

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
3. Oktober 2002 (03.10.2002)

PCT

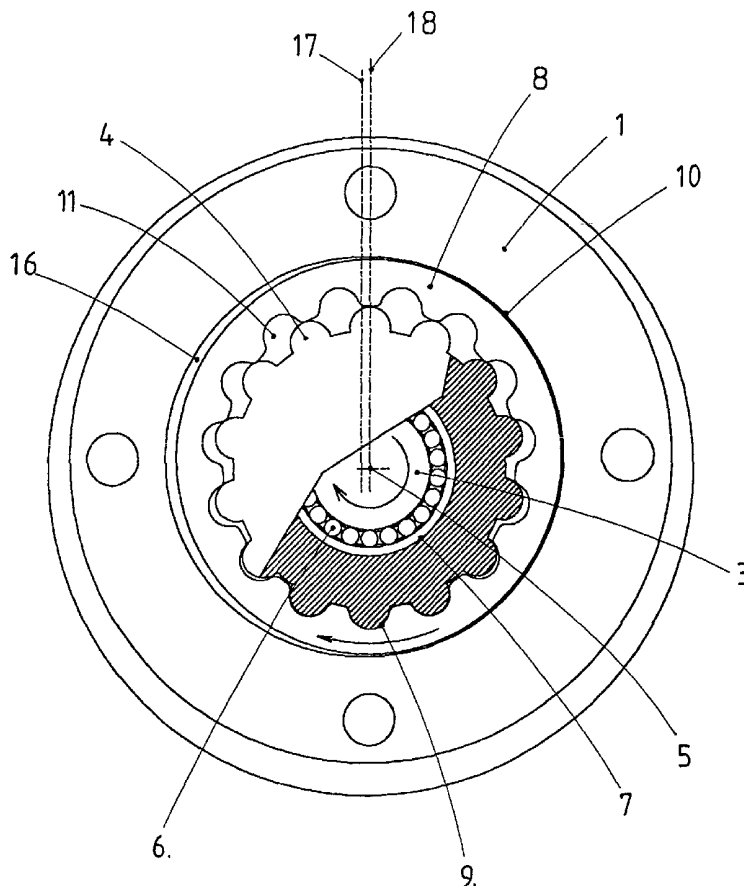
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 02/077458 A1**

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **F04C 2/10**, 15/00, 2/08, 15/04, 13/00
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **LABU-BROX OEG** [AT/AT]; Aschacherstrasse 1, A-4100 Ottensheim (AT).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP02/02253
- (72) Erfinder; und
- (22) Internationales Anmeldedatum: 1. März 2002 (01.03.2002)
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **BROX, Dieter** [DE/DE]; Wittenstrasse 2 (c), 38640 Goslar (DE).
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (74) Anwalt: **KOEPE, Gerd, L.**; Koeppe & Partner, Robert-Koch-Strasse 1, 80538 München (DE).
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität: 101 14 148.3 22. März 2001 (22.03.2001) DE
- (81) Bestimmungsstaaten (national): AU, CA, CZ, HU, JP, PL, US, ZA.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: SELF-CENTERING GEAR PUMP

(54) Bezeichnung: SELBSTZENTRIERENDE ZAHNRADPUMPE



(57) Abstract: The invention relates to a self-centering gear pump, in particular for conveying and metering free-flowing pastes and liquids, but operating within various temperature ranges during the conveying process by means of a drive gear mounted axially on a central smooth motor shaft without a positive-fit connection and an eccentrically located hollow gear that meshes on its interior face and rotates within a cylindrical housing. Said housing is closed on both sides by lateral walls.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine selbstzentrierende Zahnradpumpe, insbesondere zur Förderung und Dosierung fließfähiger Pasten und Flüssigkeiten, jedoch in unterschiedlichsten Temperaturbereichen während des Fördervorgangs mittels einem auf einer zentrisch angeordneten glatten Motorwelle axial aufgesteckten Antriebszahnrad ohne formschlüssige Verbindung und einem exzentrisch angeordneten inwendig kämmenden Hohlrad, umlaufend innerhalb eines zylinderförmigen Gehäuses, welches beidseitig durch Gehäuseseitenwände abgeschlossen ist.



