkeit in den Gleitlagern vergrössert ist.

[0008] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Zeichnungen beispielsweise näher erläutert. Dabei zeigen:

Fig. 1, in perspektivischer Darstellung und schematisch, die sich bewegenden Teile einer bekannten Zahnradpumpe, bestehend aus zwei Wellen mit ineinander greifenden Zahnrädern,

Fig. 2 einen Schnitt durch die Längsachse einer Welle,

Fig. 3 eine Detailansicht A gemäss Angaben in Fig. 2 eines Übergangsbereichs bei der bekannten Zahnradpumpe,

Fig. 4 bis 6 Detailansichten des Übergangsbereiches von weiteren Ausführungsvarianten der Erfindung und

Fig. 7 bis Fig. 9 verschiedene Ausführungsvarianten eines erfindungsgemässen Gleitlagers aus Sicht vom Pumpeninnenraum auf die Stirnseite der Gleitlager.

[0009] In Fig. 1 sind Leakageströme 10 bis 13, welche bei einer Zahnradpumpe in Betrieb auftreten, in einer perspektivischen Darstellung schematisch gezeigt. Zur einfachen Erläuterung sind die feststehenden Teile der Zahnradpumpe - wie Gehäuse, Gleitlager, Antrieb und dergleichen - nicht dargestellt sondern lediglich die beweglichen Teile, nämlich die beiden ineinander greifenden Zahnräder 1 und 2, welche auf Wellen 3 und 4 angeordnet sind. Die mit 3 bezeichnete Welle ist aus dem Pumpengehäuse herausgeführt und über eine Verlängerung 9 mit einem Antrieb (nicht dargestellt) verbunden.

[0010] Mit den Hinweiszeichen 5 bis 8 sind Lagerabschnitte der Wellen 3 und 4 bezeichnet, die in axialer Richtung unmittelbar an die Zahnräder 1 und 2 anschliessen und die in Gleitlagern (nicht dargestellt) gelagert sind. Die Schmierung der Gleitlager bzw. der Wellen 3, 4 erfolgt durch das Fördermedium selbst, das zum Teil über speziell hierfür vorgesehene Zuführkanäle den Lagerabschnitten 5 bis 8 zugeführt wird.

[0011] Durch Drehen der Wellen 3 und 4 in der in Fig. 1 angegebenen Drehrichtung wird Fördermedium in Pfeilrichtung 15 von einer Saugseite auf eine Druckseite gefördert. Als Folge des Pumpvorganges wird eine Druckdifferenz aufgebaut, welche zu den mit den Hinweiszeichen 10 bis 13 bezeichneten Leakageströmen führen. So stellt der Leakagestrom 10 den Rückfluss über die Zahnspitzen der Zahnräder, d.h. über deren äusseren Umfang, dar. Des Weiteren stellt der Leakagestrom 11 den Rückfluss über den Eingriffsbereich der Zahnräder 1 und 2 dar. Ferner stellt der Leakagestrom 12 den Rückfluss über Stirnflächen 17 der Zahnräder 1 und 2 dar. Schliesslich stellt der Leakagestrom 13 den Rückfluss über den Lagerabschnitt 5 dar. Selbstverständlich treten der Leakagestrom 13 bei allen Lagerabschnitt-

ten und der Leakagestrom 12 bei allen Stirnflächen 17, 18 der Zahnräder 1 und 2 auf. Es hat sich nun herausgestellt, dass der Leakagestrom 12 über die Stirnflächen 17, 18 den grössten Anteil des gesamten Leakagestromes ausmacht.

[0012] Zur weiteren Erläuterungen der Grundlagen der vorliegenden Erfindung ist in Fig. 2 die eine Längsachse 20 aufweisende Welle 3 mit dem Zahnrad 2 einer bekannten Zahnradpumpe dargestellt, wobei ein Gleitlager 16, in dem die Welle 3 im Lagerabschnitt 6 gelagert ist, in einem Schnitt durch die Längsachse 20 dargestellt ist. Ein bekannter Dichtspalt zur Verhinderung bzw. Reduktion des im Zusammenhang mit Fig. 1 erwähnten Leakagestroms 12 ist auf der einen Seite durch die stirnseitige Fläche 22 des Zahnrades 2 und auf der anderen Seite durch die stirnseitige Fläche 40 des Gleitlagers 16 gebildet, wobei mit 23 das axiale Spiel zwischen der Stirnseite des Zahnrades 2 und der Stirnseite des Gleitlagers 16 bezeichnet ist. Bei mittiger Positionierung des Zahnrades 2 im Pumpeninnenraum ist das totale axiale Spiel der Zahnradpumpe doppelt so gross wie es aus Fig. 2 ersichtlich ist.

