



(11) **EP 2 122 174 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**05.09.2012 Patentblatt 2012/36**

(51) Int Cl.:  
**F04C 2/08 (2006.01) F04C 2/10 (2006.01)**  
**F04C 15/00 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **08773826.6**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/EP2008/005415**

(22) Anmeldetag: **03.07.2008**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2009/012872 (29.01.2009 Gazette 2009/05)**

(54) **INTEGRIERTE INNENZAHNRADPUMPENEINHEIT MIT ELEKTRISCHEM MOTOR**

INTEGRATED INTERNAL GEAR PUMP WITH AN ELECTRIC MOTOR

UNITÉ INTÉGRÉE DE POMPE À ROUE DENTÉE INTÉRIEURE AVEC MOTEUR ÉLECTRIQUE

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR**

• **HELLE, Torsten**  
**72072 Tübingen (DE)**

(30) Priorität: **25.07.2007 DE 102007035239**

(74) Vertreter: **Dreiss**  
**Patentanwälte**  
**Gerokstrasse 1**  
**70188 Stuttgart (DE)**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**25.11.2009 Patentblatt 2009/48**

(73) Patentinhaber: **Joma-Polytec GmbH**  
**72411 Bodelshausen (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A- 1 803 938 EP-A- 1 892 415**  
**DE-A1-102006 007 554 DE-C1- 10 248 933**  
**DE-U1- 29 903 512 JP-A- 2 027 181**  
**JP-A- 4 314 983 JP-A- 11 210 642**  
**US-A1- 2003 228 237 US-H1- H1 966**

(72) Erfinder:  
• **SCHNEIDER, Willi**  
**72411 Bodelshausen (DE)**

**EP 2 122 174 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Rotorpumpe mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1.

**[0002]** Es ist allgemein bekannt, dass mittels Rotorpumpen Fluide gefördert und Gase auch komprimiert werden können. Hierfür wälzt sich in einem innenverzahnten Außenring ein außenverzahnter Innenring ab, wobei der Innenring exzentrisch zum Außenring steht und mittels eines geeigneten Antriebs angetrieben wird. Weist der Innenring z.B. fünf Zähne auf, dann wälzen diese sich zwischen sechs Zähnen des Außenrings ab. Pro Umdrehung des Innenrings wird das Fluid in fünf Arbeitskammern angesaugt und aus diesen dann verdrängt.

**[0003]** Aus der DE 299 13 367 U1 ist eine Innenzahnradpumpe dieser Art bekannt, bei der der Außenring mittels eines Hohlwellenmotors angetrieben wird. Um den Außenring ist der Permanentmagnete tragende Rotor des Hohlwellenmotors angeordnet, wobei der Außenring und der Rotor in geeigneter Weise miteinander verbunden sind, so dass der Rotor den Außenring antreiben kann. Als nachteilig wird angesehen, dass eine derartige Innenzahnradpumpe in radialer Richtung große Abmessungen besitzt und dass eine Vielzahl von Teilen benötigt und montiert werden müssen.

**[0004]** Aus der EP 1 803 938 A1 ist eine Rotorpumpe bekannt, bei der der Rotor des Antriebs mit dem Außenring gekoppelt ist. Antriebsmotor und Außenring stellen also zwei Bauteile dar, die miteinander verbunden werden müssen.

**[0005]** Die JP 2 027 181 A offenbart alle Merkmale des Oberbegriffes von Anspruch 1 und zeigt eine Pumpe mit einem innenverzahnten Außenring mit in den Zähnen angeordneten Magneten.

**[0006]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Rotorpumpe bereitzustellen, welche bei gleicher Förderleistung kleinere Abmessungen besitzt und die weniger Bauteile aufweist.