WO 02/077458 A1



**(84) Bestimmungsstaaten** (*regional*): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

**Veröffentlicht:**

— *mit internationalem Recherchenbericht*

## Selbstzentrierende Zahnradpumpe

### Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine selbstzentrierende Zahnradpumpe, insbesondere zur Förderung und Dosierung fließfähiger Pasten und Flüssigkeiten, jedoch in unterschiedlichsten Temperaturbereichen während des Fördervorganges, mittels einem auf einer zentrisch angeordneten glatten Motorwelle aufgesteckten außenverzahnten Kunststoff-Antriebszahnrad ohne formschlüssige Verbindung und einem exzentrisch zur Motorwelle innwandig kämmenden Hohlrad umlaufend innerhalb eines kreisförmigen Gehäuses, welches beidseitig durch Gehäuseseitenwände abgeschlossen, aber planseitig innwandig am Hohlrad und am Antriebszahnrad mit geringem Laufspiel gleitend anliegend ist, wobei die vom Motor abgewandte Seitenwand eine Einlaß- und eine Auslaßöffnung für den Durchlauf der Flüssigkeiten durch die Pumpe enthält.

Bei dieser Art Maschinen mit fliegend gelagertem Hohlrad und ortsfest umlaufenden Antriebszahnrad bedarf es, um optimale Fördergenauigkeiten zu erreichen, besonderer Mittel und Vorkehrungen.

Bekannt ist zum Beispiel, daß Hohlrad und Antriebszahnrad durch seitlich mit Federkraft beaufschlagte Steinwände abdichten (DE 451437 C). Bei anderen Maschinen mit vertikaler Aufstellung dichtet die Eigenlast der rotierenden Läufer (US 1,631,592) ab.

Da aber die rotierenden Verdrängerelemente zwecks leichter Beweglichkeit auch für nichtschmierende Flüssigkeiten und im Falle einer größeren Wärmedehnung rotieren sollen, ist eine besondere Abstufung von Pumpen für verschiedene Temperaturbereiche unbedingt erforderlich.

Der im Anspruch 1 angegebenen Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, eine sich selbst zentrierende Zahnradpumpe zu gestalten, die selbstansaugend fließfähige Pasten und auch nichtschmierende Flüssigkeiten selbst beim Einsatz in verschiedensten Temperaturbereichen gleichbleibend fördern und dosieren kann.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung ergibt sich aus den Merkmalen des Anspruchs 2.

Der Anspruch 1 der Erfindung ermöglicht bei wachsender Wärmedehnung auch mit größeren Temperaturdifferenzen eine gleichbleibende Funktionsfähigkeit mit werkstoffmäßig gleichen Ausdehnungskoeffizienten, wobei ein Axialschub bei Längendehnung der Antriebswelle 3 nicht auf das von dieser getragene Antriebszahnrad 4 übertragen wird. Eine radiale Wärmedehnung von Antriebszahnrad 4 und dem fliegend umlaufenden elastischen Hohlrad 8 wird von dem vorhandenen saugseitigen Freiraum 16 innerhalb des langlochförmigen Gehäuseinnenraums aufgenommen und kompensiert. Axial wie radial können somit die rotierenden Verzahnungselemente während des Arbeitsablaufs gleitend für jeden Temperaturbereich sich selbst in ihre optimale Lage einpendeln und positionieren.

Die selbstzentrierende Zahnradpumpe besteht aus einem kreisförmigen geringfügig als Langloch zwischen Mittelachse 17 und 18 ausgebildeten Gehäuseinnenraum, in dem eine drehbare, zentrisch gelagerte glatte Antriebswelle 3 ohne formschlüssige Verbindung ein axial verschiebbares Antriebszahnrad 4 aus Kunststoff trägt. Bei Drehung der glatten Antriebswelle 3 in Pfeilrichtung um den ortsfesten Mittelpunkt 5 wird mittels eines Rollenfreilaufs 6 das entstandene Drehmoment schlagartig zur kraftschlüssigen Verbindung zwischen Antriebswelle 3 und Zahnradnabe 7 innerhalb des Antriebszahnrades 4 genutzt und nimmt entsprechend der Drehrichtung dieses in seine Drehbewegung mit.