[0013] Fig. 3 zeigt eine Detaildarstellung eines Bereiches (Detail A gemäss Fig. 2) zwischen Zahnrad 2 und Gleitlager 16. Ein im Lagerabschnitt 6 vorhandener Lagerspalt ist auf der einen Seite durch die Fläche 50 des Gleitlagers 16 und auf der anderen Seite durch die Oberfläche 21 der Welle 3 gebildet. Als Übergangsbereich wird in der vorliegenden Anmeldung der Übergang vom bekannten, radial verlaufenden Dichtspalt zum axial verlaufenden Lagerspalt bezeichnet. Deutlich erkennbar ist im Übergangsbereich ein Hohlraum 25, der auf der Seite der Welle 3 bzw. des Zahnrades 2 durch eine umlaufende Hohlkerbe 26 und auf der Seite des Gleitlagers 16 durch eine umlaufende Fase 27 begrenzt ist. Der Querschnitt des Hohlraumes 25 ist auf dem Gesamtumfang der Welle 3 gleich gross. Die Hohlkerbe 26 erlaubt eine einfache Bearbeitung sowohl der Oberfläche 21 der Welle 3 als auch der stirnseitigen Fläche 22 des Zahnrades 2. So können die beiden Flächen 21 und 22 exakt senkrecht aufeinander ausgerichtet werden. Eine geeignete Ausrundung der Hohlkerbe 26 reduziert die in der Welle 3 auftretenden Spannungen (Kerbwirkung). Ferner wird das zur Gleitlagerschmierung benötigte Fördermedium im Hohlraum 25 auf dem ganzen Umfang der Welle 3 bereitgestellt, um auf dem ganzen Umfang in den Lagerspalt im jeweiligen Lagerabschnitt 5 bis 8 (Fig. 1) einfließen zu können. Nachteilig bei dieser bekannten Ausführungsform ist ein kurzer, in radialer Richtung verlaufender Dichtspalt, der durch die stirnseitige Fläche 22 des Zahnrades 2 und durch die stirnseitige Fläche 40 des Gleitlagers 16 gebildet ist, denn ein kurzer, radial verlaufender Dichtspalt hat zur Folge, dass die Dichtwirkung gering, mithin der Leakagestrom 12 (Fig. 1) relativ gross ist.

[0014] In Fig. 4 wird entsprechend dem in Fig. 3 dargestellten bekannten Übergangsbereich eine Ausführungsform für einen erfindungsgemässen Übergangsbereich dargestellt. Dabei ist der rein radial verlaufende stirnseitige Dichtspalt, gebildet einerseits aus der stirnseitigen Fläche 22 des Zahnrades 2 und andererseits aus der stirnseitigen Fläche 40 des Gleitlagers 16, in axialer Richtung ausgedehnt, mithin weist der Dichtspalt, bzw. diesen im Übergangsbereich bildenden Flächen 30 und 39, neben einer radialen Komponente erfindungsgemäss eine axiale Komponente in Bezug auf die Welle 3 auf. Hierdurch ist die Gesamtlänge des Dichtspaltes gegenüber dem bekannten Dichtspalt verlängert, was eine bessere Abdichtung und damit eine Reduktion des Leakagestroms 12 über die Stirnflächen 17, 18 zur Folge hat.

[0015] Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung, was sich auch aus Fig. 4 ergibt, sind die den Dichtspalt bildenden Flächen stetig gekrümmt. Dies hat den weiteren Vorteil, dass keine Kerbwirkungen entstehen, und zwar weder in der Welle 3 noch im Gleitlager 16.

[0016] Bei der in Fig. 4 dargestellten Ausführungsform der Erfindung endet der Dichtspalt bei einer Ausnehmung 34, welche in das Gleitlager 16 eingearbeitet ist. Die Ausnehmung 34 hat dieselbe Aufgabe wie der anhand von Fig. 3 erläuterte Hohlraum 25 (Fig. 3), nämlich das zur Gleitlagerschmierung benötigte Fördermedium auf dem ganzen Umfang der Welle 3 bereitzustellen, um auf dem ganzen Umfang in den Lagerspalt im jeweiligen Lagerabschnitt 5 bis 8 (Fig. 1) einfließen zu können.

