



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 994 257 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
19.04.2000 Patentblatt 2000/16

(51) Int. Cl.⁷: **F04C 15/04**, F04C 2/18

(21) Anmeldenummer: **99119067.9**

(22) Anmeldetag: **30.09.1999**

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

(30) Priorität: **13.10.1998 DE 19847132**

(71) Anmelder:
**Schwäbische Hüttenwerke
GmbH
73433 Aalen-Wasseralfingen (DE)**

(72) Erfinder:
• **Schreiber, Bernd**
88371 Ebersbach-Musbach (DE)
• **Stütze, Günther**
88427 Bad Schussenried (DE)

(74) Vertreter:
**Schwabe - Sandmair - Marx
Stuntzstrasse 16
81677 München (DE)**

(54) **Aussenzahnradpumpe mit Fördervolumenbegrenzung**

(57) Eine Außenzahnradpumpe mit Fördervolumenbegrenzung umfasst

- ein Gehäuse,
- wenigstens ein drehangetriebenes Zahnradpaar mit zwei in Eingriff befindlichen Stirnrädern (6,11), die mit Mantelflächen des Gehäuses und axialen Dichtflächen (9,10,16,17) einen Förderraum bilden, der eine mit einem Pumpeneinlass verbundene Niederdruckseite und eine mit einem Pumpenauslass verbundene Hochdruckseite aufweist, und
- einen Kolben (13,14,15), der als Drehlagerung für ein Stirnrad (11) des Zahnradpaars dient und zur Begrenzung des Fördervolumens der Pumpe zusammen mit diesem Stirnrad durch Beaufschlagung mit Fluid der Hochdruckseite gegen die Kraft eines Rückstellelements (20) relativ zu dem anderen Stirnrad des Zahnradpaars verschoben wird, wobei
- in wenigstens einer axialen Dichtfläche (9) an einen Dichtsteg der Dichtfläche grenzend wenigstens eine Tasche (22) ausgebildet ist, die einen Bereich tiefsten Zahneingriffs der Stirnräder mit entweder dem Pumpenauslass oder dem Pumpeneinlass verbindet.

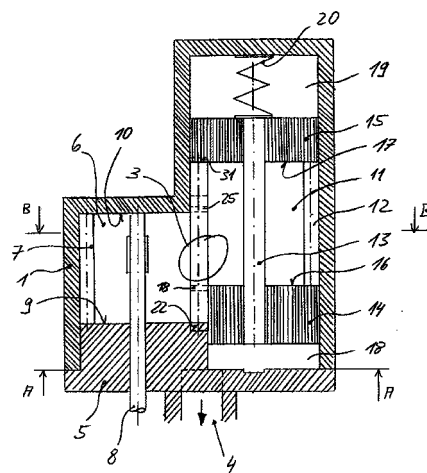


Fig. 1

EP 0 994 257 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Außenzahnradpumpe mit Fördervolumenbegrenzung nach dem Oberbegriff von Anspruch 1. Insbesondere betrifft die Erfindung eine mit zunehmender Drehzahl sich selbst abregelnde Außenzahnradpumpe.

[0002] Eine gattungsgemäße Außenzahnradpumpe ist aus der DE 41 21 074 A1 bekannt.

[0003] Vor diesem Stand der Technik hat es sich die Erfindung zur Aufgabe gemacht, eine Außenzahnradpumpe mit Fördervolumenbegrenzung zu schaffen, die ein zu förderndes Fluid möglichst gleichmäßig und pulsationsfrei fördert.

[0004] Diese Aufgabe wird durch den Gegenstand von Anspruch 1 gelöst.

[0005] Die Erfindung geht von einer Außenzahnradpumpe aus, die in einem Gehäuse ein drehangetriebenes Zahnradpaar mit zwei miteinander kämmenden Stirnrädern aufweist. Das Zahnradpaar ist von Gehäusflächen ummantelt, die zusammen mit axialen Dichtflächen, über die die Stirnräder mit ihren Stirnflächen streichen, einen Förderraum begrenzen, der eine Niederdruckseite, die mit einem Pumpeneinlass verbunden ist, und eine Hochdruckseite, die mit einem Pumpenauslass verbunden ist, aufweist. Zur Begrenzung des Fördervolumens der Pumpe ist eines der Stirnräder auf einem Kolben drehgelagert, der zusammen mit diesem Stirnrad in dem Gehäuse relativ zu dem anderen Stirnrad verschiebbar aufgenommen ist. Vorzugsweise ist der Kolben parallel zu der Drehachse des an dem Kolben gelagerten Stirnrads geradverschiebbar. Durch die Verschiebung des einen Stirnrads relativ zu dem anderen Stirnrad wird bei der bevorzugten axialen Verschiebung die Länge des Eingriffs der Stirnräder verändert.

[0006] Die Eingriffslänge wird mit zunehmendem Pumpendruck, der in Abhängigkeit von der Pumpendrehzahl zu- und abnimmt, selbsttätig verringert. Die Begrenzung des Fördervolumens bzw. die selbsttätige Abregelung der Pumpe mit zunehmendem Pumpendruck wird durch Beaufschlagung des Kolbens mit Fluid der Hochdruckseite bewirkt. Der Druckkraft des Hochdruckfluids wirkt die Kraft eines Rückstellelements entgegen. Das Rückstellelement wird vorzugsweise durch eine Druckfeder gebildet. Das Druckfluid drückt den Kolben in Richtung einer Verringerung der Zahneingriffslänge, und das Rückstellelement wirkt dieser Druckkraft entgegen.