Das Antriebszahnrad 4, welches ständig mit dem fliegend gelagerten, einen Zahn mehr aufweisenden, innenverzahnten Hohlrad 8 im Zahneingriff 9 steht, macht um den ortsfesten Mittelpunkt 5 eine kreisförmige Umlaufbewegung, während gleichzeitig innwändig entlang der Wandung des Halbkreises 10 in der Gehäuseinnenwand das Hohlrad 8 umlaufend gleitet.

Die Zähnezahldifferenz 1 zwischen Antriebszahnrad 4 und Hohlrad 8 bewirkt eine Relativbewegung zwischen beiden, wodurch sich sich ständig ändernde Hohlräume 11 bilden, welche sich saugseitig von null bis zur größten Ausdehnung erweitern und druckseitig wieder bis auf null verkleinern, was bewirkt, dass die zu fördernde Flüssigkeit über den Pumpeneingang 12 und den Überströmkanal 13 in das Pumpeninnere angesaugt wird und druckseitig durch den Überströmkanal 14 zum Pumpenausgang 15 wieder verdrängt wird.

Die Erfindung wird nachfolgend an einem Ausführungsbeispiel noch weiter erläutert und anhand von Zeichnungen dargestellt.

Figur 1 zeigt eine Schnittdarstellung der Vorderansicht einer selbstzentrierenden Zahnradpumpe.

Figur 2 zeigt eine Vorderansicht einer selbstzentrierenden Zahnradpumpe mit aufliegendem Gehäusedeckel.

Figur 3 zeigt eine Schnittdarstellung im Verlauf A – A nach Figur 2 einer selbstzentrierenden Zahnradpumpe.

Durch Antrieb der glatten Antriebswelle 3 in Pfeilrichtung um den ortsfesten Mittelpunkt 5 stellt mittels des Rollenfreilaufs 6 und des axial aufgesteckten Antriebszahnrad 4 das entstandene Drehmoment schlagartig die kraftschlüssige Verbindung zwischen Antriebswelle 3 und Zahnradnabe 7 her und bringt das Antriebszahnrad 4 in eine Drehbewegung. Über den ständigen Zahneingriff 9 wird das einen Zahn mehr aufweisende

innenverzahnte Hohlrad 8 gleitend entlang des innwandigen Halbkreises 10 des Gehäuses 1 ebenfalls in Drehung versetzt. Die Zähnezahldifferenz 1 zwischen Antriebszahnrad 4 und Hohlrad 8 erzeugt eine Relativbewegung zwischen beiden und bildet Hohlräume 11 welche ihren Rauminhalt saugseitig von null bis zur größten Ausdehnung erweitern und druckseitig wieder bis auf null verkleinern, was bewirkt, dass die zu fördernde Flüssigkeit über den Pumpeneingang 12 und den Überströmkanal 13 in das Pumpeninnere angesaugt wird und druckseitig durch den Überströmkanal 14 zum Pumpenausgang 15 wieder verdrängt wird.