[0017] Grundsätzlich und in Abweichung zu der in Fig. 4 dargestellten Ausführungsform ist denkbar, dass keine Ausnehmung 34 vorhanden ist, und zwar weder im Gleitlager 16 noch in der Welle 3. Damit erstreckt sich der erfindungsgemässe Dichtspalt in maximaler Länge bis zum Lagerspalt, d.h. bis zum Beginn der rein axial verlaufenden Fläche 21 der Welle 3 bzw. bis zum Beginn der rein axial verlaufenden Fläche 50 des Gleitlagers 16.

[0018] Des weiteren ist denkbar, dass - ebenfalls in Abweichung zu der in Fig. 4 dargestellten Ausführungsform - der Dichtspalt bzw. die den Dichtspalt bildenden Flächen 22, 40 bzw. 30, 39 nicht stetig verlaufen, sondern einen beliebigen Verlauf, insbesondere einen abschnittsweise geraden Verlauf aufweisen. Eine Ausführungsform mit abschnittsweise geradem Verlauf ist in Fig. 5 dargestellt. Des Weiteren ist in Fig. 6 eine Ausführungsform mit einem runden Verlauf dargestellt. Obwohl bei den letztgenannten Ausführungsformen keine Ausnehmung 34 gemäss Fig. 4 vorgesehen ist, ist durchaus denkbar, auch bei diesen entsprechende Ausnehmungen vorzusehen.

[0019] Mit den im Wesentlichen parallel verlaufenden, den Dichtspalt bildenden Flächen 22, 40 und 30, 39 wird eine optimale Abdichtung erreicht. Darüber hinaus sind die beiden Flächen 30 und 39 zusätzlich als Lagerflächen wirksam.

[0020] Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass eine Abweichung von der Parallelität der Flächen 22, 40 und 30, 39 durchaus möglich ist und unter Last durchwegs auftritt. Im Rahmen von Fertigungstoleranzen und im Rahmen der durch die Belastung der Komponenten auftretenden Durchbiegungen und Verschiebungen, welche zu Abweichungen von der erwähnten Parallelität führen, sind im Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindungsbeschreibung als

"parallel" bzw. "im Wesentlichen parallel" zu verstehen.

[0021] Besonders bei Fördermedien mit hohen elastischen Eigenschaften kann es zur Versorgung des Gleitlager-
spaltes mit Fördermedium notwendig werden, wie in Fig. 4 dargestellt, die Ausnehmung 34 im Übergangsbereich des
Gleitlagers 16 vorzusehen. Vorzugsweise wird die Ausnehmung 34 am Lagerabschnitt-seitigen Ende 31 der Fläche
39 angeordnet. Grundsätzlich ist die Einarbeitung einer Ausnehmung auf der anderen Seite, d.h. eine Einarbeitung
der Ausnehmung in die Welle 3, ebenfalls denkbar. In jedem Fall muss darauf geachtet werden, dass die Gesamtlänge
des erfindungsgemässen Dichtspaltes durch die Ausnehmung 34 möglichst wenig reduziert wird, damit eine Wirkungs-
gradsteigerung bei der erfindungsgemässen Zahnradpumpe im bereits erläuterten Sinne erhalten werden kann.

[0022] Es wurde bereits darauf hingewiesen, dass als Vorteil der vorliegenden Erfindung der Leakagestrom 12 (Fig.
1) reduziert werden kann. Die vorliegende Erfindung eröffnet jedoch auch die Möglichkeit, den Durchmesser der Zahn-
radwellen 3, 4 bei gleich bleibender Dichtwirkung des Dichtspaltes zu vergrössern. Damit wird eine grössere Biege-
belastbarkeit der Wellen 3, 4 und eine vergrösserte Tragfähigkeit der Gleitlager erhalten.

[0023] In den Fig. 7 bis 9 sind verschiedene Ausführungsvarianten eines erfindungsgemässen Gleitlagers 16 dar-
gestellt, wobei jeweils eine Draufsicht auf die Stirnseite des Gleitlagers 16, von der Seite der Zahnräder aus gesehen,
gezeigt ist. Die dargestellten Ausführungsvarianten basieren alle auf derjenigen gemäss Fig. 4, indem alle eine Aus-
nehmung 34 im Gleitlager 16 aufweisen. Unterschiede bestehen in der Länge und der Ausgestaltungsart der Ausneh-
mungen 34, insbesondere an deren Enden.