[0007] Bevorzugt findet die Pumpe Verwendung als Schmierölpumpe, insbesondere zur Förderung von Motoröl bei Hubkolbenmotoren.

[0008] Nach der Erfindung ist in wenigstens einer axialen Dichtfläche an einen Dichtsteg dieser Dichtfläche grenzend eine Tasche bzw. Niere ausgebildet, die einen Bereich tiefsten Zahneingriffs der Zahnräder mit entweder dem Pumpenauslass oder dem Pumpeneinlass verbindet. Die axiale Dichtfläche grenzt unmittelbar an eine Stirnfläche eines der Stirnräder. Der Dichtsteg

der Dichtfläche überdeckt den Grund der Zahnücke des tiefsten Zahneingriffs der beiden Zahnräder. Die Tasche verbindet die Zahnücke im Bereich des tiefsten Zahneingriffs mit der nächsten Zahnücke auf der Hochdruckseite oder der Niederdruckseite.

[0009] Gegenüber einer Dichtfläche ohne Tasche wird für einen widerstandsärmeren Abfluss des Hochdruckfluids aus der Zahnücke tiefsten Zahneingriffs gesorgt. Durch die Erfindung wird somit eine Außenzahnradpumpe geschaffen, bei der das Fluid der Hochdruckseite zur selbsttätigen Begrenzung des Fördervolumens genutzt wird und dennoch die bei solchen Außenzahnradpumpen mit den bekannten, einfach planen axialen Dichtflächen einhergehenden Quetschöffekte eliminiert oder zumindest reduziert werden.

[0010] Die Tiefe der Tasche beträgt vorzugsweise höchstens ein Fünftel und mindestens ein Zwanzigstel der maximalen Länge des Eingriffs der beiden Zahnräder. Bei Ausbildung einer weiteren Tasche gilt dies auch für diese Tasche. Bei Ausbildung weiterer Taschen können deren Tiefen jeweils gleich sein. Ist sowohl auf der Hochdruckseite als auch auf der Niederdruckseite der Dichtfläche eine Tasche ausgebildet, so weist die Tasche auf der Niederdruckseite vorzugsweise eine geringere Tiefe auf als die Tasche auf der Hochdruckseite. In einer bevorzugten Ausführung fällt die ansonsten einfach plane axiale Dichtfläche in einer Treppenstufe zu der wieder einfach planen Tasche konstanter Tiefe ab. Die maximale Eingriffslänge besteht zumindest bei Nullförderung und entsprechend der Rückstellcharakteristik des Rückstellelements im unteren Drehzahlbereich der Pumpe.

[0011] Die Tasche weist eine Fläche, gemessen am oberen Rand der Tasche, von mindestens 5 % und höchstens 20 % der von dem Stirnrad überstrichenen Fläche auf. Mit zunehmender Taschenfläche wird vorteilhafterweise die Reibung zwischen der Dichtfläche und der darüberstreichenden Stirnfläche des Stirnrads geringer.

[0012] Die Tasche ist vorzugsweise auf der Hochdruckseite der axialen Dichtfläche vorgesehen, da in diesem Fall die Verdrängung von Fluid in Förderrichtung aus dem Quetschbereich des engsten Zahneingriffs erleichtert wird. Die Tasche kann jedoch auch auf der Niederdruckseite vorgesehen sein, da in diesem Fall immerhin die Fluidmenge im Quetschbereich verringert wird.

[0013] Bevorzugt ist in der axialen Dichtfläche auf der Niederdruckseite und der Hochdruckseite an den Dichtsteg angrenzend je eine Tasche eingearbeitet. Vorzugsweise sind auch weitere der axialen Dichtflächen für die Stirnräder mit je einer Tasche auf der Hochdruckseite, und noch weiter bevorzugt auch mit je einer Tasche auf der Niederdruckseite der jeweiligen Dichtfläche, versehen.

[0014] Die Pumpe kann auch mehrere Zahnradpaare aufweisen. Insbesondere kann ein einzelnes

Stirnrad, das dann vorzugsweise angetrieben wird, mit noch einem oder mehreren Stirnrädern kämmen und auf diese Weise mehrere Zahnradpaare der Pumpe bilden. Vorzugsweise ist wenigstens eine Tasche der vorstehend beschriebenen Art auch in gleicher Weise in dem Bereich tiefsten Zahneingriffs dieses weiteren Zahnradpaars bzw. jedes weiteren Zahnradpaars ausgebildet. In einer bevorzugten Ausführungsform ist auch solch ein weiteres Stirnrad zur Regelung des Pumpenförder Volumens durch Druckbeaufschlagung verschiebbar relativ zu dem gemeinsamen Stirnrad. Dabei können die Förderkennlinien der Zahnradpaare gleich sein oder auch voneinander abweichen.

[0015] Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend anhand von Figuren beschrieben. Es zeigen:

- Figur 1 eine Außenzahnradpumpe mit Fördervolumenbegrenzung in einem Längsschnitt,
- Figur 2 ein Gehäuseteil der Pumpe in der Draufsicht A-A der Figur 1,
- Figur 3 einen Deckel der Pumpe in der Draufsicht B-B der Figur 1,
- Figur 4 zwei Zylinderkörper, zwischen denen ein Stirnrad der Pumpe nach Figur 1 drehgelagert ist, und
- Figur 5 eine perspektivische Ansicht des Deckels der Pumpe nach Figur 3 mit Stirnrad.

[0016] Figur 1 zeigt eine Außenzahnradpumpe mit Fördervolumenbegrenzung in einem Längsschnitt, dessen Lage in den Figuren 2 und 3 als Schnittlinie C-C eingetragen ist.