### Patentansprüche

1. Selbstzentrierende Zahnradpumpe mit folgenden Merkmalen:
  - a) in einem zylinderförmigen Gehäuse (1) wird durch eine glatte, kreisrunde, drehbar gelagerte Antriebswelle (3) ein axial mit der Zahnradnabe (7) aufsteckbares Antriebszahnrad (4) aus Kunststoff getragen;
  - b) das Antriebszahnrad (4) ist mit einer kraftschlüssigen Verbindung zur Zahnradnabe (7) nicht lösbar fest verbunden;
  - c) durch Antrieb der Antriebswelle (3) um den ortsfesten Mittelpunkt (5) stellt ein entstandenes Drehmoment mittels des Rollenfreilaufs (6) schlagartig die kraftschlüssige Verbindung zwischen Antriebswelle (3) und Zahnradnabe (7) her, wobei sich Rollen des Rollenfreilaufs (6) über den gesamten Umfang an der glatten Oberfläche der Antriebswelle (3) verklammern, aber bei Stillstand der Antriebswelle (3) wieder lösen;
  - d) über den ständigen Zahneingriff (9) wird das einen Zahn mehr aufweisende Hohlrad (8) gleitend entlang des innwandigen Halbkreises (10) innerhalb des Gehäuses (1) in eine relative Drehbewegung zum antreibenden Antriebszahnrad (4) versetzt;
  - e) das zylinderförmige Gehäuse (1) hat einen kreisförmigen geringfügig, als Langloch ausgebildeten Gehäuseinnenraum bei dem die innere Wandung zwischen den Mittelachsen (17) und (18) als kurze Gerade ausgebildet ist;
  - f) bei betriebsbedingter Materialerwärmung werden radiale Wärmedehnungen vom elastischen Hohlrad (8) bzw. Antriebszahnrad (4) in den vorhandenen Freiraum (16) verlagert und kompensiert;

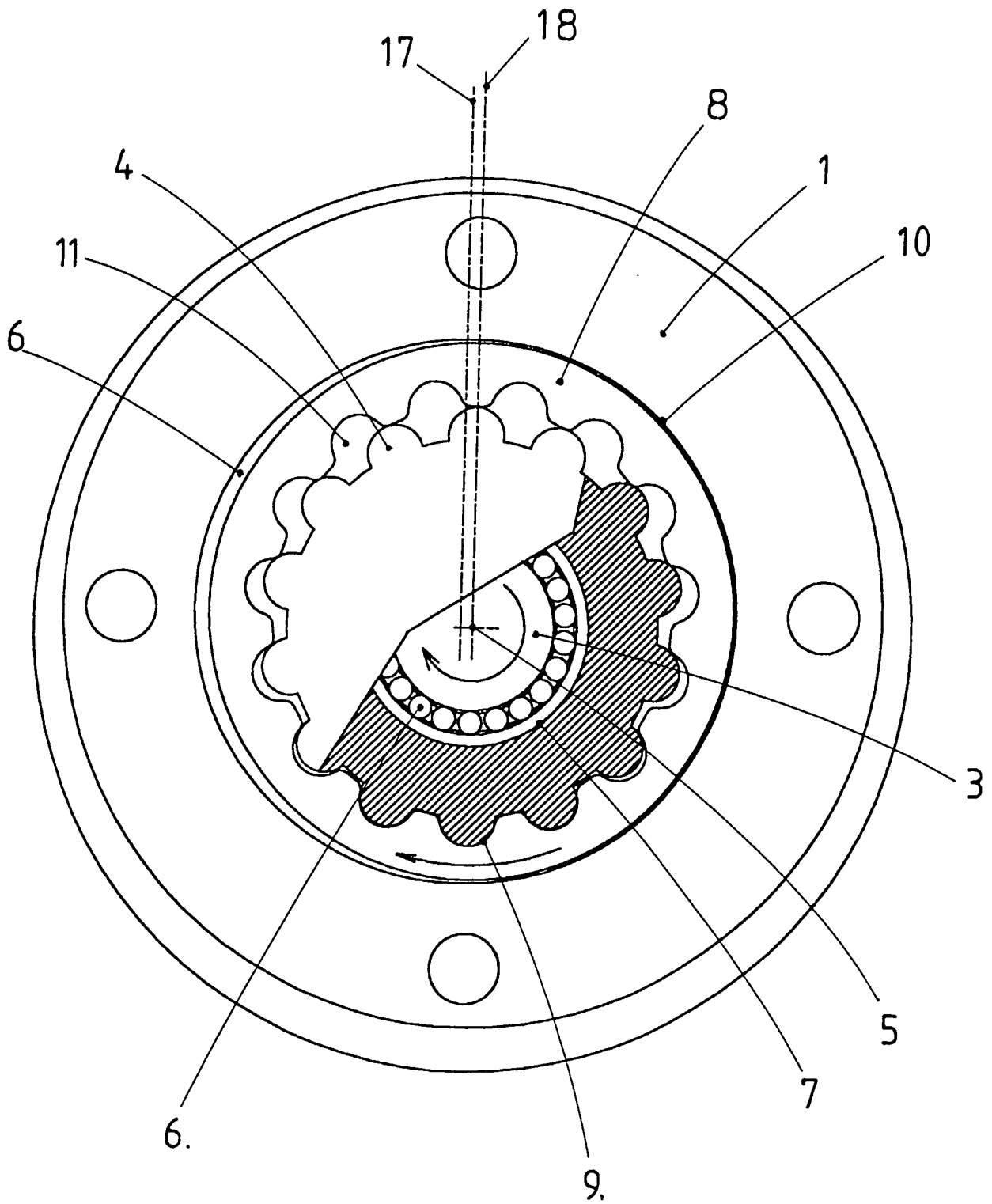
- g) eine axiale Längendehnung bei Erwärmung der Antriebswelle (3) wird bei Verwendung des Rollenfreilaufs (6) durch diesen die axiale Verschiebbarkeit des Antriebszahnrad (4) auf der glatten Antriebswelle (3) zur Kompensation der Längenausdehnung genutzt;

