

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 607 497 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **93114117.0**

(51) Int. Cl.⁵: **F04C 15/00, F04C 2/10**

(22) Anmeldetag: **03.09.93**

(30) Priorität: **18.01.93 DE 4301104**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.07.94 Patentblatt 94/30

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB IT LI NL SE

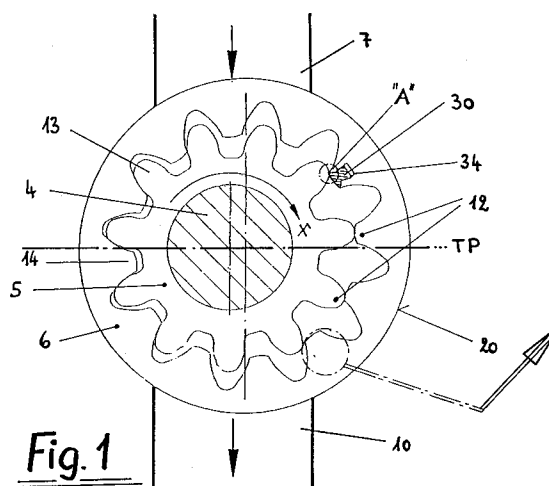
(71) Anmelder: **J.M. Voith GmbH**
St. Pöltener-Strasse 43
D-89522 Heidenheim(DE)

(72) Erfinder: **Arbogast, Franz**
Germanenstrasse 77
D-89522 Heidenheim(DE)
Erfinder: **Peiz, Peter**
Schnaitheimer Strasse 145
D-89520 Heidenheim(DE)

(74) Vertreter: **Weitzel, Wolfgang, Dr.-Ing.**
Patentanwalt
Friedenstrasse 10
D-89522 Heidenheim (DE)

(54) **Sichellose Innenzahnradpumpe mit in die Zahnköpfe eingesetzten Dichtelementen.**

(57) Die Erfindung betrifft eine sichellose Innenzahnradpumpe mit einem innenverzahnten Hohlrad und einem mit dem Hohlrad kämmenden Ritzel. Ritzel und Hohlrad sind in einem Gehäuseteil drehbar gelagert, das einen Sauganschluß und einen Druckanschluß aufweist; das Hohlrad weist radiale Durchbrüche für das zu pumpende Medium auf; in den Zahnköpfen des Hohlrades bzw. in den Zahnköpfen des Ritzels ist eine Profilnut vorgesehen, in die jeweils ein Dichtelement eingesetzt ist, das am gegenüberliegenden Zahnkopf des Ritzels bzw. des Hohlrades gleiten kann, Die Erfindung ist gekennzeichnet durch die folgenden Merkmale:
die Profilnut ist - in einem achsenkrechten Schnitt gesehen - frei von Anschlüssen;
das einzelne Dichtelement ist jeweils mit einem Kanal versehen, der eine Verbindung zwischen dem Innenraum der Profilnut und der Dichtfläche des Dichtelementes herstellt;
der Kanal ist - in Umlaufrichtung des Ritzels gesehen - vom Fleisch des Dichtelementes umschlossen.



EP 0 607 497 A1

Die vorliegende Erfindung betrifft eine sichello-
se Innenzahnradpumpe mit in die Zahnköpfe ein-
gesetzten, im Querschnitt pilzförmigen Dichte-
elementen zur Erzeugung von Hochdruck nach dem
Oberbegriff des Patentanspruchs 1. Es ist der fol-
gende Stand der Technik bekanntgeworden:

- (1) DE-A-4 104 397
- (2) DE-A-4 140 293
- (3) US-A-3 429 269
- (4) US-A-2 866 417

Die Druckschriften (1) und (2) zeigen und beschrei-
ben Pumpen gemäß dem Oberbegriff von An-
spruch 1.

Bei der aus (1) bekannten sichellosen Innen-
zahnradpumpe entsteht im Bereich des Druckauf-
baus an den Zahnköpfen der geometrischen Form
der Dichtelemente entsprechend nur eine Linien-
dichtung. Dies hat bei ungünstigen Verhältnissen
aufgrund von Toleranzabweichungen, von Ab-
standsveränderungen oder von Änderungen der
Kopfkreisdurchmesser gegebenenfalls zur Folge,
daß die Dichtheit der Innenzahnradpumpe mangel-
haft ist.