[0017] Ein Gehäuseteil 1 und ein damit fluiddicht verschraubter Deckel 2 bilden ein Gehäuse der Pumpe. Das Gehäuseteil 1 und der Deckel 2 sind je in einer Einzeldarstellung in Figur 2 bzw. Figur 3 abgebildet, auf die ergänzend stets verwiesen sei. Auch auf die perspektivische Ansicht des Deckels 2 mit aufgesetztem Stirnrad in Figur 5 sei hierbei verwiesen.

[0018] Der Deckel 2 weist eine Deckelplatte und einen davon aufragenden, kreiszylindrischen Sockel 5 auf. In dem Gehäuse der Pumpe sind zwei Stirnräder 6 und 11 um parallel beabstandete Drehachsen drehgelagert. Die Stirnräder 6 und 11 befinden sich mit ihren Verzahnungen 7 und 12 in einem kämmenden Eingriff. In den Eingriffsbereich der Stirnräder 6 und 11 mündet zu einer Seite des Stirnradpaars ein Fluideinlass 3, der in Figur 1 in einer gestrichelten Linie angedeutet ist, und an der dem Pumpeneinlass 3 gegenüberliegenden Seite des Stirnradpaars ein Pumpenauslass 4. Durch Drehantrieb der Stirnräder 6 und 7 wird Fluid von dem Pumpeneinlass 3 zu dem Pumpenauslass 4 gefördert.

[0019] Der Drehantrieb erfolgt über eine Antriebswelle 8, die im Sockel 5 des Deckels 2 drehgelagert ist. Das Stirnrad 6 ist auf der Antriebswelle 8 verdreh- und verschiebgesichert befestigt.

[0020] Das andere Stirnrad 11 ist zwischen zwei

Zylinderkörpern 14 und 15 auf einem Wellenzapfen 13, der die beiden Zylinderkörper 14 und 15 miteinander verbindet, drehgelagert und relativ zu den Zylinderkörpern 14 und 15 nicht verschiebbar. Die beiden Zylinderkörper 14 und 15 bilden einen Kolben, der in einer Bohrung des Gehäuseteils 1 entlang der Flucht der Drehachse des Stirnrads 11 hin- und her geradverschiebbar ist. An einer äußeren ersten Stirnfläche wird dieser Kolben 14, 15 mit Fluid der Hochdruckseite druckbeaufschlagt. Der Pumpenauslass 4 mündet unmittelbar in einen Hochdruckraum 18 der von der äußeren ersten Stirnfläche des Kolbens 14, 15 bzw. des Zylinderkörpers 14 abgedichtet wird. Auf eine äußere zweite Stirnflächen des Zylinderkörpers 15, die der äußeren ersten Stirnfläche gegenüberliegt, wird der Kolben 14, 15 mittels einer Stahldruckfeder 20 mit einer elastischen Rückstellkraft beaufschlagt. Bei einer Zunahme des Drucks im Hochdruckraum 18 wird der Kolben 14, 15 entgegen der rückstellenden Kraft der Druckfeder 20 relativ zu dem Stirnrad 6 achsparallel in solch eine Richtung verschoben, dass die Länge des Eingriffs der beiden Stirnräder 6 und 11 verringert wird. Mit der Verringerung der Eingriffslänge wird das Fördervolumen der Pumpe verringert. Da der Druck im Hochdruckraum 18 mit zunehmender Pumpendrehzahl der Stirnräder 6 und 11 zunimmt und diese Zunahme zu einer Verringerung der Eingriffslänge der beiden Stirnräder 6 und 7 führt, regelt sich die Pumpe automatisch und wegen der einfachen Gleichschaltung von Pumpenauslass 4 und Hochdruckraum 18 stufenlos ab. Die maximale Eingriffslänge entspricht im Ausführungsbeispiel der Länge der beiden gleichlängen Stirnräder. Sie wird bei Nullförderung, insbesondere bei Stillstand der Pumpe erreicht; dabei liegen die Stirnräder 6 und 11 einander auf gleicher Höhe gegenüber.

[0021] Die Fluidförderung von dem Pumpeneinlass 3 zu dem Pumpenauslass 4 erfolgt durch einen Pumpenförderraum, der von Mantelflächen des Gehäuseteils 1 um die Kopfkreise der Stirnräder 6 und 11 herum sowie von axialen Dichtflächen 9, 10, 16 und 17 dicht umschlossen wird und in den der Pumpeneinlass 3 und ein Verbindungskanal zum Pumpenauslass 4 je zu einer Seite der Stirnräder 6 und 11 münden. Als axiale Dichtflächen 9, 10, 16 und 17 werden im Sinne der Erfindung diejenigen Flächen des Gehäuses 1, 2 bzw. des Kolbens 14, 15 verstanden, die jeweils Stirnflächen der Stirnräder 6 und 11 unmittelbar dicht gegenüberliegen. Sie dichten den Pumpenförderraum in axialer Richtung ab und trennen dessen Niederdruckseite und Hochdruckseite voneinander bzw. verhindern einen Kurzschluss.

[0022] In den Figuren 2 und 3 sind die axialen Dichtflächen 9 und 10 für das drehangetriebene Stirnrad 6 in einer Draufsicht dargestellt. Die axiale Dichtfläche 9 wird durch die freie Stirnfläche des Sockels 5 des Deckels 2 gebildet. Der Sockel 5 ist in Figur 3 auch in einer Ansicht auf den Dichtsteg 21 dargestellt. Die axiale Dichtfläche 10 wird gegenüberliegend in dem

Gehäuseteil 1 gebildet. Draufsichten auf die axialen Dichtflächen 16 und 17 für das Stirnrad 11 sind in Figur 4 enthalten.

