

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 474 001 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **91113816.2**

(51) Int. Cl.⁵: **F04C 2/10, F04C 15/02**

(22) Anmeldetag: **17.08.91**

(30) Priorität: **01.09.90 DE 4027825**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
11.03.92 Patentblatt 92/11

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT DE FR GB IT SE

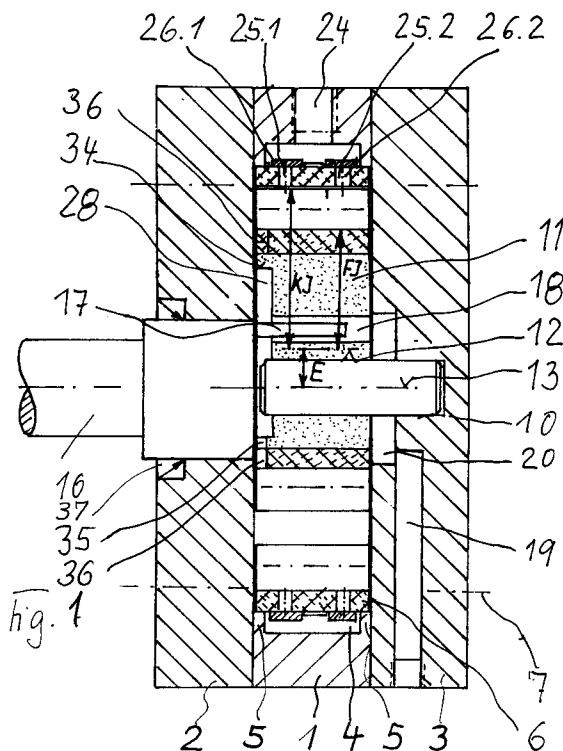
(71) Anmelder: **BARMAG LUK
AUTOMOBIELTECHNIK GMBH & CO.KG
Leverkuser Strasse 65, Postfach 11 01 80
W-5630 Remscheid 11(DE)**

(72) Erfinder: **Hertell, Siegfried
Am Kattenbusch 22a
W-5608 Radevormwald(DE)**

(74) Vertreter: **Pfingsten, Dieter, Dipl.-Ing.
Barmag AG Leverkuser Strasse 65 Postfach
110240
W-5630 Remscheid 11(DE)**

(54) **Innenzahnradpumpe für Hydraulikflüssigkeit.**

(57) Das Außenrad der Innenzahnradpumpe ist stationär und bildet einen geschlossenen Innenraum. Das kleinere Innenrad ist frei drehbar auf einem angetriebenen Exzenter (11) angeordnet und kämmt mit dem Außenrad. Der Exzenter (11) ist auf einem zur Pumpenachse (13) konzentrischen Zapfen (10) frei drehbar gelagert. Der Einlaß geschieht durch eine Ausnehmung in der Vorderseite des Zapfens. Diese Ausnehmung ist über radiale Bohrungen bzw. Nuten im Innenrad mit der Einlaßseite der Pumpe verbunden.



EP 0 474 001 A1

Die Erfindung betrifft eine Zahnradpumpe nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Diese Pumpe ist bekannt durch die DE-OS 34 48 253 (PP-1372).

Dabei ist das Innenrad in der Ausnehmung eines Rotors gelagert. Der Rotor wiederum ist drehbar in dem durch das Außenrad gebildeten Raum gelagert und füllt diesen aus. Als Einlaß weist die bekannte Pumpe einen in einer Stirnwand liegenden kreiszylindrischen Einlaßraum sowie ein in dem Rotor angeordnetes Kanalsystem auf, welche mit dem kreiszylindrischen Einsatzraum kämmt und dauernd in leitender Verbindung steht.

Diese Ausgestaltung ist nur dann zweckmäßig, wenn der gesamte durch den Kopfkreis des Außenrades umschriebene Innenraum, soweit er außerhalb des Eingriffsbereichs der Verzahnung liegt, durch den Rotor ausgefüllt wird.

Demgegenüber ist es Aufgabe der Erfindung, eine Innenzahnradpumpe mit exzentrisch umlaufendem Innenrad ohne Rotor auszugestalten und dabei den Einlaß so zu legen, daß der gesamte Eingriffsbereich der Verzahnung auf der Druckseite ohne Kurzschluß zum Einlaßbereich ist und daher in seiner gesamten Erstreckung als Pump- und Druckraum zur Verfügung steht.