Druckschrift (2) beschreibt ein radial bewegli-
ches Dichtelement, das - ohne einen übermäßigen
Fertigungsaufwand zu bedingen- aufgrund der
Formgebung die Dichtwirkung beim Druckaufbau
zwischen den sich gegenüberliegenden Zahnköp-
fen der Zahnräder ganz wesentlich verbessert. Die
Kontur des Dichtelements einerseits und die kom-
plementäre Ausbildung des Dichtelements und der
Profilnut im Zahnkopf andererseits bringen jedoch
einige Probleme mit sich. Hierbei ist nämlich nach-
teilig, daß bei Überschreiten des Totpunktes der
gesamte Systemdruck, d.h. der von der Pumpe
erzeugte Arbeitsdruck, auf dem Dichtelement la-
stet. Dabei würde zum Zwecke des Abdichtens ein
viel geringerer Druck ausreichen. Der hohe Sy-
stemdruck führt zu einem übermäßigen Verschleiß
des Dichtelements.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine
Pumpe gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1
derart zu gestalten, daß nicht der gesamte System-
druck zum Abdichten herangezogen wird, sondern
ein wesentlich niedrigerer Druck, der aber zum
Zwecke des Dichtens ausreicht.

Diese Aufgabe wird durch die kennzeichnen-
den Merkmale von Anspruch 1 gelöst.

Hiermit wird im einzelnen folgendes erreicht:
Es wird damit sichergestellt, daß das einzelne
Dichtelement vor Erreichen des Totpunktes den
zum Andrücken gegen den konjugierten Zahnkopf
erforderlichen Druck erhält. Nach Durchlaufen des
Totpunktes steht jedoch nicht der gesamte Sy-
stemdruck, d.h. der von der Pumpe erzeugte Ar-
beitsdruck, auf dem Dichtelement, sondern nur ein
Teildruck.

Gleichzeitig wird durch die besondere Gestal-
tung des Dichtelementes dafür gesorgt, daß ein
minimaler Spalt zwischen Ritzelkopf und Hohlrad-
kopf entsteht. Hierdurch läßt sich der volumetrische
Wirkungsgrad verbessern, was wiederum zur Folge
hat, daß die Innenzahnradpumpe auch für höhere
Drücke einsetzbar ist. Ferner entfällt beim Herstel-
len des Hohlrades das aufwendige und komplizierte
Profilschleifen der Hohlkopfform, weil die Dichte-
elemente jeweils getrennt hiervon hergestellt werden
können.

Die Erfindung ist anhand der Zeichnung näher
erläutert. Diese zeigt in

Figur 1 einen Querschnitt durch eine sichel-
lose Innenzahnradpumpe im Bereich
der beiden Zahnräder;

Figur 2 ein Ausführungsbeispiel eines radial
beweglichen, im Querschnitt pilzför-
migen Dichtelements in Verbindung
mit seinem Einbau im Zahnkopf ei-
nes Hohlrades;

Figur 3 eine Aufsichtsdarstellung auf ein
Dichtelement nach Fig. 2, wobei der
an der Rückseite des Dichtelements
wirksame Teildruck über längs des
Dichtelements vorgesehene Bohrun-
gen gesteuert wird;

Figur 4 eine Aufsichtsdarstellung auf ein
Dichtelement nach Fig. 2, wobei der
an der Rückseite des Dichtelements
wirksame Teildruck über (eine) axial
an der Stirnseite angearbeitete Nut-
(en) gesteuert wird.