[0023] Die axiale Dichtfläche 9 ist eine Kreisringfläche mit einem äußeren Durchmesser, der dem Durchmesser des Kopfkreises des Stirnrads 6 entspricht. Sie weist eine einfach plane Oberfläche auf, in die beidseits eines Dichtstegs 21 je eine Tasche 22 und 23 eingearbeitet ist. Der Dichtsteg 21 ragt im zusammengebauten Zustand der Pumpe in die Zahnücke des tiefsten Zahneingriffs der Stirnräder 6 und 11 hinein und stellt die Trennung der Niederdruckseite und der Hochdruckseite über den Zahneingriff hinweg sicher.

[0024] Die Taschen 22 und 23 sind zum äußeren Umfangsrand der axialen Dichtfläche 9 hin offen. Sie werden je durch zwei winklig zueinander stehende Steuerkanten, an denen die axiale Dichtfläche 9 zur jeweiligen Tasche 22 und 23 hin senkrecht oder leicht abgeschrägt abfällt, begrenzt. Die Länge des Dichtstegs 21, gemessen von der Höhe des Schnittbereichs der Steuerkanten der Tasche 22 und des auf gleicher Höhe liegenden Schnittbereichs der Steuerkanten der Tasche 23 bis zum äußeren Umfangsrand der Dichtfläche 4, der gleichzeitig den äußeren Stegrand bildet, entspricht in etwa der Zahnhöhe der Stirnräder.

[0025] Die Tiefen T1 und T2 der Taschen 22 und 23 bzw. die Höhe von deren Steuerkanten beträgt mindestens ein Zwanzigstel und höchstens ein Fünftel der Maximallänge des Eingriffs der Stirnräder 6 und 11. An ihrem Grund sind die Taschen 22 und 23 von ihren Steuerkanten bis zu ihren offenen Rändern hin einfach plan. Die Tiefe T2 der Tasche 23 auf der Niederdruckseite ist vorzugsweise geringer als die Tiefe T1 der Tasche 22 auf der Hochdruckseite. Im Ausführungsbeispiel ist T1 ein Achtel und T2 ein Zehntel der maximalen Eingriffslänge der Stirnräder 6 und 11.

[0026] Gemessen an der Fläche des Kreisrings zwischen dem Kopfkreis des Stirnrads 6 und dem Innendurchmesser des Stirnrads 6 beträgt der Flächenanteil der Tasche 22 auf der Hochdruckseite mindestens 5 % und höchstens 20 % dieser Fläche des vollen, nicht durchbrochenen Kreisrings, wobei als Fläche der Tasche 22 die gesamte Fläche zwischen dem oberen Rand der begrenzenden Steuerkanten und dem äußeren Umfangsrand des genannten Kreisrings zugrunde gelegt ist. Die Tasche 23 auf der Niederdruckseite ist demgegenüber kleiner, wobei ihr in gleicher Weise definierter Flächenanteil an der Kreisringgesamtfläche zwischen 5 und 15 % beträgt. Die bei der Tasche 22 ausgenommene Fläche ist gegenüber der ausgenommenen Fläche der Tasche 23 bei gleicher Länge der den Dichtsteg 21 begrenzenden Steuerkante deshalb größer, weil die zum Dichtsteg 21 winklig verlaufende zweite Steuerkante bei der Tasche 22 stumpfwinkliger zur Steuerkante am Dichtsteg 21 verläuft als die entsprechende Steuerkante der Tasche 23. Die Tasche 22 überdeckt von dem äußeren Umfangsrand der axialen Dichtfläche 9 dadurch einen längeren Rand-

abschnitt als die Tasche 23.

[0027] Bei den Taschen 25 und 26 der gegenüberliegenden Dichtfläche 10 (Fig. 2) gilt das gleiche. Im zusammengebauten Zustand liegen sich die formgleichen Taschen 22 und 25 der Hochdruckseite und die formgleichen Taschen 23 und 26 der Niederdruckseite des Pumpenförderaums exakt gegenüber.

[0028] In Figur 4 sind die Zylinderkörper 14 und 15 einzeln in Draufsichten auf ihre axialen Dichtflächen 16 und 17 und je in einem Längsschnitt dargestellt. Der Zylinderkörper 15 ist zusätzlich in einer Draufsicht auf seine der Druckfeder 20 zugewandte äußere Stirnfläche abgebildet.

[0029] Der den Hochdruckraum 18 abdichtende Zylinderkörper 14 ist an seiner nicht dargestellten, dem Hochdruckraum 18 zugewandten Stirnfläche einfach plan. An der äußeren Mantelfläche ist im Bereich seines Dichtstegs 27 über die gesamte Länge des Zylinderkörpers 14 ein Zylindersegment ausgenommen. Im zusammengebauten Zustand der Pumpe durchdringen sich in diesem ausgenommenen Bereich die Verzahnungen der Stirnräder 6 und 11. Gleichzeitig dient die Ausnehmung als Verdrehsicherung für den Kolben 14, 15, indem der Zylinderkörper 14 damit am Sockel 5 anliegend entlanggleitet. Die Ausbildung der axialen Dichtfläche 16 mit dem Dichtsteg 27 und insbesondere die Ausbildung der Taschen 28 und 29 entspricht derjenigen der axialen Dichtfläche 9 und deren Taschen.