[0024] So ist in Fig. 7 eine Ausführungsvariante mit einer Ausnehmung 34 dargestellt, die über den gesamten La-
gerumfang des Gleitlagers 16 eingearbeitet ist. Die Ausnehmung 34 ist mit der Druckseite der Zahnradpumpe über
einen Zuführungskanal 37 verbunden, über den ausreichend Fördermedium in das Gleitlager 16 geleitet wird.

[0025] Bekanntlich sind die Kräfteverhältnisse in einer Zahnradpumpe derart, dass auf die Wellen eine Kraftkompo-
nente 38 wirkt, die mit einer durch die beiden Lagerbohrungsachsen der Gleitlager aufgespannte Ebene einen Winkel
von ca. 60° bildet. Dementsprechend ist die Lagerbelastung auf dieser so genannten Lastseite in Richtung der Kraft-
komponente 38 erhöht. In den Fig. 7 bis 9 ist daher die Welle 3 in Bezug auf die Lagerbohrung zur Veranschaulichung
übertrieben exzentrisch eingezeichnet.

[0026] Um ein maximales Abstützen der Welle im Gleitlager zu erhalten, wird erfindungsgemäss vorgeschlagen, die
Ausnehmung 34 auf der Lastseite wegzulassen, mithin die Ausnehmung 34 lediglich in einem Bereich der so genannten
Nicht-Lastseite vorzusehen. Gemäss Fig. 8 erstreckt sich die Ausnehmung 34 über 180° der Lagerbohrung auf der
Nichtlastseite, wobei die Ausnehmung 34 symmetrisch zur Richtung der Kraftkomponente 38 ist.

[0027] In Fig. 9 ist die bevorzugte Ausführungsvariante mit einer Ausnehmung 34 dargestellt. Im Unterschied zur
Ausführungsvariante gemäss Fig. 6 ist die Ausnehmung 34 nunmehr in Richtung Einzugsbereich für das Schmierme-
dium kontinuierlich auslaufend gefertigt, mit anderen Worten reduziert sich der Querschnitt der Ausnehmung 34, in
Drehrichtung 36 der Welle 3 gesehen, gegen den Endbereich der Ausnehmung 34 hin, und zwar nimmt der Querschnitt
sowohl in radialer als auch in axialer Richtung ab.

[0028] Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die erfindungsgemässen Ausführungsvarianten gemäss den
Fig. 8 und 9 mit den Ausnehmungen 34 auch ohne den anhand der Fig. 4 erläuterten stetigen Übergangsflächen 30
realisiert werden kann. Tatsache ist nämlich, dass bereits der Einsatz von Ausnehmungen 34 bei einer bekannten
Gleitlagerausformung im Übergangsbereich, wie es anhand der Fig. 2 und 3 erläutert worden ist, eine wesentliche
Verbesserung des Füllens der Gleitlager mit Schmiermittel zur Folge hat.

Patentansprüche

1. Zahnradpumpe zum Fördern von flüssigen Fördermedien, bestehend aus einem Gehäuse und zwei ineinander
greifenden Zahnrädern (1, 2), welche je auf einer in Gleitlagern (16) gelagerten Welle (3, 4) angeordnet sind, von
denen mindestens eine aus dem Gehäuse herausgeführt und mit einem Antrieb wirkverbunden ist, wobei ein
Dichtspalt vorgesehen ist, der einerseits durch jeweils eine stirnseitige Fläche (22) eines entsprechenden Zahn-
rades (1, 2) und andererseits durch jeweils eine stirnseitige Fläche (40) des entsprechenden Gleitlagers (16) gebildet
ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** weitere, den Dichtspalt verlängernde Flächen (30, 39) vorgesehen sind, wobei
diese weiteren Flächen eine axiale Ausdehnung in Bezug auf die Wellen (3, 4) aufweisen.
2. Zahnradpumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die den Dichtspalt bildenden Flächen (22, 40;
30, 39) im Wesentlichen parallel verlaufen.
3. Zahnradpumpe nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein überwiegender Teil der stirnseitigen
Flächen (22, 40) eines Dichtspaltes radial verlaufen.
4. Zahnradpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dichtspalten bzw. die die

EP 1 508 698 A1

Dichtspalten bildenden Flächen (22, 40; 30, 39) stetig verlaufen.

5. Zahnradpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einem Bereich des Dichtspaltes eine Ausnehmung (34) im Gleitlager (16) und/oder in der entsprechenden Welle (3, 4) vorhanden ist.

6. Zahnradpumpe nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausnehmung (34) vollständig um eine die Welle (3, 4) aufnehmende Lagerbohrung führt.

7. Zahnradpumpe nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausnehmung (34) nicht-lastseitig, vorzugsweise in einem Bereich von 180° vorgesehen ist.

8. Zahnradpumpe nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausnehmung (34) symmetrisch in Bezug auf eine Ebene angeordnet ist, die einen Winkel von ca. 60° mit einer durch die beiden Lagerbohrungsachsen aufgespannte Ebene einschliesst.

9. Zahnradpumpe nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausnehmung (34), in Drehrichtung der Welle (3, 4) gesehen, auslaufend ausgebildet ist.

10. Zahnradpumpe nach einem der Ansprüche 5 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausnehmung (34) über einen Zuführkanal (37) mit der Druckseite verbunden ist.

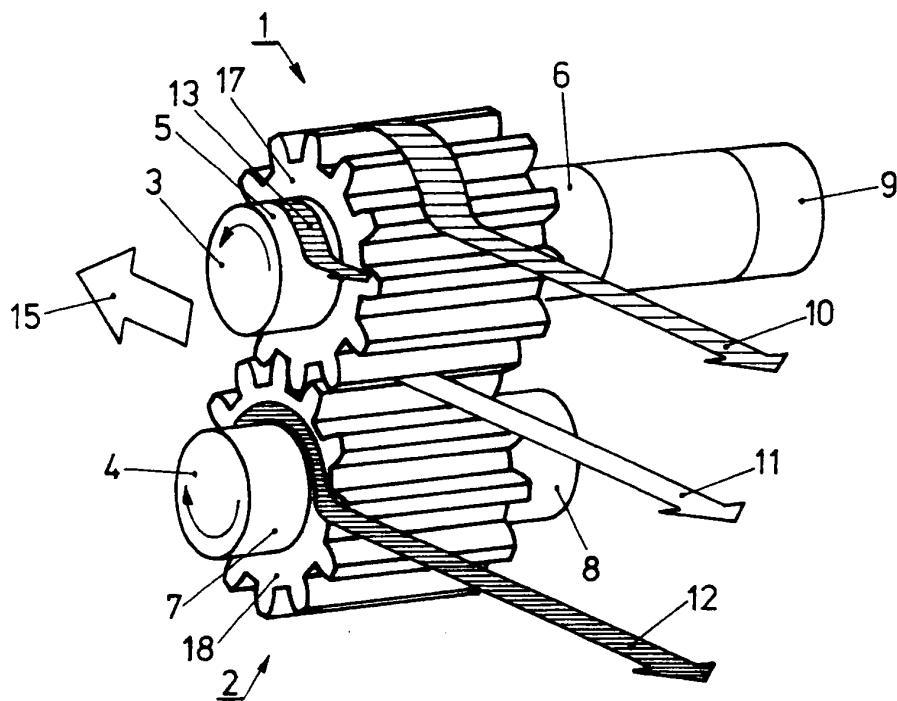


FIG.1

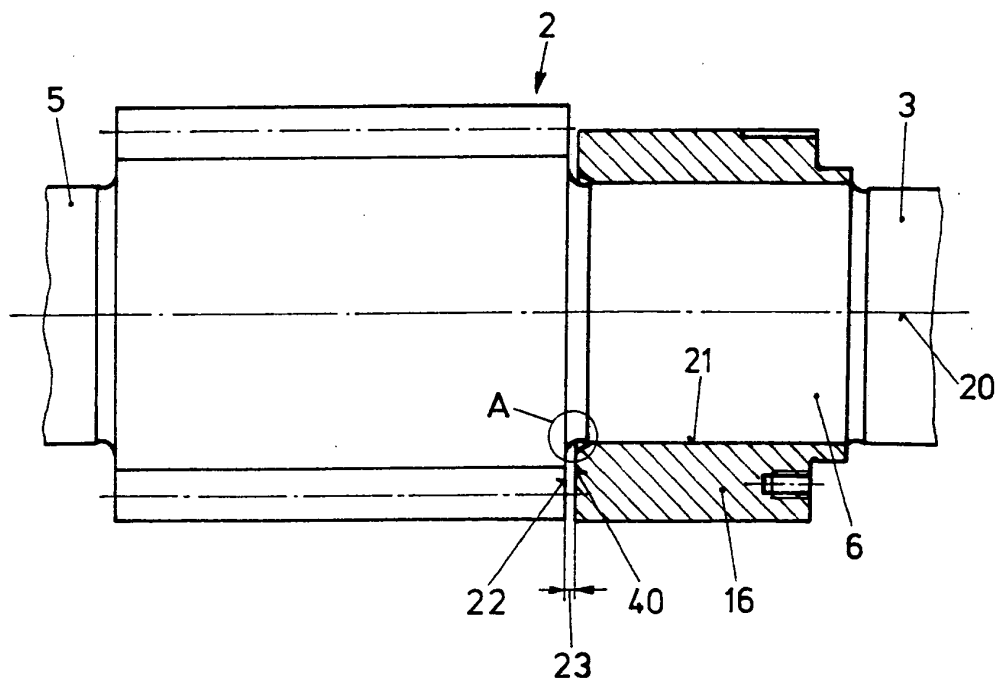


FIG.2

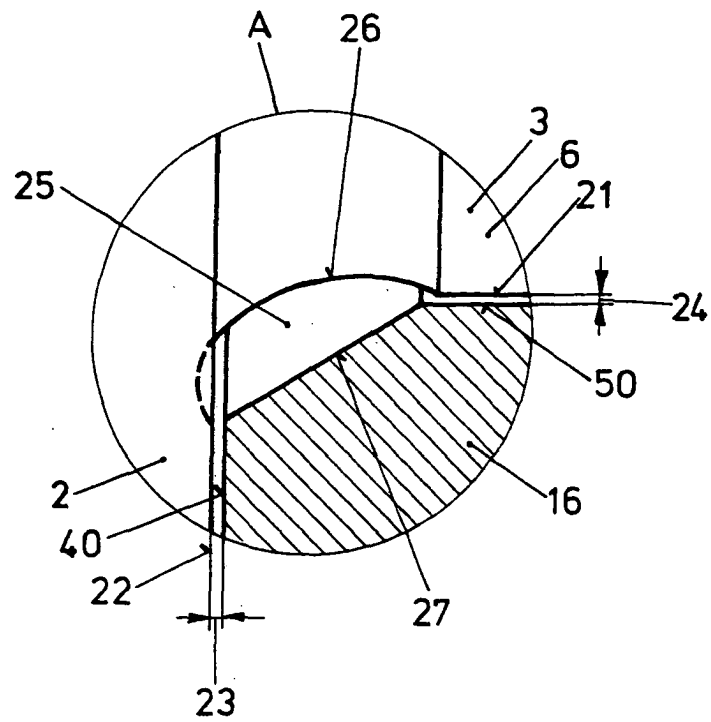


FIG. 3

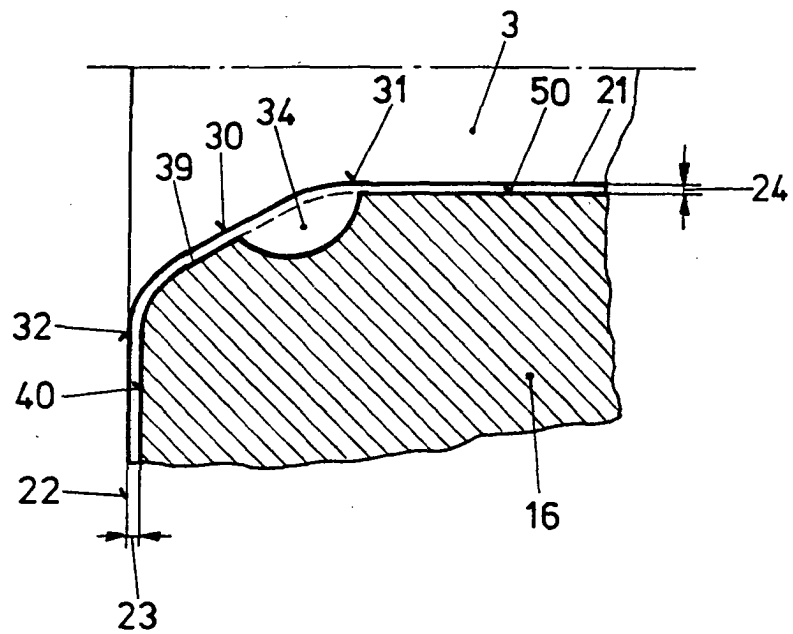


FIG. 4

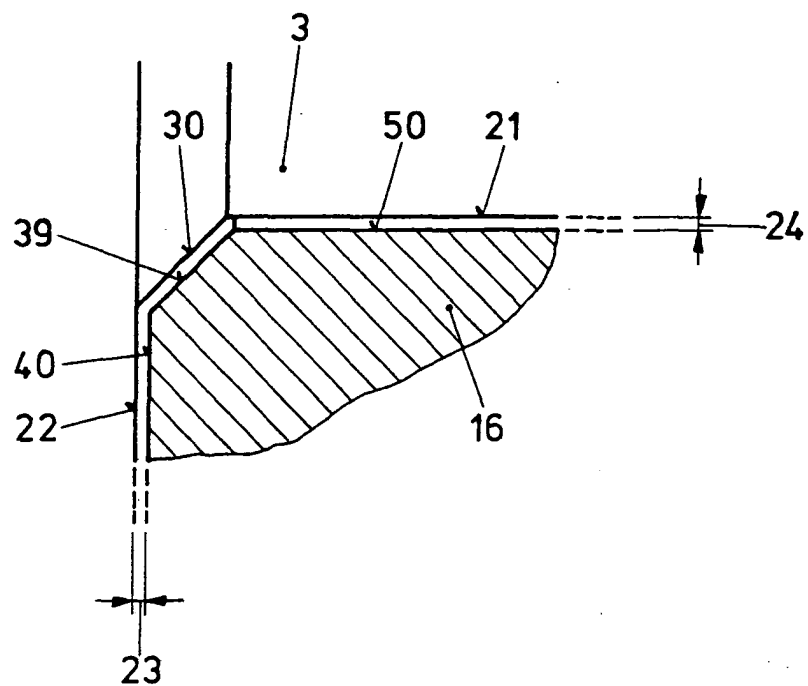


FIG. 5

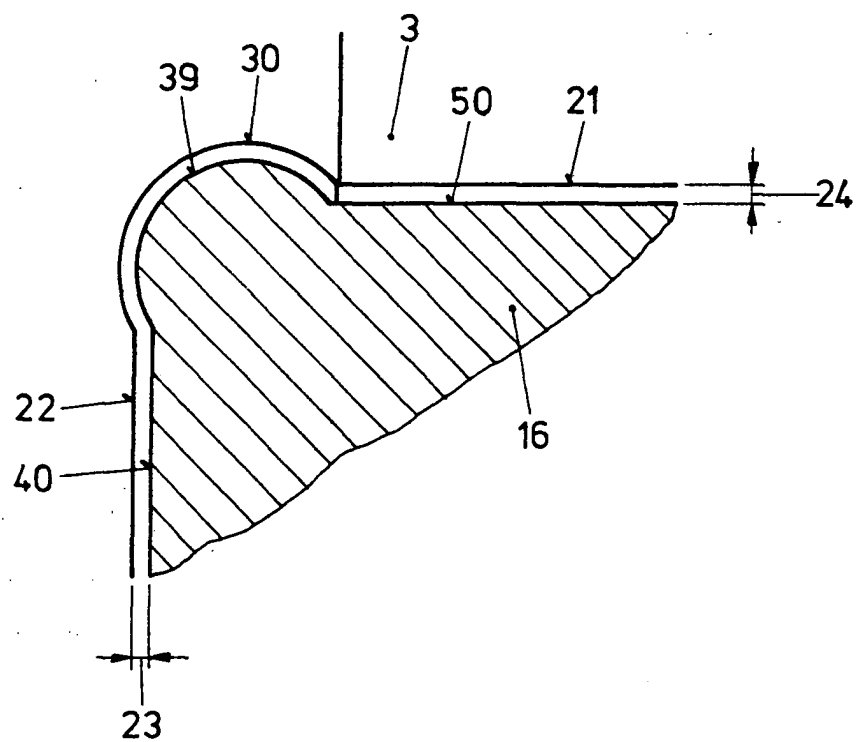


FIG. 6

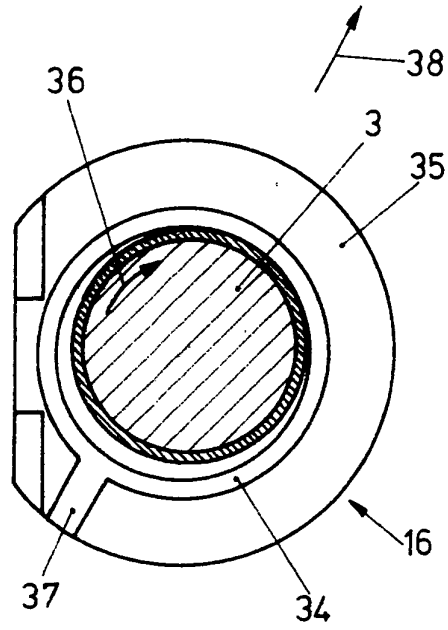


FIG. 7

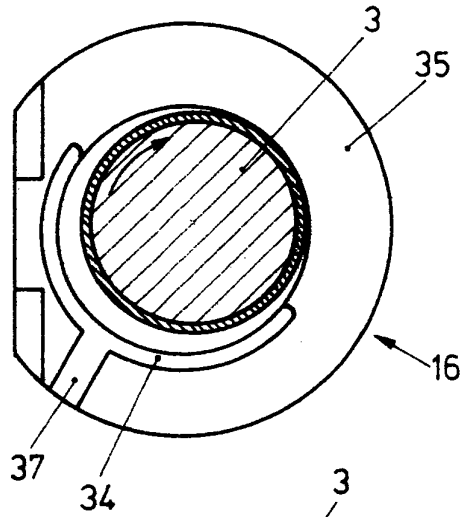


FIG. 8

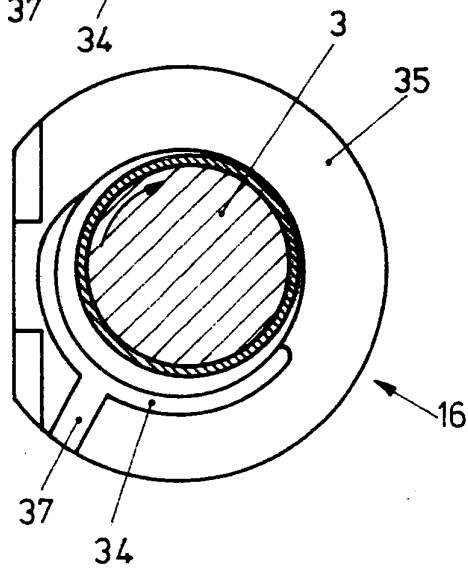


FIG. 9



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 03 01 9058