Die Lösung ergibt sich aus dem Kennzeichen des Anspruchs 1. Dadurch wird ein mit dem Exzenter umlaufender Einlaßraum geschaffen, der einerseits unmittelbar oder über im Exzenter angeordnete Axialkanäle mit dem Einlaßkanal verbunden ist und der andererseits nur mit dem mit dem Exzenter umlaufenden Füllraum der Pumpe in Verbindung steht.

Die Verzahnung der Pumpe ist vorzugsweise so ausgebildet, daß im Eingriffsbereich zwischen den Schnittpunkten der Kopfkreise jeweils mehrere Zahnpaarungen in dichtendem Eingriff sind und geschlossene Zahnzellen bilden. Dieser Eingriffsbereich wird durch die Ausgestaltung nach Anspruch 1 jedenfalls versperrt.

Im Bereich des Füllraumes kann dagegen eine weite Verbindung zwischen der Ausnehmung und dem Füllraum bestehen. Wenn in diesem Falle die Pumpe mit Saugdrosselung betrieben werden soll, so daß die Füllung einer bestimmten Drehzahl nicht mehr drehzahlabhängig ist, so wird im Einlaßkanal eine Drossel angeordnet. Es ist jedoch auch möglich, daß die Ausnehmung auf dem Umfang des Exzenters auch im Bereich des Füllraums bis auf eine enge Drosselöffnung geschlossen wird. Hierbei erfolgt eine Begrenzung des Einlasses zum einen durch den Drosselwiderstand, zum anderen durch die nur begrenzte Zeit, in der die Drosselöffnung der Ausnehmung mit jeweils einer der Verbindungsöffnungen des Innenrades kämmt und den Durchlaß zwischen Ausnehmung und Füllraum freigibt. Hiermit wird eine genaue Dosierung des der

Pumpe zufließenden Ölstroms und eine genaue Festlegung des Drehzahlbereichs möglich, bei dem Förderkonstanz eintritt. Es wird vermieden, daß die Dichtung 37 einer Druckdifferenz ausgesetzt ist.

Die Lösung nach Anspruch 3 vermeidet, daß die durch den Umlauf des Innenrades und der Druckzone entstehenden, umlaufenden Kräfte sich auf die Antriebswelle auswirken und zu einer Ausbiegung der Welle und einer Verkantung des Innenrades führen.

Die Lösung nach Anspruch 4 erzielt eine gute Kühlung und Schmierung des Exzenters, der durch die Gleitlagerungen innen und außen wärme- und verschleißbelastet ist.

Im folgenden wird ein Ausführungsbeispiel anhand der Figuren beschrieben.

Es zeigen:

Fig. 1 einen Axialschnitt,

Fig. 2 einen Radialschnitt durch die Pumpe.

Das Pumpengehäuse wird gebildet durch den Pumpenmantel 1 und die Stirnplatten 2 und 3, die aufeinander geschichtet sind. Der Gehäusemantel 1 weist einen kreiszylindrischen Innenraum auf, in dessen zylindrischen Innenmantel eine umlaufende Nut 4 eingestochen ist. Auf den seitlich stehenden bleibenden Stegen 5 ist das Außenrad 6 befestigt. Das gesamte Paket aus Gehäusemantel 1, Stirnplatten 2 und 3 sowie Außenrad 6 wird durch eine Verschraubung 7 zusammengehalten. Die Verschraubung 7 durchdringt mit Löchern 8 das Außenrad im Bereich der Zahnköpfe.