[0030] Das gleiche gilt für die axiale Dichtfläche 17 des Zylinderkörpers 15, der im unteren Teil der Figur 4 abgebildet ist. An seiner von dem Stirnrad 11 abgewandten, äußeren Stirnfläche ist der Zylinderkörper 15 als Ringtopf mit einem umlaufenden Ringkanal ausgebildet, der als Führung für die Druckfeder 20 dient.

Patentansprüche

1. Außenzahnradpumpe mit Fördervolumenbegrenzung, die Pumpe umfassend

- a) ein Gehäuse (1, 2),
- b) wenigstens ein drehangetriebenes Zahnradpaar mit zwei in Eingriff befindlichen Stirnrädern (6, 11), die mit Mantelflächen des Gehäuses (1, 2) und axialen Dichtflächen (9, 10, 16, 17) einen Förderaum bilden, der eine mit einem Pumpeneinlass (3) verbundene Niederdruckseite und eine mit einem Pumpenauslass (4) verbundene Hochdruckseite aufweist, und
- c) einen Kolben (13, 14, 16), der als Drehlagerung für ein Stirnrad (11) des Zahnradpaars dient und zur Begrenzung des Fördervolumens der Pumpe zusammen mit diesem Stirnrad (11) durch Beaufschlagung mit Fluid der Hochdruckseite gegen die Kraft eines Rückstellelements (20) relativ zu dem anderen Stirnrad (6) des Zahnradpaars verschoben wird,

dadurch gekennzeichnet, dass

- d) in wenigstens einer axialen Dichtfläche (9) an einen Dichtsteg (21) der Dichtfläche (9) grenzend wenigstens eine Tasche (22; 23) ausgebildet ist, die einen Bereich tiefsten Zahneingriffs der Stirnräder (6, 11) mit entweder dem Pumpenauslass (4) oder dem Pumpeneinlass (3) verbindet. 5
2. Außenzahnradpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Tasche (22) in der axialen Dichtfläche (9) auf der Hochdruckseite des Förderraums ausgebildet ist und den Bereich tiefsten Zahneingriffs der Zahnräder (6, 11) mit dem Pumpenauslass (4) verbindet. 10 15
3. Außenzahnradpumpe nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass in der axialen Dichtfläche (9) auf der Niederdruckseite des Förderraums an den Dichtsteg (21) grenzend eine weitere Tasche (23) ausgebildet ist, die den Bereich tiefsten Zahneingriffs der Zahnräder (6, 11) mit dem Pumpeneinlass (3) verbindet. 20
4. Außenzahnradpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Tasche (23) in der axialen Dichtfläche (9) auf der Niederdruckseite des Förderraums ausgebildet ist und den Bereich tiefsten Zahneingriffs der Zahnräder (6, 11) mit dem Pumpeneinlass (3) verbindet. 25 30
5. Außenzahnradpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine maximale Länge des Zahneingriffs der Stirnräder (6, 11) das Fünf- bis Zwanzigfache der Tiefe der Tasche (22; 23) beträgt. 35
6. Außenzahnradpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Tasche (22), auf der Höhe der Dichtfläche (9) gemessen, eine Fläche einnimmt, die 5 % bis 20 % einer Fläche ausmacht, die von dem an die Dichtfläche (9) grenzenden Stirnrad (6) überstrichen wird. 40 45
7. Außenzahnradpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass jede der axialen Dichtflächen (9, 10, 16, 17) je einen Dichtsteg (21, 24, 27, 30) mit daran grenzenden Taschen (22, 25, 28, 31) auf der Hochdruckseite des Förderraums aufweist. 50
8. Außenzahnradpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass jede der axialen Dichtflächen (9, 10, 16, 17) je einen Dichtsteg (21, 24, 27, 30) mit daran grenzenden Taschen (23, 26, 29, 32) auf der Niederdruckseite des Förderraums aufweist. 55