2. Selbstzentrierende Zahnradpumpe mit folgenden Merkmalen:

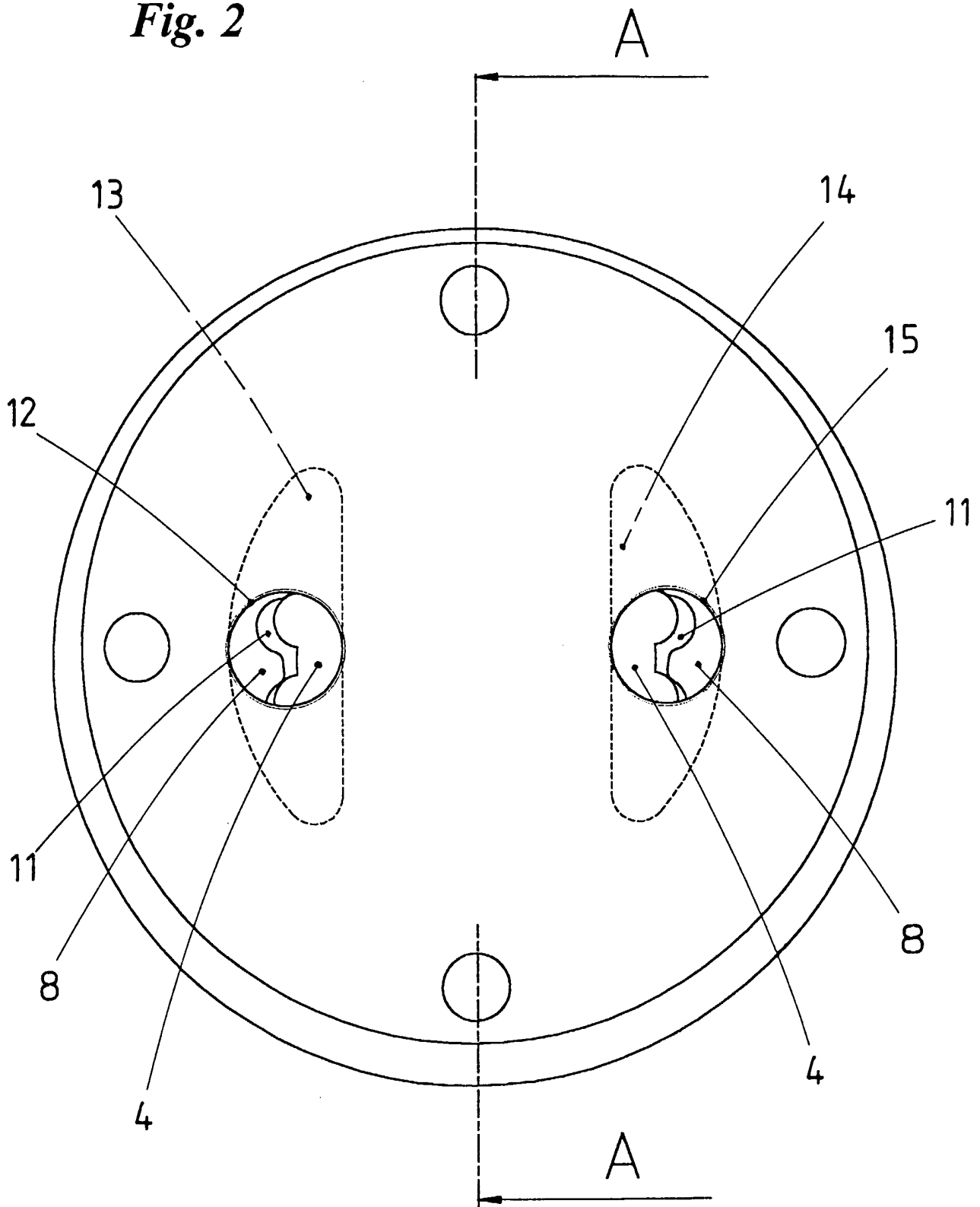
- a) in einem zylinderförmigen Gehäuse (1) wird durch eine glatte, kreisrunde, drehbar gelagerte Antriebswelle (3) ein axial mit der Zahnradnabe (7) aufsteckbares Antriebszahnrad (4) aus Kunststoff getragen;
- b) das Antriebszahnrad (4) ist mit einer kraftschlüssigen Verbindung zur Zahnradnabe (7) nicht lösbar fest verbunden;
- c) durch Antrieb der Antriebswelle (3) in Pfeilrichtung um den ortsfesten Mittelpunkt (5) stellt ein entstandenes Drehmoment mittels eines Rollenfreilaufs (6) schlagartig die kraftschlüssige Verbindung zwischen Antriebswelle (3) und Zahnradnabe (7) her, wobei sich Rollen des Rollenfreilaufs (6) über den gesamten Umfang an der glatten Oberfläche der Antriebswelle (3) verklammern, aber bei Stillstand der Antriebswelle (3) wieder lösen;
- d) über den ständigen Zahneingriff (9) wird das einen Zahn mehr aufweisende elastisches Hohlrad (8) gleitend entlang des innwandigen Halbkreises (10) innerhalb des Gehäuses (1) in eine relative Drehbewegung zum antreibenden Antriebszahnrad (4) versetzt;
- e) das Antriebszahnrad (4) hat zum Hohlrad (8) eine Zähnezahldifferenz von 1, wobei die halbkreisförmige Zahngeometrie des Antriebszahnrad (4) positiv und die des Hohlrad (8) als negative Form ausgebildet ist;