Die Figur 1 zeigt in einem Querschnitt eine
sichellose, kopfdichtende und spielbehaftete, je-
weils mit einer Flanke dichtende Innenzahnradpumpe
und zwar im Bereich eines Gehäusemittelteils,
dem sich - in Axialrichtung betrachtet - weitere
Gehäuseteile anschließen. Ein auf einer Ritzelwelle
4 befestigtes außenverzahntes Ritzel 5 steht im
Eingriff mit einem innenverzahnten Hohlrad 6. Die
Verzahnung 12 des Ritzels 5 und des Hohlrades 6
hat eine axiale Breite, die größer ist als der Wälz-
kreisdurchmesser des Ritzels. Das Ritzel 5 und das
Hohlrad 6 sind nicht coaxial, sondern exzentrisch
zueinander gelagert; ferner weist das Ritzel 5 einen
Zahn weniger auf als das Hohlrad 6, so daß jeweils
die Außenseite eines Zahnkopfes 13 am Ritzel 5
mit der Innenseite eines Zahnkopfes 14 am Hohl-
rad 6 in Berührung kommt. Zu erkennen ist ferner
ein Sauganschluß 7 in der Zone, bei der unter
Drehung in Pfeilrichtung X die Zähne am Ritzel 5
bzw. Hohlrad 6 außer Eingriff geraten. Dem Saug-
anschluß 7 im Gehäusemittenteil, in dem das Hohl-
rad 6 und das Ritzel 5 gelagert sind, schließt sich
in axialer Richtung jeweils zu den benachbarten
Gehäuseteilen eine Saugtasche an, die sich über
einen Teil der Mantelfläche 20 des Hohlrades 6

erstreckt. Ein Druckanschluß 10 befindet sich, ebenfalls ausgehend von einer sich über einen Umfangsbereich am Hohlrad 6 erstreckenden Drucktasche auf der gegenüberliegenden Seite der Pumpe. Die Zuströmung von Druckmedium zum Innenraum der Pumpe, also zu den Zahnlücken im Ritzel 5 und im Hohlrad 6, welche die Förderung des Druckmediums bewirken, erfolgt über - vgl. Fig. 2 - radiale Durchbrüche (radiale Bohrungen) 17 im Hohlrad 6. Diese Durchbrüche 17 gehen von der Mantelfläche 20 aus und münden im Zahngrund des Hohlrades 6.

Die soweit beschriebene sichellose Innenzahnradpumpe ist Stand der Technik. Gemäß der Darstellung nach Fig. 1 sind nun - in an sich bekannter, aber keineswegs einschränkender Art und Weise - an den Zahnköpfen des Hohlrades 6 jeweils radial bewegliche (Pfeil Y), im querschnitt pilzförmige Dichtelemente 30 eingesetzt, die gemäß der vorliegenden Erfindung besonders ausgebildet und in einer komplementären Profilnut 34 gelagert bzw. gehalten sind. Diese erfindungsgemäß gestalteten Dichtelemente 30 und die entsprechende Profilnut 34 sind in Fig. 2 vergrößert dargestellt.

Fig. 2 zeigt einen Ausschnitt des Hohlrades 6 im Bereich eines Zahnkopfes 14. Über den Umfang des Hohlrades 6 betrachtet sind jeweils in den Zahnlücken die zur Zuströmung des Druckmediums zum Innenraum der Innenzahnradpumpe vorgesehenen Durchbrüche (radiale Bohrungen) 17 eingearbeitet. Während nun bei der Konstruktion gemäß dem Hauptpatent diese Durchbrüche 17 jeweils die Profilnut 34 für die Dichtelemente 30 anschneiden und so die Rückseite des Dichtelements 30 stets mit dem in der voreilenden Zahnücke herrschenden Druck beaufschlagen, schneiden die Durchbrüche 17 die Profilnuten 34 nunmehr nicht mehr an.

Aufgrund dieser konstruktiven Änderung ist es somit - fertigungstechnisch betrachtet - nicht mehr erforderlich, daß die Verschneidungsstelle zwischen den Durchbrüchen 17 und den Profilnuten 34 entgratet werden müssen; dies war angesichts der etwas komplizierten Raumverhältnisse relativ kompliziert, d.h. aufwendig.