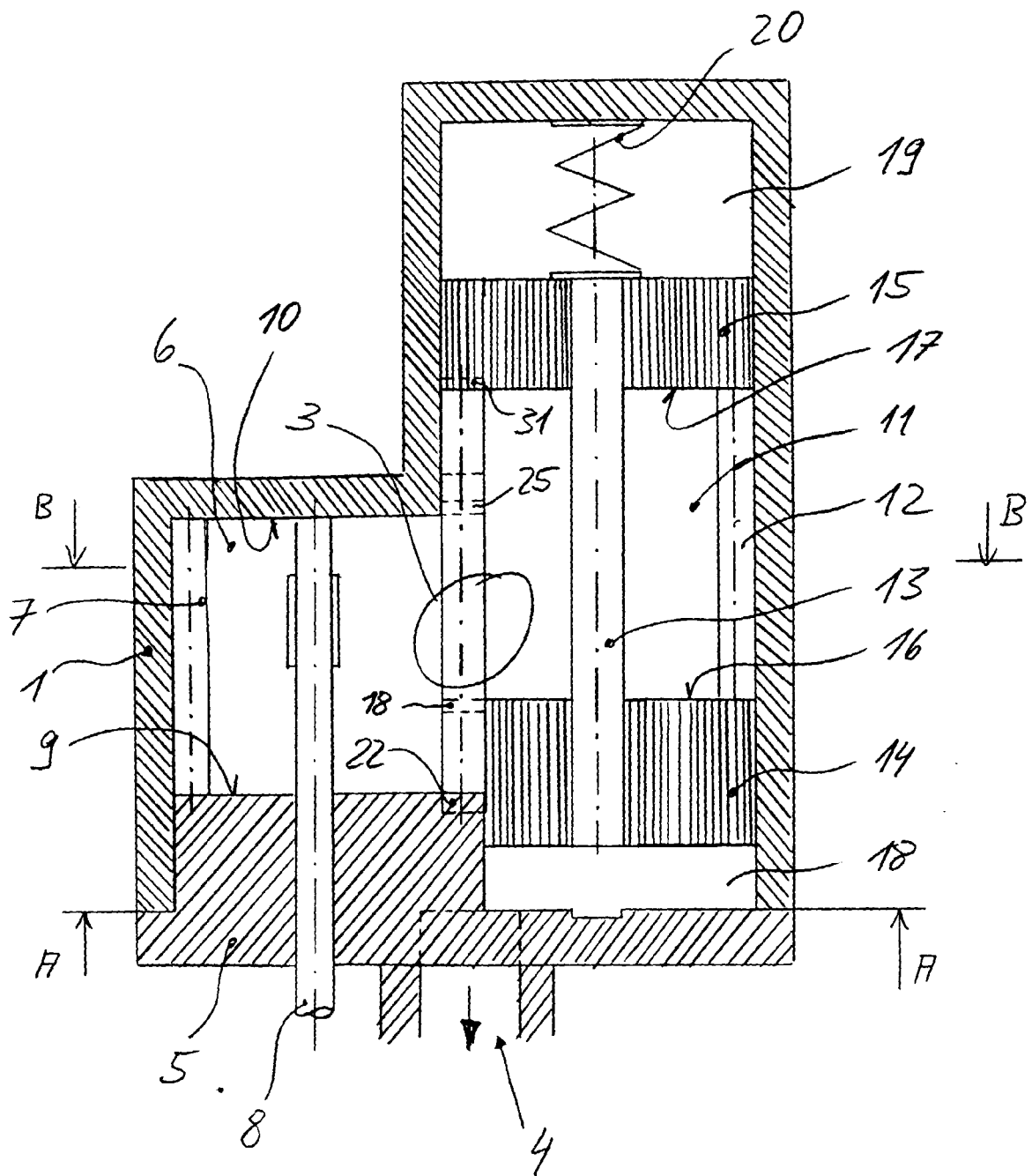


Fig. 1

Fig. 2