Das Außenrad weist eine Innenverzahnung auf. Der Innenraum der Pumpe wird also durch die Innenverzahnung mit Kopfkreis 9 des Außenrades umschrieben. In der Stirnplatte 3 ist ein Zapfen 10 mit einem Ende fest eingefügt. Das andere Ende des Zapfens 10 ragt in den Innenraum der Pumpe. Auf dem Zapfen 10 ist ein Exzenter 11 frei drehbar gelagert. Die axiale Breite des Exzenters entspricht im wesentlichen der axialen Breite des Gehäusemantels 1 und des Außenrades 6. Der Exzenter besitzt einen kreiszylindrischen Außenumfang, dessen Mittelachse bei 12 angedeutet ist und der mit der Exzentrizität E um die Achse 13 des Zapfens 10 umläuft. Auf dem Exzenter 11 ist das Innenrad 14 frei drehbar gelagert. Das Innenrad 14 weist eine Außenverzahnung auf. Die Exzentrizität E des Exzenters und die Außenverzahnung des Innenrades sind so dimensioniert und die Verzahnungen sind so ausgeführt, daß die Außenverzahnung des Innenrades mit der Innenverzahnung des Außenrades kämmt. Daher schneiden sich die Kopfkreise 9 und 15 der Verzahnung in den umlaufenden Schnittpunkten 21 und 22. Auf dem Innenumfang des Kopfkreises 9 des Außenrades entstehen dadurch zwischen den Schnittpunkten 21 und 22 einerseits auf der Seite der Achse 13, in die die Exzentrizität E weist, der umlaufende Eingriffsbereich und ande-

rerseits auf der Seite der Achse 13, die von der Exzentrizität abgewandt ist, der umlaufende Innen-Sichelraum oder Füllraum 23 der Pumpe.

Die Verzahnung ist so ausgeführt, daß die Zähne des Außen- und Innenrades zwischen den Schnittpunkten 21 und 22 der Kopfkreise 9 und 15 mit ihren Flanken in dichtendem Eingriff sind. Es entstehen daher zwischen den Schnittpunkten 21 und 22 im Eingriffsbereich mehrere Zahnzellen, die durch Berührung ihrer Flanken zueinander und zu dem von der Exzentrizität abgewandten Innensichelraum 23 abgedichtet sind.

Zum Antrieb der Pumpe dient die Antriebswelle 16. Die Antriebswelle 16 ist konzentrisch zur Mittelachse 13 des Zapfens 10 in der anderen Stirnplatte 2 drehbar gelagert und schließt mit ihrem Ende im wesentlichen bündig mit der Innenseite der Pumpenkammer ab. Dort bildet die Welle 16 eine Stirnfläche, an der exzentrisch ein Kupplungslappen 17 befestigt ist. Dieser Kupplungslappen 17 ragt axial in eine Mitnehmertasche 18, die in die benachbarte Stirnfläche des Exzentrers 11 im Bereich der Exzentrizität eingebracht ist.

Als Einlaß besitzt die Pumpe einen im wesentlichen radialen Einlaßkanal 19 in der Stirnplatte 3. Der Einlaßkanal mündet in einen Verteilerraum 20 ein, der den Zapfen 10 konzentrisch umgibt. Der Verteilerraum ist als kreiszylindrische Ausnehmung der Stirnfläche der Stirnplatte ausgebildet, die den Pumpenraum begrenzt. Ihr Radius ist kleiner als der Radius r_i des Fußkreises des Innenrades, vermindert um die Exzentrizität e .

In der Stirnfläche der gegenüberliegenden Seite des Exzentrers 11 ist eine kreiszylindrische Ausnehmung konzentrisch zu der Mittelachse 12 des Exzentrers eingebracht. Diese Ausnehmung dient als Einlaßkammer 28. Der Verteilerraum 20 und die Einlaßkammer 28 sind durch Kanäle, welche den Exzenter axial durchdringen, miteinander verbunden. Diese Kanäle sind vorzugsweise als Nuten der Innenbohrung des Exzentrers ausgebildet und dienen der Schmierung des Gleitlagers des Exzentrers auf dem Zapfen 10 wie auch der Kühlung des Exzentrers 11. Als ein solcher Kanal dient die Mitnehmertasche 18, die deshalb den Exzenter 11 axial durchdringt und mit ihrer äußeren Kante auf einem Radius umläuft, der etwas größer ist als der Radius der Welle. Es können auch mehrere solcher Kanäle vorgesehen sein. Aus Fig. 2 ergeben sich zwei weitere solcher Schmierkanäle 29 und 30 im Gleitlagerbereich des Innenrades, die in Umfangsrichtung des Mantels des Exzentrers 11 jeweils um 60° versetzt sind. Entsprechende Kanäle können auch in der Innenbohrung des Exzentrers angelegt sein, so daß durch den in diesen Kanälen 29, 30 und in der Mitnehmertasche 18 fließenden Ölstrom eine symmetrische Verteilung des Öls und gleichzeitig hydrodynamische Abstützung des Ex-

zentrers bewirkt wird. Dabei kommt diesen Ölströmen aber insbesondere auch die Funktion der Kühlung des Exzentrers zu. Diese Funktion der Kühlung ist deswegen von besonderer Wichtigkeit, weil der Exzenter selbst in seiner Innenbohrung drehbar gelagert ist und auf seinem Außenmantel als drehbare Lagerung des Innenrades dient.