- f) das zylinderförmige Gehäuse (1) hat einen kreisförmigen geringfügig, als Langloch ausgebildeten Gehäuseinnenraum bei dem die innere Wandung zwischen den Mittelachsen (17) und (18) als kurze Gerade ausgebildet ist;
  - g) bei betriebsbedingter Materialerwärmung werden radiale Wärmedehnungen vom elastischen Hohlrad (8) bzw. Antriebszahnrad (4) in den vorhandenen Freiraum (16) verlagert und kompensiert;
  - h) eine axiale Längendehnung bei Erwärmung der Antriebswelle (3) wird bei Verwendung des Rollenfreilaufs (6) durch diesen die axiale Verschiebemöglichkeit des Antriebszahnrades (4) auf der glatten Antriebswelle (3) zur Kompensation der Längenausdehnung genutzt;
  - i) die Relativbewegung zwischen Antriebszahnrad (4) und Hohlrad (8) bildet Hohlräume (11), welche ihre Volumen saugseitig von Null bis zur größten Ausdehnung erweitern und druckseitig das Volumen bis auf Null wieder reduzieren;
  - j) die saugseitige Vergrößerung der Hohlräume (11) bewirkt, daß die zu fördernde Flüssigkeit durch den Pumpeneingang (12) über den Überströmkanal (13) in das Pumpeninnere angesaugt wird;
  - k) die druckseitige Verkleinerung der Hohlräume (11) bewirkt, daß die zu fördernde Flüssigkeit über den druckseitigen Überströmkanal (14) durch den Pumpenausgang (15) wieder verdrängt wird.
3. Selbstzentrierende Zahnradpumpe nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die rotierenden Verzahnungsteile Antriebszahnrad (4) und Hohlrad (8) die werkstoffmäßig gleichen Ausdehnungskoeffizienten wie das Gehäuse (1) haben.