Die konstruktive Änderung hat darüberhinaus auch funktionale Vorteile. Während bei der Konstruktion entsprechend dem Hauptpatent der auf der Rückseite des Dichtelements 30 wirksame (Anpreß-)Druck stets so groß ist wie der Druck in der voreilenden Zahnücke (wodurch das Dichtelement mit der dem Systemdruck entsprechenden Kraft im Bereich der Umsteuerung von der Saugseite zur Druckseite der Pumpe nach außen gedrückt wird), ist der am Dichtelement 30 wirksame Druck aufgrund der konstruktiven Änderung nur noch ein Teildruck. In besonders vorteilhafter Weise kann dieser an der Rückseite des Dichtelements wirksame Teildruck mittels - vgl. Fig. 3 - längs der

Dichtelemente 30 vorgesehenen Bohrungen 30' oder mittels - vgl. Fig. 4 - an der oder den Stirnseiten eingearbeiteten Nuten 30'' aufgebaut und gesteuert werden, so daß letztlich die Kraft, mit der das Dichtelement 30 nach außen gedrückt wird, reduziert wird. Damit wird letztendlich die zwischen dem Dichtelement 30 und dem Ritzelkopf wirksame Herz'sche Pressung und damit auch der Verschleiß reduziert.

Der genannte Teildruck sorgt - in Verbindung mit der vorliegenden Verbesserungserfindung - im Bereich des Druckaufbaus (nach dem sogenannten Totpunkt TP am Übergang vom Saug- zum Druckraum - vgl. auch Bezugszeichen "A" / Fig. 1) - auch dafür, daß das Dichtelement 30 gegen den Ritzelkopf bewegt wird und hier zur Anlage kommt.

Funktional betrachtet sei bezüglich der Realisierung der Kanäle zur Steuerung des auf das Dichtelement 30 wirkenden Teildrucks noch folgendes angemerkt: Die Bohrungen 30' (und auch die Nuten 30'') verbinden den Freiraum (Nutraum) der Profilnut 34 am Fuß des Dichtelements 30 jeweils - in Drehrichtung X betrachtet vor dem Totpunkt TP zwischen dem Saugraum und dem Druckraum - mit der voreilenden Zahnücke; sobald der Totpunkt TP überschritten ist, verbinden die Bohrungen 30' (und die Nuten 30'') den genannten Nutraum mit der jeweils dahinter liegenden (nacheilenden) Zahnücke. Dies hat die vorteilhafte Wirkung, daß vor Erreichen des Totpunktes TP das Dichtelement den zum Andrücken gegen den konjugierten Zahnkopf erforderlichen Druck erhält. Stünde nur der Druck aus der nacheilenden Zahnücke zur Verfügung, so käme es gar nicht zum Andrücken des Dichtelements, da der Nutraum drucklos wäre. Bezüglich der Wirkung der Bohrungen 30' (bzw. der Nuten 30'') sei ergänzend und erläuternd angemerkt, daß nach dem Überwinden des Totpunktes TP eben nicht der gesamte Systemdruck, d.h. der von der Pumpe erzeugte Arbeitsdruck, am Dichtelement 30 ansteht, sondern nur der über die Bohrungen 30' (bzw. die Nuten 30'') vermittelte Teildruck (Druckaufbau-Druck).

Konstruktiv betrachtet ist im Vergleich zwischen dem Hauptpatent und der vorliegenden weiteren Ausgestaltung noch folgendes anzumerken: Das Dichtelement 30 ist konstruktiv bzw. fertigungstechnisch betrachtet mit einem Aufmaß E versehen, um so etwaige Fertigungstoleranzen kompensieren zu können. Wie der Darstellung nach Fig. 2 zu entnehmen ist, kann das Dichtelement 30 um das genannte Aufmaß E gegenüber dem theoretischen Kopfkreisdurchmesser K des Zahnkopfes 14 des Hohlrades 6 radial aus der bzw. in die Profilnut 34 gleiten (Pfeil Y), wobei die beiden Endpositionen durch den Innenkragen der Pilzkappe des Dichtelements 30 einerseits und durch einen Formschluß (Festanschlag) zwischen dem

Fuß des Dichtelements 30 und einer Wandung der Profilnut 34 andererseits bestimmt sind. Diese Randbedingungen gelten gleichermaßen für das Hauptpatent und die erfindungsgemäße Weiterbildung.