**[0007]** Diese Aufgabe wird mit einer Rotorpumpe gelöst, die die Merkmale des Anspruchs 1 aufweist.

**[0008]** Die Integration des Rotors des Hohlwellenmotors in den Außenring hat den wesentlichen Vorteil, dass ein Bauteil eingespart wird und dass gleichzeitig die radiale Abmessung reduziert werden kann. Neben der Einsparung von Bauteilen ist eine derartige Rotorpumpe auch leichter. Außerdem wird die Montage erleichtert, da kein Rotor mit dem Außenring verbunden werden muss. Der Innenring läuft lose um eine Achse mit. Von Vorteil ist, dass relativ große Rotations- oder Tangentialkräfte übertragen werden können, und es besteht keine die Gefahr, dass Vibrationen oder extreme Temperaturschwankungen ein Lösen des Rotors vom Außenring bewirken.

**[0009]** Dabei sind zwischen den Zahnluken oder in den Zähnen des Außenrings die Magnete für den Hohlwellenmotor angeordnet. Auch hierdurch wird die Baugröße vermindert, da der Platz innerhalb der Zähne dazu genutzt wird, die Magnete für den Hohlwellenmotor auf-

zunehmen. Dabei können die Magnete spezielle, an die Zahnform angepasste Formen annehmen.

**[0010]** Der Außenring weist zur Aufnahme der Magnete Ausnehmungen auf, die von Durchbrüchen oder Einsenkungen gebildet werden. Von den Durchbrüchen können relativ große Magnete aufgenommen werden, wohingegen in die Einsenkungen von beiden Seiten Magnete eingelegt werden können.

**[0011]** Um den vorhandenen Raum zwischen den Zahnluken optimal ausnutzen zu können, weisen die Ausnehmungen erfindungsgemäß einen im Wesentlichen linsenförmigen Querschnitt auf. Die Querschnittsform der Magnete sind entsprechend angepasst.

**[0012]** Optimale Antriebskräfte werden dadurch erzeugt, dass die Teilung des Stators gleich ist, wie die Teilung des Außenringes, oder einem ganzzahligen Vielfachen der Teilung des Außenringes entspricht.

**[0013]** Eine einfache Variante sieht vor, dass der Außenring aus Aluminium oder Kunststoff besteht. Hierdurch wird das Gewicht der Rotorpumpe weiter reduziert und ein derartiger Rotor kann preiswert hergestellt werden.

**[0014]** Weitere Merkmale, Vorteile und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen sowie der nachfolgenden Beschreibung, in der unter Bezugnahme auf die Zeichnung ein besonders bevorzugtes Ausführungsbeispiel im Einzelnen beschrieben ist. Dabei können die in der Zeichnung dargestellten sowie in der Beschreibung und in den Ansprüchen erwähnten Merkmale jeweils einzeln für sich oder in beliebiger Kombination erfindungswesentlich sein.

**[0015]** In der Zeichnung zeigen:

Figur 1 eine perspektivische Darstellung der erfindungsgemäßen Rotorpumpe;

Figur 2 eine Draufsicht auf die Rotorpumpe;

Figur 3 eine Seitenansicht der Rotorpumpe in Richtung des Pfeils III gemäß Figur 2;

Figur 4 einen Schnitt IV-IV gemäß Figur 2; und

Figur 5 einen Schnitt V-V gemäß Figur 3.

**[0016]** In der Figur 1 ist mit dem Bezugszeichen 10 eine Rotorpumpe dargestellt, mit welcher zum Beispiel Flüssigkeit, insbesondere Öl für einen Motor, wie Verbrennungsmotor, oder Harnstoff für ein Abgasreinigungssystem, gefördert wird. Hierfür weist die Rotorpumpe 10 einen Einlass 12 und einen Auslass 14 auf. Der Einlass 12 und der Auslass 14 sind in einem Gehäusedeckel 16 vorgesehen, welcher an einem Gehäusetopf 18 angeflanscht ist. Dabei wechseln der Einlass 12 und der Auslass 14 bei einem Wechsel der Drehrichtung. Deutlich erkennbar ist, dass die Rotorpumpe 10 in sich abgeschlossen und lediglich über den Einlass 12 und den Auslass 14 nach außen offen ist. In die Rotorpumpe

10 führt keine Antriebswelle oder dergleichen hinein, so dass sich Abdichtungen hierfür erübrigen. Eine derartige Rotorpumpe 10 erfüllt hohe Dichtigkeitsansprüche.