*Fig. 1*

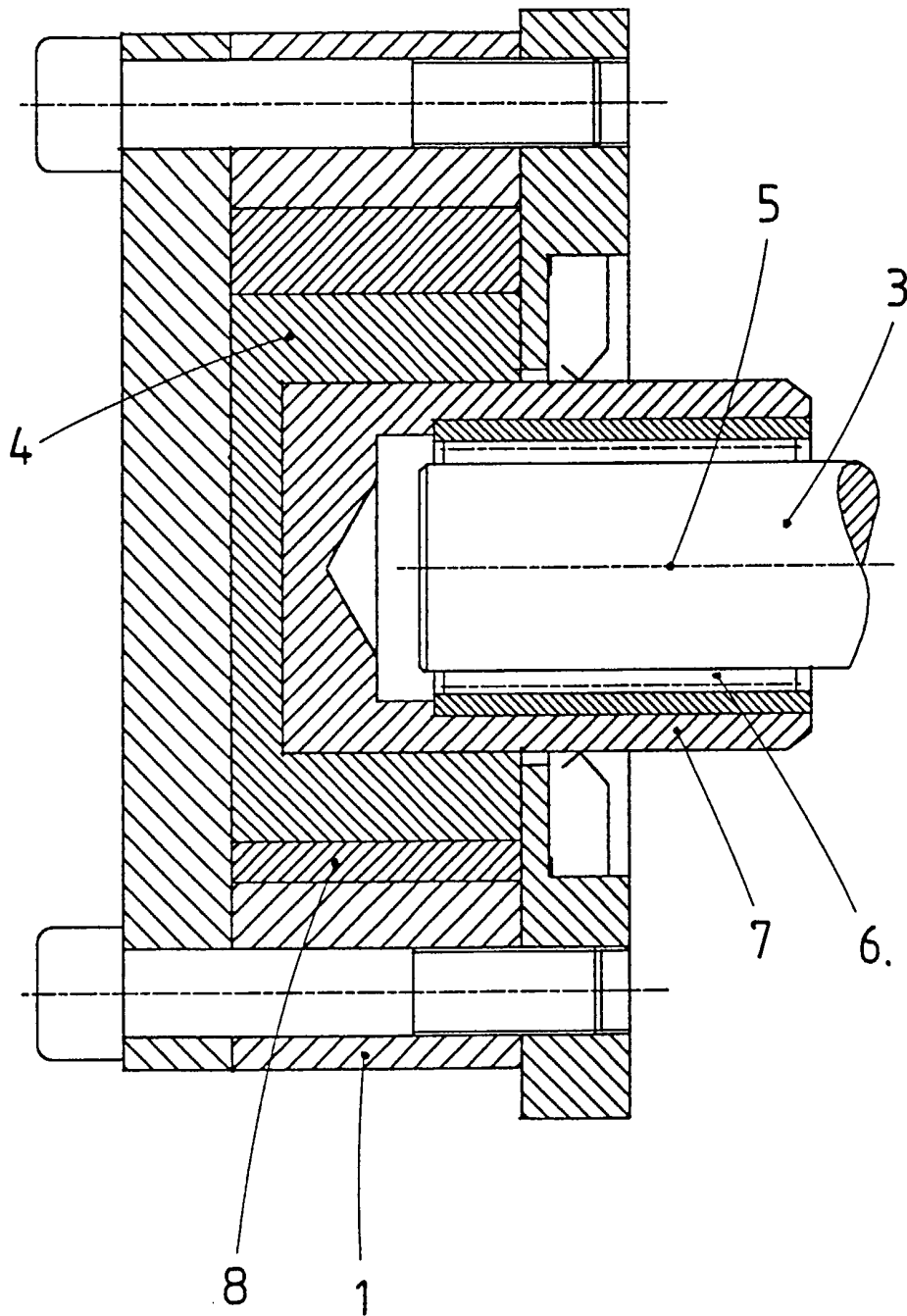


**Fig. 2**



*Fig. 3*

Schnitt A - A



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International Application No  
PCT/EP 02/02253

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

IPC 7 F04C2/10 F04C15/00 F04C2/08 F04C15/04 F04C13/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F04C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 6 074 189 A (ECKERLE OTTO) 13 June 2000 (2000-06-13) claim 1; figure 1 ---	1,2
A	DE 298 10 548 U (JOMA POLYTEC GMBH) 17 December 1998 (1998-12-17) claims 1,2; figures 1-4 ---	1,2
A	US 3 958 494 A (MILLER FRANKLIN G) 25 May 1976 (1976-05-25) column 7, line 61 -column 8, line 21; figures 5,7 ---	1,2
A	US 2 434 135 A (WITCHGER EUGENE S) 6 January 1948 (1948-01-06) claim 1; figure 1 -----	1,2

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

14 June 2002

Date of mailing of the international search report

26/06/2002

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Dimitroulas, P

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 02/02253

Patent document cited in search report	Publication date	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 6074189	A	13-06-2000	DE 19651683 A1	18-06-1998
			AT 206183 T	15-10-2001
			DE 29703656 U1	15-05-1997
			DE 59704716 D1	31-10-2001
			EP 0848165 A2	17-06-1998
			JP 10281079 A	20-10-1998
DE 29810548	U	17-12-1998	DE 29810548 U1	17-12-1998
			DE 29903512 U1	30-09-1999
US 3958494	A	25-05-1976	NONE	
US 2434135	A	06-01-1948	NONE	

<b>A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b>		