Die Ausnehmung 28 ist gegenüber dem Innenumfang des Innenrades durch stehengebliebene Rippe 34 verschlossen. Diese Rippe muß sich im wesentlichen über den gesamten Eingriffsbereich erstrecken. Das heißt mit anderen Worten, daß die Ausnehmung lediglich auf der von der Exzentrizität abgewandten Seite der Exzenterlagerung bis auf den Innenumfang des Innenrades reichen darf. Dieser Öffnungsbereich darf sich lediglich maximal über den Zentriwinkel erstrecken, der an der Pumpenachse 13 gemessen wird und nicht größer ist als die Summe aus Teilungswinkel und dem an der Pumpenachse 13 gemessenen Zentriwinkel des Innen-Sichelraums 23 (Öffnungsbereich).

In Fig. 2 ist dargestellt, daß die Rippe 34 auch im Öffnungsbereich lediglich eine kleine Verbindungsöffnung 35 in Form einer in die Stirnseite der Rippe eingebrachten Nut aufweist. Diese Nut liegt auf dem Durchmesser des Exzentrers, der die Pumpenachse und die Exzenterachse schneidet, jedoch auf der von der Exzenterachse abgewandten Seite.

Das Innenrad ist auf der Stirnseite, die in der Radialebene der Ausnehmung 28 liegt, mit Verbindungsnuuten 36 versehen. Jeweils eine Verbindungsnuut 36 verbindet je einen Zahngrund radial mit dem Innenumfang.

Der Auslaßkanal 24 liegt radial im Gehäusemantel 2 und ist mit der Umfangsnut 4 des Gehäusemantels verbunden. Diese Umfangsnut wird nach innen durch den Außenumfang des Außenrades begrenzt und bildet eine Außenkammer.

Das Außenrad weist im Bereich jeder Zahnluke mindestens eine Auslaßbohrung 25 auf. In Fig. 1 ist gezeigt, daß in axialer Richtung pro Zahnluke jeweils zwei Auslaßbohrungen 25.1 und 25.2 nebeneinander liegen. Dabei sind die Auslaßbohrungen jeweils in parallelen Radialebenen angeordnet. Jede Radialebene wird überdeckt von einem elastischen Ventilring 26.1 und 26.2, der die sämtlichen Auslaßbohrungen einer Normalebene überdeckt und dabei in einer Axialebene durchtrennt ist. Das eine Ende ist z.B. durch einen Niet festgehalten, das andere Ende ist frei beweglich. Diese Ventilringe 26.1, 26.2 dienen als Rückschlagventile für jede der Auslaßbohrungen.

Zur Funktion:

Die Antriebswelle 16 wird mit Drehrichtung 31 angetrieben. Dabei greift der Kupplungslappen 17 in die Mitnehmertasche 18 des Exzentrers ein und nimmt den Exzenter mit. Das Außenrad 6 führt dadurch eine taumelnde Bewegung im Innenraum

der Pumpe aus, wobei es sich infolge des Eingriffs seiner Verzahnung mit der Verzahnung des Außenrades mit Drehrichtung 32 dreht. Dabei bildet es mit der Verzahnung des Außenrades in dem Eingriffsbereich zwischen den Schnittpunkten 21, 22 der beiden Kopfkreise mehrere Zahnzellen, die sich fortlaufend vergrößern und verkleinern. In dem nachlaufenden Bereich vergrößern sich die Zellen, bis sie sich öffnen und mit dem mit Öl gefüllten Innensichelraum 23 in Verbindung kommen. Auf der vorlaufenden Seite des Innenrades verkleinern sich die Zellen. Hier wird also das Öl unter Druck gesetzt. Wenn der Druck in einer Zelle den in der Umfangsnut 4 herrschenden Systemdruck übersteigt, werden dort die Ventilringe 26.1 und 26.2 von den Auslaßbohrungen 25.1, 25.2 infolge der Druckdifferenz abgehoben, so daß das Öl aus der Zelle ausgestoßen werden kann.