Beim Ausführungsbeispiel gemäß dem Hauptpatent wird das Dichtelement 30 mittels einer Wellfeder stets bis zum genannten Anschlag zwischen dem Fußteil des Dichtelements 30 und der entsprechenden Wandung der Profilnut 34 nach außen gedrückt. Das Dichtelement 30 befindet sich letztlich immer in seiner der Profilnut 34 gegenüber vorstehenden Position. Dies bedeutet nun aber, daß der für einen störungsfreien Ablauf notwendige theoretische Kopfkreisdurchmesser am Hohlrad 6 um das genannte Einlauf-Aufmaß E am Dichtelement 30 verkleinert wird. Diese Verkleinerung kann nun im Moment der ersten Berührung zwischen dem Hohlrad 6 und dem Ritzel 5 (vgl. "A" in Fig. 1) zu Störungen führen.

Gemäß der vorliegenden Weiterbildung der erfindungsgemäßen Innenzahnradpumpe wird auf die genannte Wellfeder verzichtet, so daß, nachdem das Dichtelement 30 infolge der Zentrifugalkraft stets in die Profilnut 34, d.h. in den Zahnkopf 14 hineingedrückt wird, der Kopfkreisdurchmesser K größer ist als der theoretische Kopfkreisdurchmesser. Da nun der theoretische Beginn der Zahnkopfdichtung noch im Saugraum (vgl. "A" in Fig. 1) liegt, das Dichtelement 30 infolge der Zentrifugalkraft jedoch nach außen gedrückt wird, kann es so zu keiner Berührung der beiden Zahnräder kommen. Die Zahnkopfdichtung wird - wie bereits erwähnt - somit erst dann aufgebaut, wenn der Teildruck auf das Dichtelement 30 wirkt.

Was die spezifische Kontur, d.h. die Formgebung des Dichtelements 30 angeht, so traten in Verbindung mit ersten praktischen Erprobungen folgende Problempunkte auf: Es hat sich gezeigt, daß die scharfen Kanten der Pilzkappe des Dichtelements 30 bruchgefährdet sind und dies wiederum hatte letztlich zur Folge, daß - wegen des Einlaufs E - die Dichtlänge zunehmend länger wird (vgl. "b" in Fig. 2).

Um diese bei der Ausführung entsprechend dem Hauptpatent beobachteten Probleme zu eliminieren, ist das Dichtelement 30 wie folgt konstruktiv neu gestaltet worden:

- Dadurch, daß zu Beginn der theoretischen Kopfdichtung die Saugphase noch vorhanden ist, wird im Bereich von der Mitte bis zur Saugseite (vgl. Pfeil S) die maximale Dichtlänge am Dichtelement 30 nicht benötigt. Somit wurde die Pilzkappe des Dichtelements 30 in diesem Bereich mit einem Radius R 1 versehen;
- im Bereich von der Mitte zur Druckseite (vgl. Pfeil D) muß die vom Dichtelement 30 zwi-

schen dem Ritzel 5 und dem Hohlrad 6 aufgebrachte Dichtwirkung stets maximale Dichtlänge aufweisen. Dies bedeutet, daß ein Radius R 2 am Ende der Dichtung realisiert werden kann, wenn gleichzeitig die Evolventenlänge auf der entsprechenden nichttragenden Zahnflanke F 2 zurückgenommen wird (vgl. Z).

In Fig. 2 ist die neugestaltete Pilzkappe des Dichtelements 30 im Detail dargestellt, wobei nochmals anzumerken ist, daß mit den beiden Radien R 1 und R 2 am Dichtelement eine zweifache Wirkung erzielt wird, nämlich

- einerseits wird gewährleistet, daß durch den Einlauf die Dichtlänge nicht - wie bei der Innenzahnradpumpe gemäß dem Patentanmeldung P 41 40 293.6 - kleiner, sondern größer wird (vgl. "b"), und
- andererseits wird sichergestellt, daß die Kanten der Pilzkappe nicht scharfkantig sind und somit nicht ausbrechen können.