IPK 7	F04C2/10	F04C15/00
F04C2/08	F04C15/04	F04C13/00
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
<b>B. RECHERCHIERTE GEBIETE</b>		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)		
IPK 7 F04C		
Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)		
EPO-Internal, PAJ		
<b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b>		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 6 074 189 A (ECKERLE OTTO) 13. Juni 2000 (2000-06-13) Anspruch 1; Abbildung 1 ----	1,2
A	DE 298 10 548 U (JOMA POLYTEC GMBH) 17. Dezember 1998 (1998-12-17) Ansprüche 1,2; Abbildungen 1-4 ----	1,2
A	US 3 958 494 A (MILLER FRANKLIN G) 25. Mai 1976 (1976-05-25) Spalte 7, Zeile 61 -Spalte 8, Zeile 21; Abbildungen 5,7 ----	1,2
A	US 2 434 135 A (WITCHGER EUGENE S) 6. Januar 1948 (1948-01-06) Anspruch 1; Abbildung 1 -----	1,2
<input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahelegend ist *&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
14. Juni 2002		26/06/2002
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter  Dimitroulas, P

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 02/02253

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 6074189	A	13-06-2000	DE 19651683 A1	18-06-1998
			AT 206183 T	15-10-2001
			DE 29703656 U1	15-05-1997
			DE 59704716 D1	31-10-2001
			EP 0848165 A2	17-06-1998
			JP 10281079 A	20-10-1998
-----				
DE 29810548	U	17-12-1998	DE 29810548 U1	17-12-1998
			DE 29903512 U1	30-09-1999
-----				
US 3958494	A	25-05-1976	KEINE	
-----				
US 2434135	A	06-01-1948	KEINE	
-----				