Infolge des auf der Einlaßseite entstehenden Unterdrucks wird Öl aus dem Einlaßkanal 19 angesaugt. Hierbei gelangt das Öl zunächst in den Verteilerraum 20. Der Verteilerraum steht durch die den Exzenter axial durchdringende Mitnehmertasche 18 und/oder durch Verbindungskanäle 29 mit der Ausnehmung 28 in Verbindung. Die Verbindungskanäle 29 sind als Nuten im Innenumfang des Gleitlagers des Exzenters ausgeführt. Im Bereich der Gleitlagerung des Exzenters 11 entsteht hierdurch ein guter Schmierfilm, der gleichzeitig zur Schmierung und zur hydrodynamischen Abstützung dient. Infolge der Drehung des Exzenters mit Drehrichtung 31 dreht sich das Innenrad mit Drehrichtung 32. Daher führt das Zahnrad eine Relativbewegung zu dem Exzenter und zu der radialen Verbindungsöffnung 35 in der Außenrippe 34 des Exzenters aus. Daher wird über die Verbindungsnuten 36 in der Stirnfläche des Innenrades eine intermittierende Verbindung zwischen der Ausnehmung 28 und dem Innen-Sichelraum (gleich Füllraum) 23 der Pumpe hergestellt. Die Verbindungsöffnung 35 und/oder die Verbindungsnuten 36 sind nun so dimensioniert, daß sie lediglich eine drosselnde Verbindung bewirken. Außerdem wird die in den Füllraum 23 gelangende Ölmenge begrenzt durch die drehzahlabhängige Zeit, in der die Verbindungsöffnung 35 und die Verbindungsnuten 36 jeweils fluchten. Durch die Drosselung an dieser Stelle wird vermieden, daß die Dichtung 37 einer Druckdifferenz ausgesetzt ist.

Die Verbindungsöffnung 35 kann auch größer als dargestellt sein, so daß jeweils mehrere der Verbindungsnuten des Innenrades mit der Verbindungsöffnung 35 der Ausnehmung fluchten und daher eine ständige Verbindung zwischen der Ausnehmung 28 und dem Füllraum 23 besteht. Die Größe der Verbindungsöffnung 35 ist jedoch so begrenzt, daß sie niemals eine der geschlossenen Zahnzellen des Eingriffsbereiches überdeckt. Da-

durch wird ein Totweg dieser Zahnzellen im Druckbereich vermieden und der hydraulische Wirkungsgrad erhalten bzw. verbessert. Daher darf die Weite der Verbindungsöffnung 35 nur um eine Teilung größer sein als die Weite des sichelförmigen Innenraumes 23, welcher durch die beiden Fußkreise begrenzt wird. Die Weite des sichelförmigen Innenraumes 23 der Öffnung 35 und der Teilung wird dabei jeweils als Zentriwinkel um die zentrische Achse 13 der Pumpe gemessen.

Die Pumpe ist vorzugsweise auch als sauggedrosselte Pumpe verwendbar. Durch eine Drosselung der eingelassenen Ölmenge kann pro Zeiteinheit nur eine begrenzte Ölmenge angesaugt werden. Diese zeitlich begrenzte Ansaugmenge reicht nur bis zu einer bestimmten Drehzahl zur vollständigen Füllung der Pumpe aus. Nur bis zu dieser Drehzahl ist daher die Fördermenge der Pumpe proportional zur Drehzahl. Bei Erhöhung der Drehzahl erfolgt keine weitere Steigerung der Fördermenge. Daher ist die Erhöhung der Drehzahl auch nicht mit einer erhöhten Leistungsaufnahme verbunden. Die Pumpe ist daher insbesondere für Verbraucher in Kraftfahrzeugen geeignet, die einen Ölbedarf haben, der nicht von der stark schwankenden Motordrehzahl abhängig ist.

Die Drosselung kann - wie bereits geschildert - vorteilhaft durch eine enge Dimensionierung der Verbindungsöffnung 35 der Ausnehmung 28 und/oder durch eine enge Dimensionierung der Verbindungsnuten 36 in der Stirnfläche des Innenrades erfolgen. Es ist alternativ oder zusätzlich jedoch auch möglich, im Einlaßkanal 19 eine Drossel vorzusehen, durch die die pro Zeiteinheit durchgelassene Ölmenge begrenzt wird. Die Drosselung kann alternativ oder zusätzlich aber auch durch eine Drossel geschehen, die in den oder vor dem Einlaßkanal 19 eingebaut ist (nicht dargestellt).