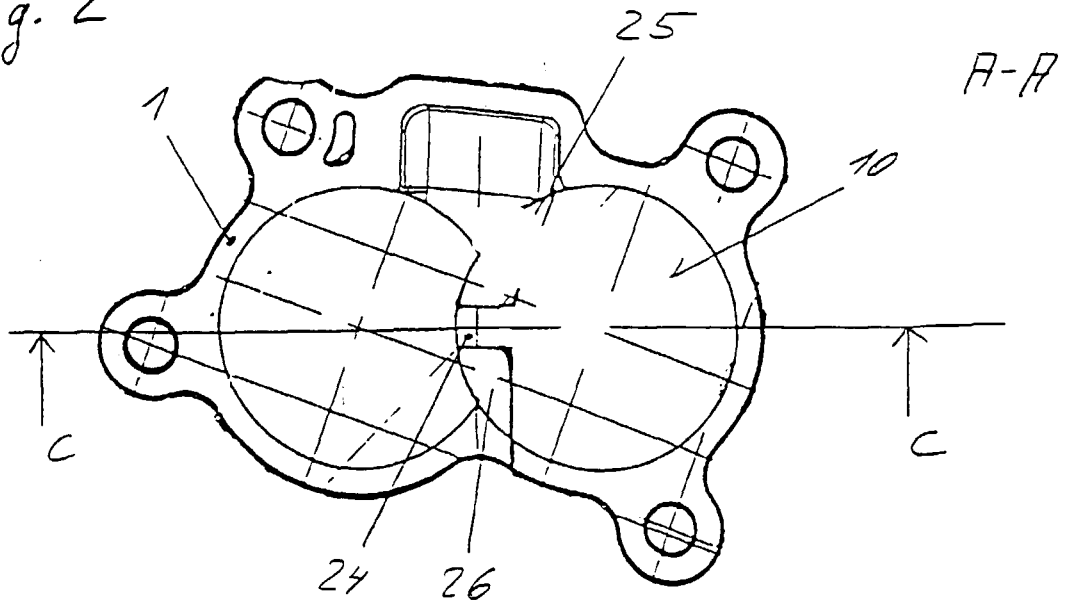
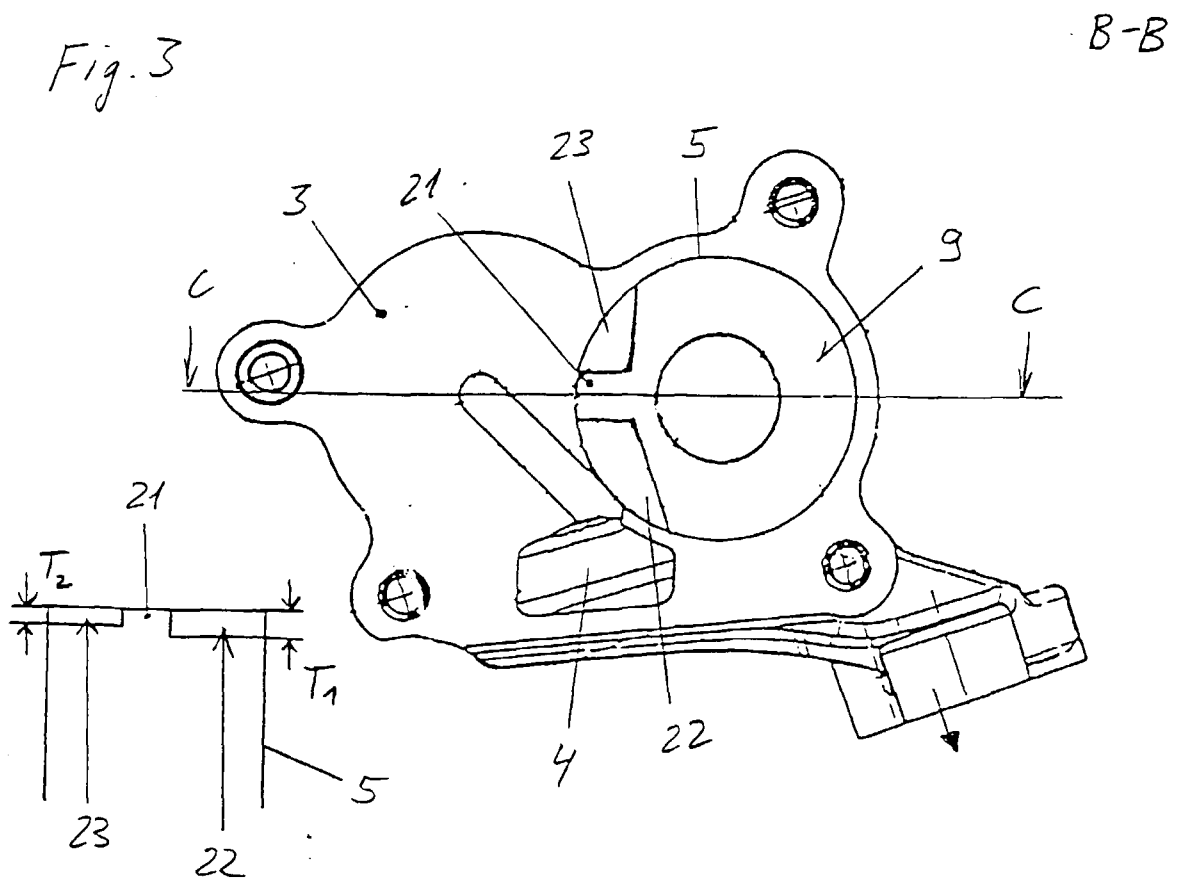