[0017] Die Figur 2 zeigt eine Draufsicht auf den Gehäusedeckel 16 und es sind durch den Einlass 12 und Auslass 14 Verdrängungsräume 20 erkennbar. Die Figur 3 zeigt die Rotorpumpe 10 in Seitenansicht und die Figur 4 im Längsschnitt mit abgenommenem Gehäusetopf 18.

[0018] Wie auch aus dem Querschnitt gemäß der Figur 5 ersichtlich, werden die Verdrängungsräume 20 zwischen einem Außenring 22 und einem Innenring 24 gebildet. Dabei ist der Außenring 22 innenverzahnt und weist beim dargestellten Ausführungsbeispiel insgesamt sechs nach innen ragende Zähne 26 auf, zwischen denen sich Zahnlücken 36 befinden. Der Innenring 24 ist außenverzahnt und weist insgesamt fünf nach außen weisende Zähne 28 auf; die in die Zahnlücken 36 greifen. Die Zähne 26 und 28 kämmen und bilden dabei die Verdrängungsräume 20. Außerdem sind der Außenring 22 und der Innenring 24 koaxial zueinander ausgerichtet, wohingegen ihre Achsen 30 und 32 einen Abstand 34 (Exzentrizität) zueinander aufweisen.

[0019] Der Außenring 22 bildet den Rotor 38 eines Hohlwellenmotors 40 und ist in einem Stator 42 drehbar gelagert. Dieser Stator 42 weist in Längsrichtung verlaufende und radial nach außen offene Aufnahmen 44 für (nicht dargestellte) Spulen auf, wohingegen der den Rotor 38 bildende Außenring 22 Ausnehmungen 46 für Magnete 48 (Figur 4) aufweist. Dabei sind die Ausnehmungen 46 des dargestellten Ausführungsbeispiels als Einsenkungen ausgeführt, so dass von jeder Seite ein Magnet 48 eingesetzt werden kann. Der Querschnitt der Ausnehmungen 46 ist im Wesentlichen linsenförmig mit einer ersten, radial äußeren Umfangsfläche 50, die um die Achse 30 gekrümmt ist, und einer zweiten, radial inneren Umfangsfläche 52, die dem Profil des Zahns 26 folgt.

[0020] Aus Figur 5 ist außerdem deutlich erkennbar, dass Eine Drehung des Außenrings 22 eine Drehung des Innenrings 24 um dessen Achse 32 bewirkt, so dass die Zähne 26 und 28 kämmen, wodurch die Größe der Verdrängungsräume 20 verändert wird.

[0021] Eine derartige Rotorpumpe 10 ist nicht nur einfach aufgebaut, sondern besitzt auch ein geringes Gewicht und ist mühelos montierbar und besitzt zudem ein größeres Fördervolumen bei gleicher Drehzahl. Außerdem sind die radialen Abmessungen aufgrund der Integration der Magnete 48 in den Außenring 22 gering. Ferner ist deutlich in Figur 5 erkennbar, dass das Gehäuse der Rotorpumpe 10, d.h. deren Gehäusedeckel 16 und deren Gehäusetopf 18, von keinen Bauteilen durchsetzt wird, und daher keine Undichtigkeiten zu befürchten sind.