BEZUGSZEICHENAUFSTELLUNG

1	Gehäusemantel, Pumpenmantel
2	Stirnplatte
3	Stirnplatte
4	Nut, Druckraum
5	Stege
6	Außenrad
7	Verschraubung
8	Löcher
9	Kopfkreis
10	Zapfen
11	Exzenter
12	Mittelachse
13	Achse
14	Innenrad
15	Kopfkreis
16	Antriebswelle

17	Kupplungsplatten
18	Mitnehmertasche, Loch
19	Einlaßkanal
20	Verteilerraum
21	Schnittpunkt
22	Schnittpunkt
23	Innensichelraum
24	Auslaßkanal
25.1	Auslaßbohrung
25.2	Auslaßbohrung
26.1	Ventilring
26.2	Ventilring
27	Einlaßfläche
28	Einlaßkammer, Ausnehmung
29	Schmierkanal, Verbindungskanal
30	Schmierkanal, Verbindungskanal
31	Drehrichtung
32	Drehrichtung
33	Drossel
34	Rippe
35	Verbindungsöffnung
36	Verbindungsnut
37	Dichtung

Patentansprüche

1. Innenzahnradpumpe für Hydraulikflüssigkeit, bei der das Außenrad (6) mit Innenverzahnung stationär ist und einen geschlossenen Innenraum bildet, bei der das kleinere Innenrad (14) mit Außenverzahnung auf einem kreiszylindrischen, um die Pumpenachse drehbaren Exzenter drehbar ist und mit dem Außenrad kämmt und bei der der Einlaß eine Einlaßkammer (28) aufweist, die einerseits mit dem Einlaßkanal (19) und andererseits über Verbindungskanäle des Exzenter (11) mit dem Füllraum (Innensichelraum 23) der Pumpe in Verbindung steht, dadurch gekennzeichnet, daß die Einlaßkammer (28) eine in die Stirnfläche des Exzenter eingebrachte Ausnehmung ist, welche eine radial gegen den Innenumfang des Innenrades gerichtete Verbindungsöffnung (35) besitzt, daß sich die Verbindungsöffnung über einen an der Pumpenachse (13) gemessenen Zentriwinkel erstreckt, der kleiner ist als die Summe aus Teilungswinkel und dem an der Pumpenachse (13) gemessenen Zentriwinkel des mit dem Exzenter umlaufenden Innensichelraums (23), der auf der von der Exzentrizität abgewandten Seite definiert wird durch die Kopfkreise, und daß das Innenrad (14) in jedem Zahngrund einen radialen Verbindungskanal (Verbindungsnut 36) aufweist, welcher in der