Letztendlich hat sich in Verbindung mit der Erprobung der dem Hauptpatent entsprechenden Innenzahnradpumpe noch ein weiterer Punkt als problematisch erwiesen. Auszugehen ist dabei von dem Umstand, daß die im Zahneingriff tragende (nacheilende) Flanke F 1 des Hohlrads 6 das dem Betriebsdruck entsprechende Drehmoment übertragen muß. Gemäß dem im Hauptpatent dargestellten Ausführungsbeispiel war der formschlüssige Festanschlag des Dichtelements 30 relativ zur Profilnut 34 dadurch verifiziert, daß das in Umlaufrichtung X des Hohlrads 6 betrachtet nacheilende Fußteil konisch verbreitert und die Wandung der Profilnut 34 komplementär ausgebildet wurde. Damit jedoch wurde die tragende Flanke F 1 des Hohlrads 6 geschwächt.

Gemäß der vorliegenden Weiterbildung ist der Festanschlag für das Dichtelement 30 in Verbindung mit der nicht tragenden Flanke F 2 realisiert, und diese neue Geometrie gewährleistet so eine für die auftretenden Kräfte ausreichende Festigkeit. Der Zahnquerschnitt auf der Seite der tragenden Flanke F 1 im Bereich der Profilnut 34 zur Aufnahme des Dichtelements 30 entspricht so einem Biegeträger gleicher Biegebeanspruchung.