Fig. 3



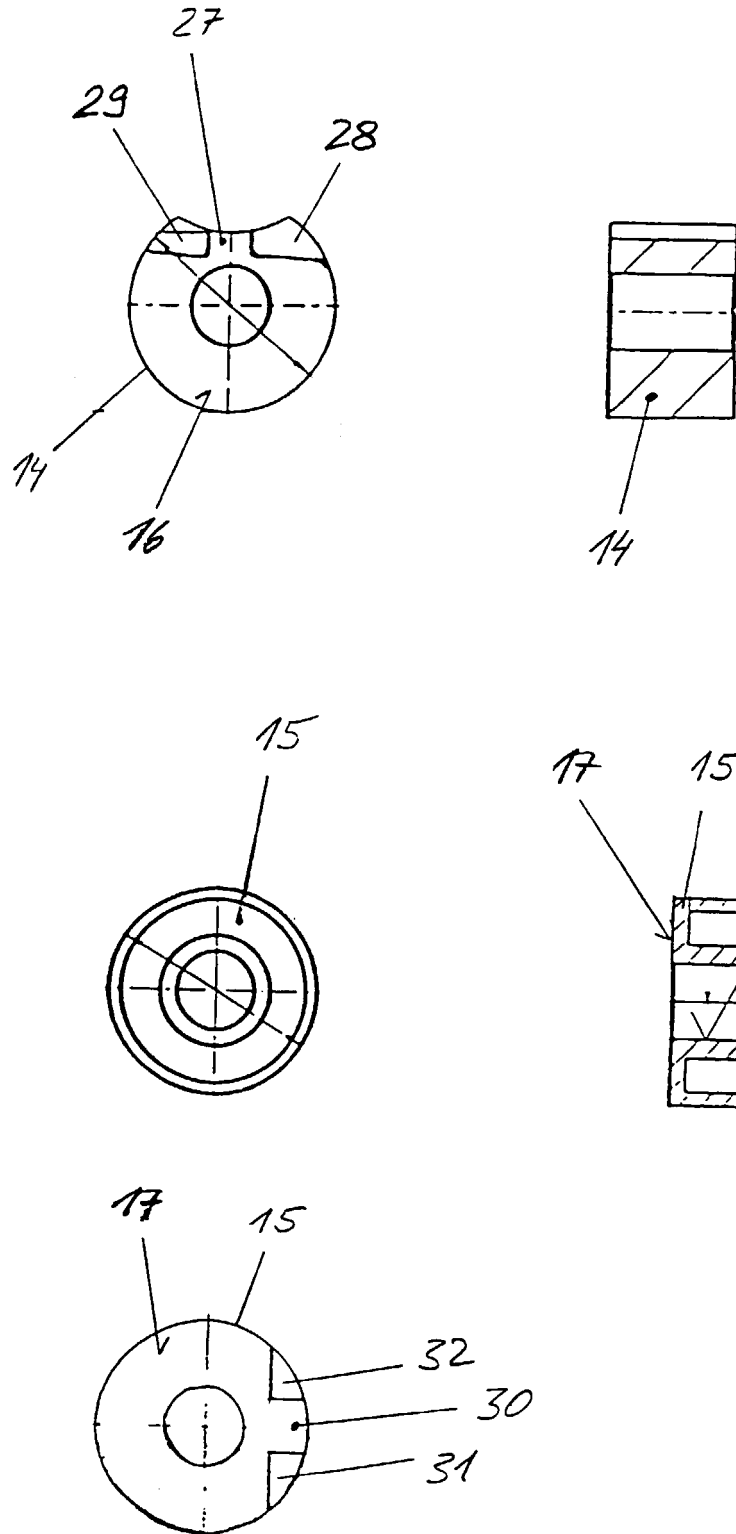


Fig. 4

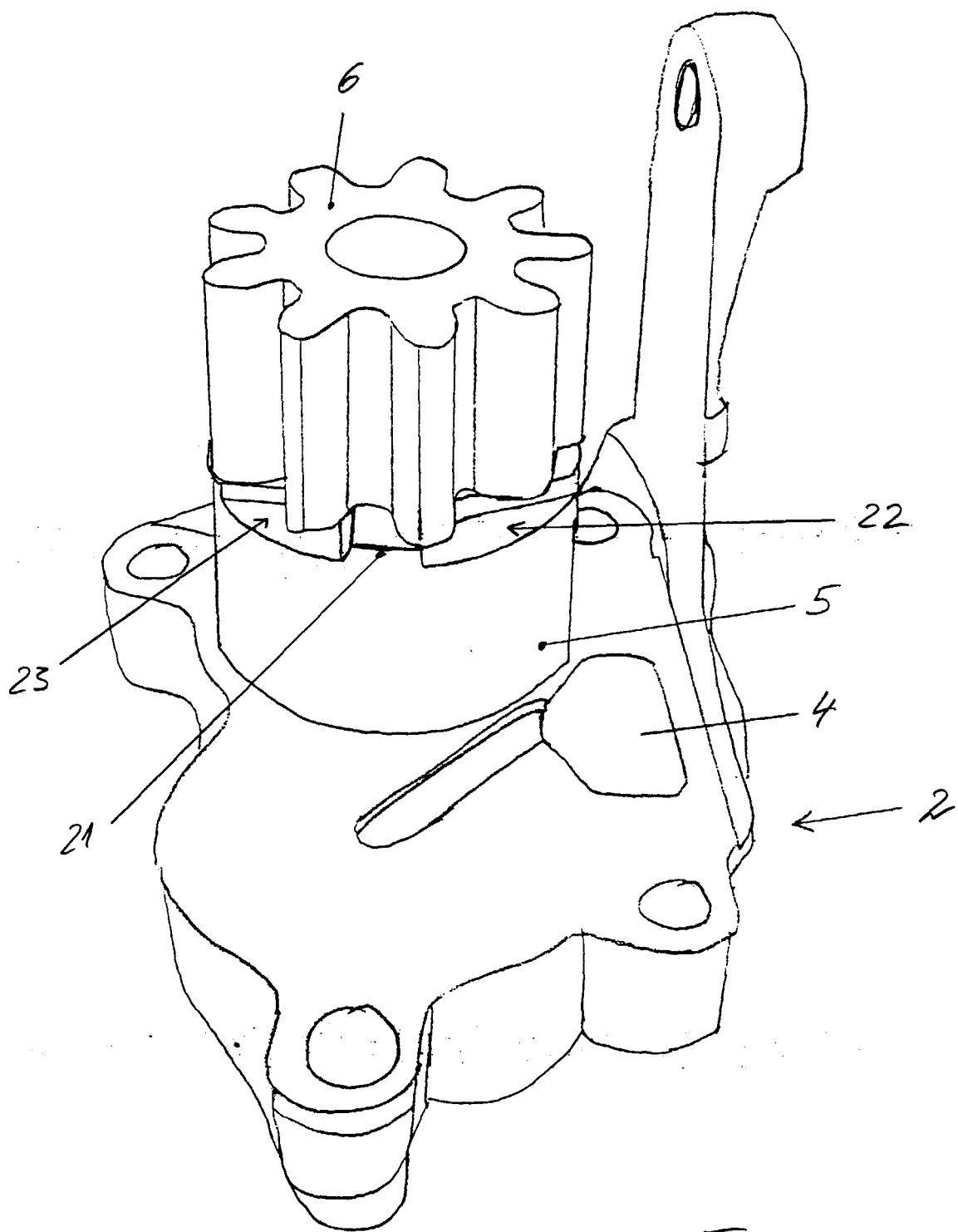


Fig. 5



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 99 11 9067

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
Y	DE 35 28 651 A (ROHS) 19. Februar 1987 (1987-02-19) * Spalte 3, Zeile 11 - Zeile 53; Abbildungen 1-4,9 *	1-4,7,8	F04C15/04 F04C2/18
Y	GB 781 697 A (BORG-WARNER) * Seite 4, Zeile 29 - Zeile 102; Abbildungen 1-4 *	1-4,7,8	
A	US 2 354 992 A (GOTTLIEB) 1. August 1944 (1944-08-01) * Seite 1, rechte Spalte, Zeile 28 - Seite 2, linke Spalte, Zeile 61; Abbildungen 1-3 *	1-4,7,8	
A	US 2 149 326 A (WILKIN) 7. März 1939 (1939-03-07) * Seite 1, linke Spalte, Zeile 33 - Seite 2, rechte Spalte, Zeile 4; Abbildungen 1-5 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			F04C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 20. Januar 2000	Prüfer Kapoulas, T
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 03.82 (P04C03)

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

EP 99 11 9067

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.

20-01-2000

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 3528651 A	19-02-1987	EP 0221256 A	13-05-1987
		JP 3003074 B	17-01-1991
		JP 62091679 A	27-04-1987
		US 4740142 A	26-04-1988
GB 781697 A		KEINE	
US 2354992 A	01-08-1944	KEINE	
US 2149326 A	07-03-1939	KEINE	

EPO FORM P0461

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