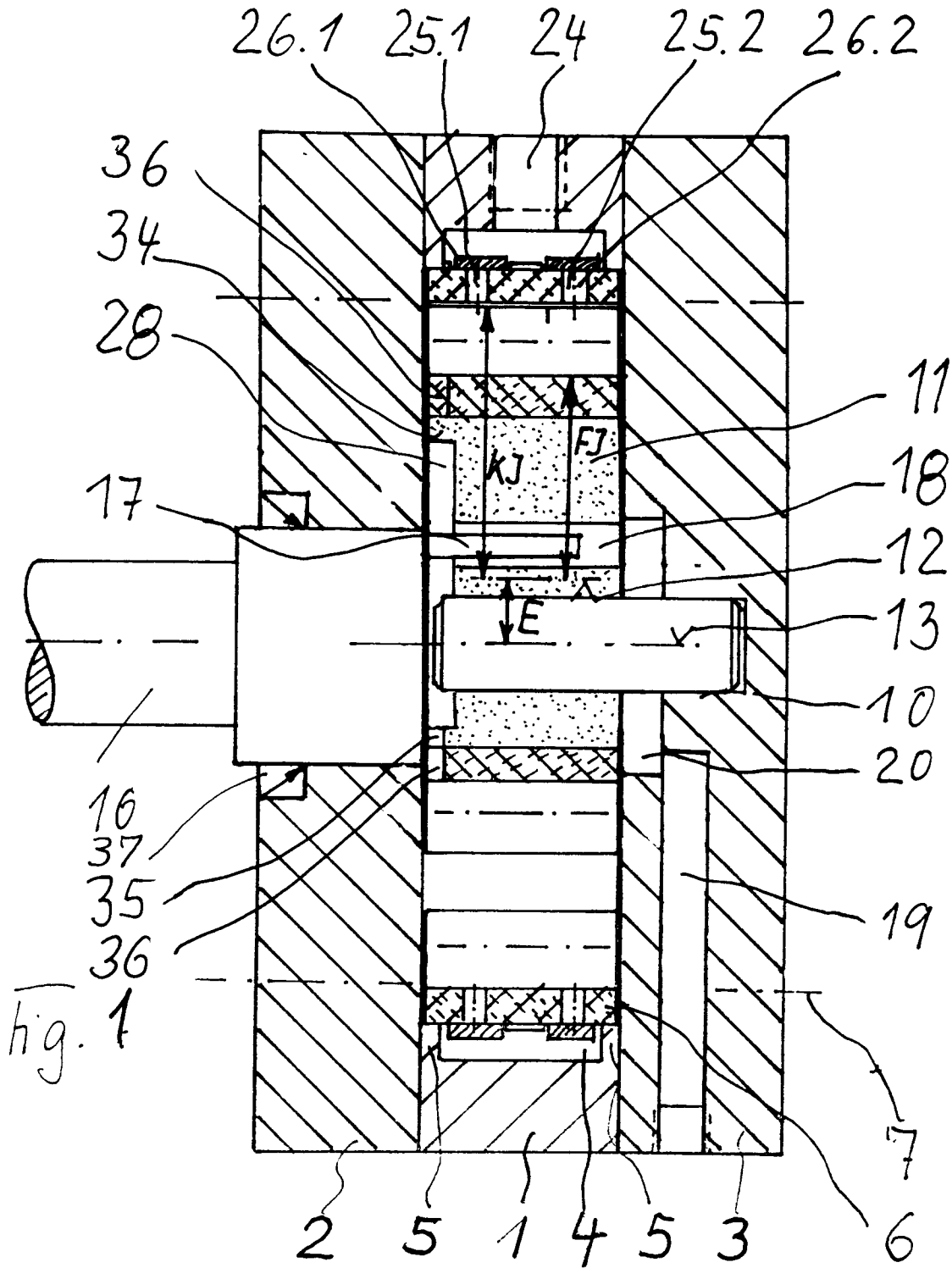
Ebene der Ausnehmung liegt.