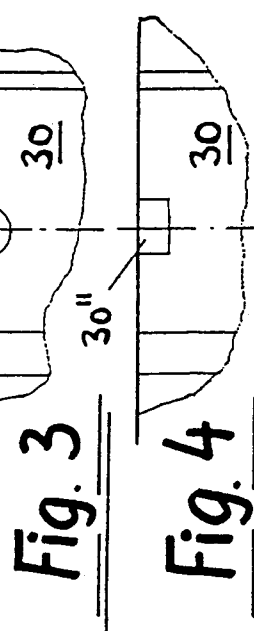
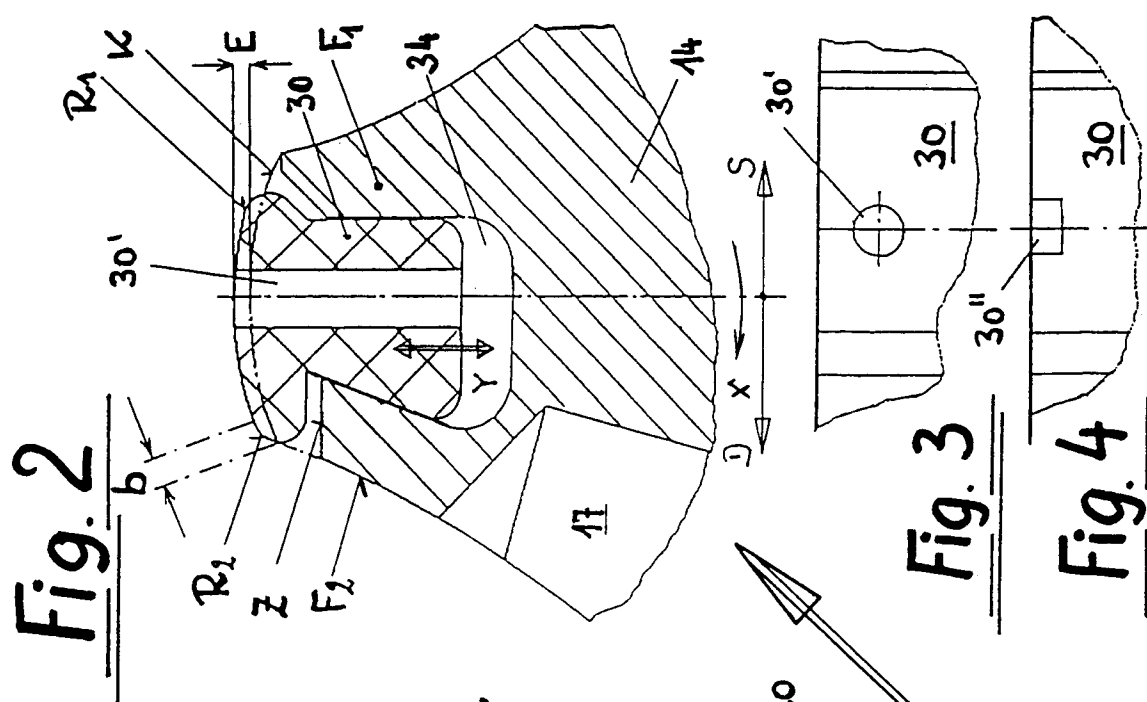
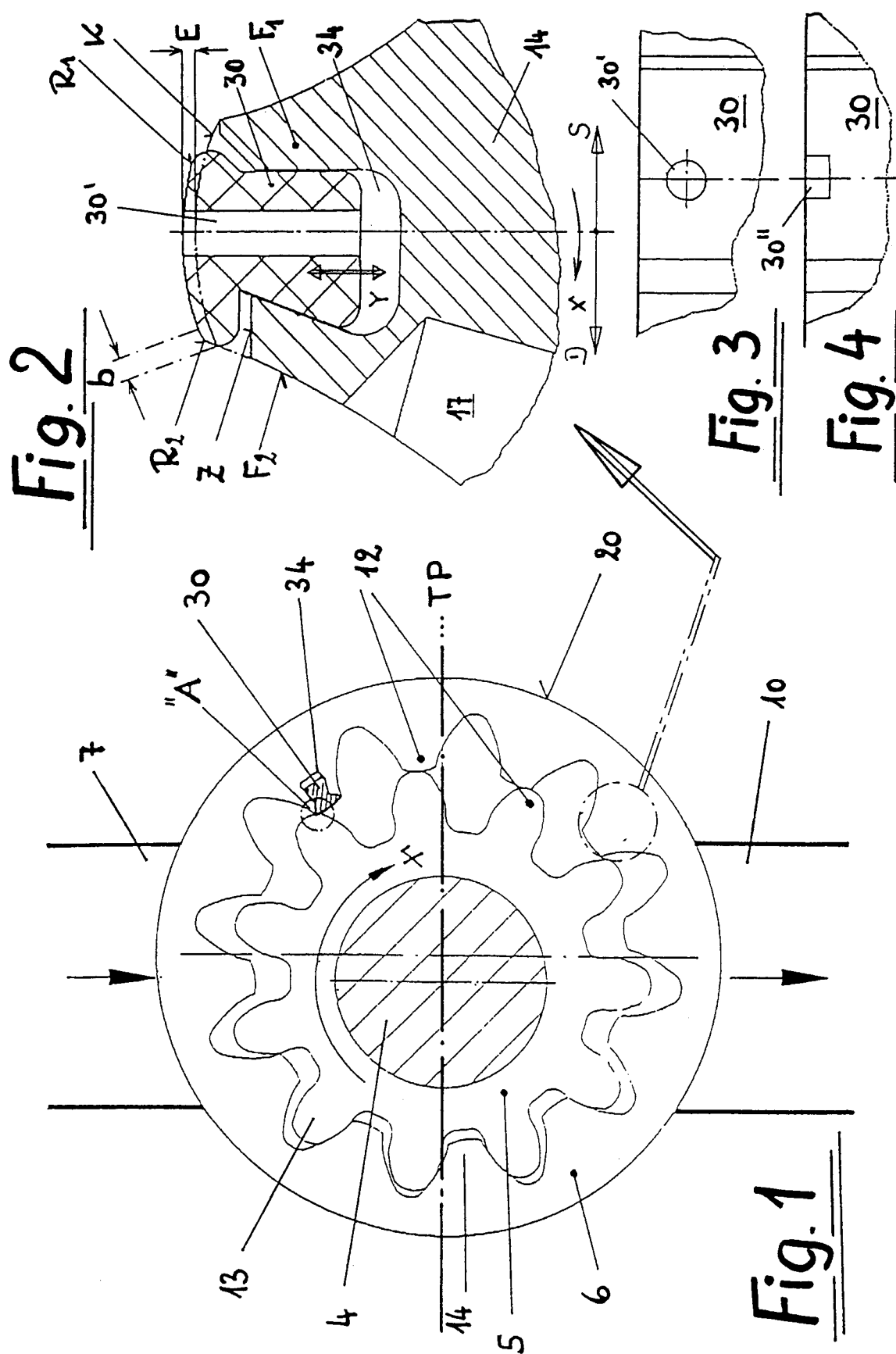
Patentansprüche