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	DE 42 11 516 C (KOBÉ STEEL LTD) 22. Juli 1993 (1993-07-22)	1-4	F04C2/18 F04C2/08
Y	* Abbildungen 1,5 * * Spalte 1, Zeile 16 - Zeile 35 * * Spalte 2, Zeile 43 - Zeile 68 *	5-10	F04C15/00 F01C21/02
X	--- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2002, no. 09, 4. September 2002 (2002-09-04) -& JP 2002 139064 A (KOBÉ STEEL LTD), 17. Mai 2002 (2002-05-17) * Zusammenfassung * * Abbildungen 1,5 *	1-3	
Y	--- US 2 891 483 A (MURRAY JOHN F ET AL) 23. Juni 1959 (1959-06-23) * Abbildungen 1,5,6 * * Spalte 2, Zeile 6 - Zeile 39 * * Spalte 3, Zeile 39 - Spalte 4, Zeile 64 *	5-10	
A	--- DE 196 05 031 C (WITTE PUMPEN UND ANLAGENTECHNI) 3. Juli 1997 (1997-07-03) * Abbildungen 1,2 * * Spalte 2, Zeile 51 - Zeile 65 * * Ansprüche 1-3 *	5-10	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) F04C F01C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 15. Januar 2004	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			

EPO FORM 1503 03 92 (P04C03)

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

EP 03 01 9058

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.

15-01-2004

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 4211516	C	22-07-1993	CH	685449 A5	14-07-1995
			JP	1918594 C	07-04-1995
			JP	4146103 A	20-05-1992
			JP	6045135 B	15-06-1994
			US	5292237 A	08-03-1994
			DE	4211516 C1	22-07-1993

JP 2002139064	A	17-05-2002	KEINE		

US 2891483	A	23-06-1959	KEINE		

DE 19605031	C	03-07-1997	DE	19605031 C1	03-07-1997

EPO FORM P0461

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