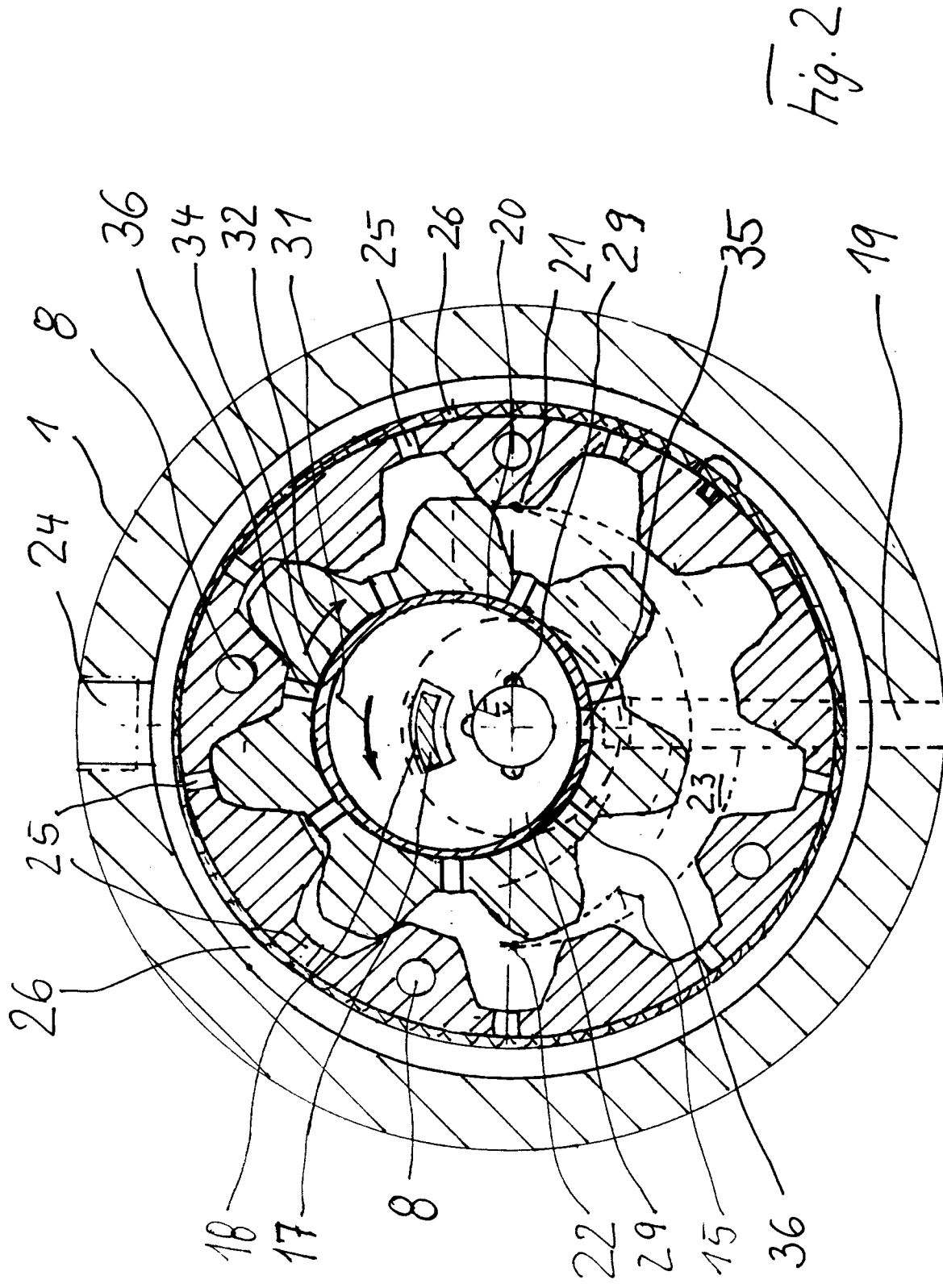
2. Innenzahnradpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausnehmung (28) unmittelbar oder über in den Exzenter (11) axial eingebrachte Verbindungskanäle (18, 29) mit einem an einer Stirnfläche des Exzenter (11) anliegenden, kreiszylindrischen Verteilerraum (20) verbunden ist, welcher mit dem Einlaßkanal (19) verbunden ist und dessen Radius kleiner ist als die Differenz von Fußkreis-Radius (FI) des Innenrades und Exzentrizität.

3. Pumpe nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Exzenter (11) auf einem im Gehäuse fest stehenden und auskragend gelagerten, zur Pumpenachse konzentrischen Zapfen (10) drehbar gelagert ist, und daß der Exzenter durch einen mit der Pumpenwelle verbundenen Mitnehmerzapfen (17), der in eine Mitnehmertasche (18) des Exzenter eingreift, in drehfester Verbindung steht.

4. Pumpe nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß Ausnehmung (28) und Verteilerraum (20) auf jeweils einer Seite des Exzenter gebildet sind, und durch in dem Exzenter (11) angeordnete, achsparallele Kanäle (18, 29) verbunden sind, und daß vorzugsweise die achsparallelen Kanäle (29) in die Gleitlagerung des Exzenter (11) auf dem Zapfen (10) und/oder in die Gleitlagerung des Innenrades (14) auf dem Exzenter (11) in Form von axialen Nuten eingebracht sind.

5. Pumpe nach Anspruch 3 und 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Mitnehmertasche (18) als achsparalleler Kanal zwischen Ausnehmung (28) und Verteilerraum (20) dient.







Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 91 11 3816

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE					
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)		
A	DE-A-3 444 859 (BARMAG BARMER MASCHINENFABRIK AG) * das ganze Dokument ** - - -	1	F 04 C 2/10 F 04 C 15/02		
A	EP-A-0 345 978 (CONCENTRIC PUMPS LTD) - - -				
A	DE-A-3 504 783 (BARMAG BARMER MASCHINENFABRIK AG) - - -				
A	GB-A-2 069 609 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN AG) - - -				
A	GB-A-2 028 429 (VOLKSBANK-RAIFFEISENBANK) - - - - -				
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)		
			F 04 C		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt					
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 28 November 91	Prüfer DIMITROULAS P.		
<table border="0"><tr><td>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</td><td>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</td></tr></table>				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
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				