1. Sichellose Innenzahnradpumpe

1.1 mit einem innenverzahnten Hohlrad (6) und einem mit dem Hohlrad (6) kämmenden Ritzel (5)

1.2 Ritzel (5) und Hohlrad (6) sind in einem Gehäuseteil drehbar gelagert, das einen Sauganschluß (7) und einen Druckanschluß (10) aufweist;

- 1.3 das Hohlrad (6) weist radiale Durchbrüche (17) für das zu pumpende Medium auf;
 1.4 in den Zahnköpfen (14) des Hohlrades (6) bzw. in den Zahnköpfen (13) des Ritzels (5) ist eine Profilnut (34) vorgesehen, in die jeweils ein Dichtelement (30) eingesetzt ist, das am gegenüberliegenden Zahnkopf des Ritzels (5) bzw. des Hohlrades (6) gleiten kann,
 gekennzeichnet durch die folgenden Merkmale:
 1.5 die Profilnut (34) ist - in einem achsenkrechten Schnitt gesehen - frei von Anschlüssen;
 1.6 das einzelne Dichtelement (30) ist jeweils mit einem Kanal (30', 30'') versehen, der eine Verbindung zwischen dem Innenraum der Profilnut (34) und der Dichtfläche des Dichtelementes (30) herstellt;
 1.7 der Kanal (30', 30'') ist - in Umlaufrichtung des Ritzels (5) gesehen - vom Fleisch des Dichtelementes (30) umschlossen.
2. Innenzahnradpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuseteil, in welchem Ritzel (5) und Hohlrad (6) gelagert sind, in axialer Richtung so breit ist, wie die Verzahnung (12) des Hohlrades (6) und des Ritzels (5).
3. Innenzahnradpumpe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Dichtelement (30) - in einem achsenkrechten Schnitt gesehen - Pilzform aufweist, wobei die Dichtfläche des Dichtelementes (30) den Hut des Pilzes bildet.
4. Innenzahnradpumpe nach einem der Ansprüche 1-3, dadurch gekennzeichnet, daß der Kanal als Bohrung (30') ausgebildet ist.
5. Innenzahnradpumpe nach einem der Ansprüche 1-3, dadurch gekennzeichnet, daß der Kanal als Nut (30'') ausgebildet ist.
6. Innenzahnradpumpe nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Nut (30'') - in axialer Richtung gesehen - an einem Rand des Dichtelementes (30) angeordnet und randoffen ist.
7. Innenzahnradpumpe nach einem der Ansprüche 1-6, dadurch gekennzeichnet, daß die Außenkanten der am konjugierten Zahnkopf des Ritzels (5) bzw. des Hohlrades (6) abgleitende Fläche des Dichtelementes (30) abgerundet sind (Radien R1, R2).
8. Innenzahnradpumpe nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die nicht-tragende Flanke (F2) der Zahnköpfe (14) des Hohlrades (6) bzw. der Zahnköpfe (13) des Ritzels (5) maßlich reduziert ist.
9. Innenzahnradpumpe nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Dichtelement (30) und die Profilnut (34) derart zueinander komplementär ausgebildet sind, daß die radiale Beweglichkeit des Dichtelementes (30) durch einen Festanschlag definiert ist, der das Ausfahren der Profilnut (34) begrenzt, und daß der Festanschlag in Verbindung mit der nicht-tragenden Flanke (F2) des Zahnkopfes (14) des Hohlrades (6) bzw. des Zahnkopfes (13) des Ritzels (5) ausgeführt ist.





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 93 11 4117

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.5)
D,A	DE-A-41 04 397 (J. M. VOITH GMBH) * das ganze Dokument * ---	1	F04C15/00 F04C2/10
D,P, A	DE-A-41 40 293 (J. M. VOITH GMBH) * das ganze Dokument * ---	1	
D,A	US-A-3 429 269 (WALTER) * das ganze Dokument * ---	1	
D,A	US-A-2 866 417 (NÜBLING) * das ganze Dokument * ---	1	
A	GB-A-793 089 (HANOMAG) -----		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.5)
			F04C F01C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 22. April 1994	Prüfer Dimitroulas, P
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 Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	