### Patentansprüche

1. Rotorpumpe (10) mit einem innenverzahnten Außenring (22) und einem darin gelagerten und mit die-

sem kämmenden, außenverzahnten Innenring (24), wobei der Außenring (22) und der Innenring (24) achsparallel zueinander angeordnet sind und die Achse (30) des Außenrings (22) und die Achse (32) des Innenrings (24) einen Abstand (34) zueinander aufweisen, wobei der Außenring (22) mittels eines Hohlwellenmotors (40) mit einem Wicklungen tragenden Stator (42) und einem darin drehbar gelagerten Rotor (38) angetrieben wird, und wobei der Außenring (22) den Rotor (38) des Hohlwellenmotors (40) bildet, wobei zwischen den Zahnlücken (36) des Außenrings (22) Magnete (48) angeordnet sind und der Außenring (22) zur Aufnahme der Magnete (48) Ausnehmungen (46) aufweist, die von Durchbrüchen oder Einsenkungen gebildet werden, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausnehmungen (46) einen im Wesentlichen linsenförmigen Querschnitt aufweisen.

2. Rotorpumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Teilung des Stators (42) gleich ist, wie die Teilung des Außenrings (22), oder einem ganzzahligen vielfachen der Teilung des Außenrings (22) entspricht.

3. Rotorpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Außenring (22) aus Aluminium oder Kunststoff besteht.

4. Rotorpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** alle Bauteile innerhalb oder an der Innenseite des Gehäuses (16, 18) der Rotorpumpe (10) gelagert sind und das Gehäuse (16, 18) von Bauteilen nicht durchsetzt wird.

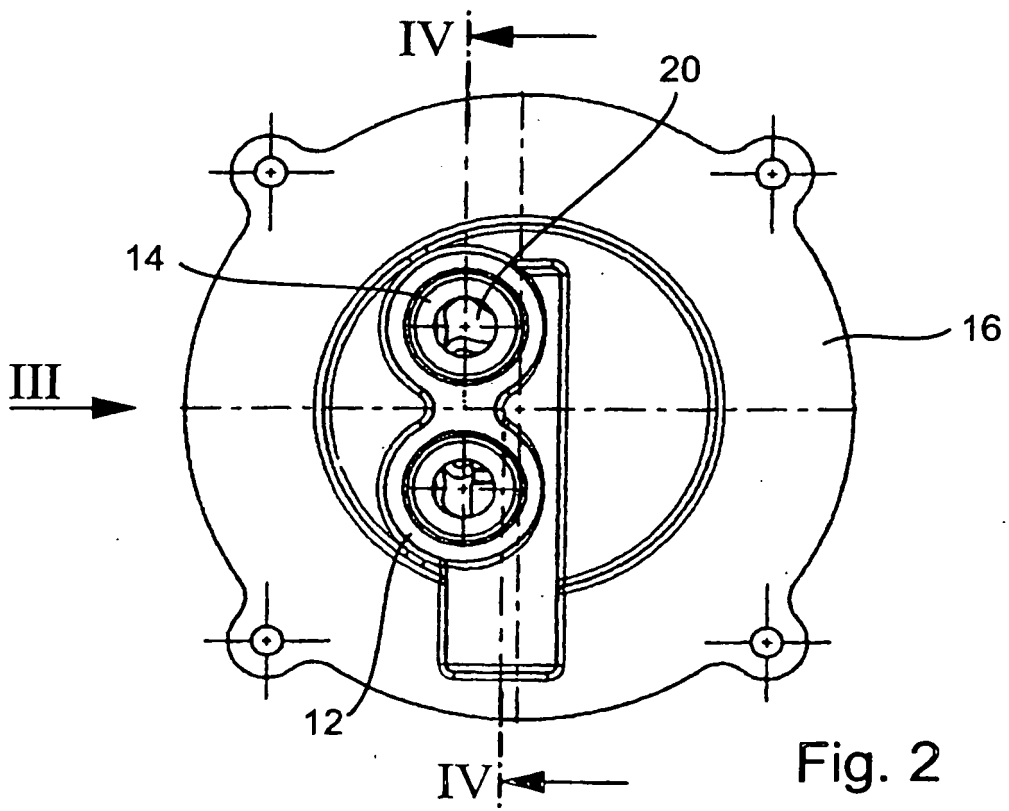
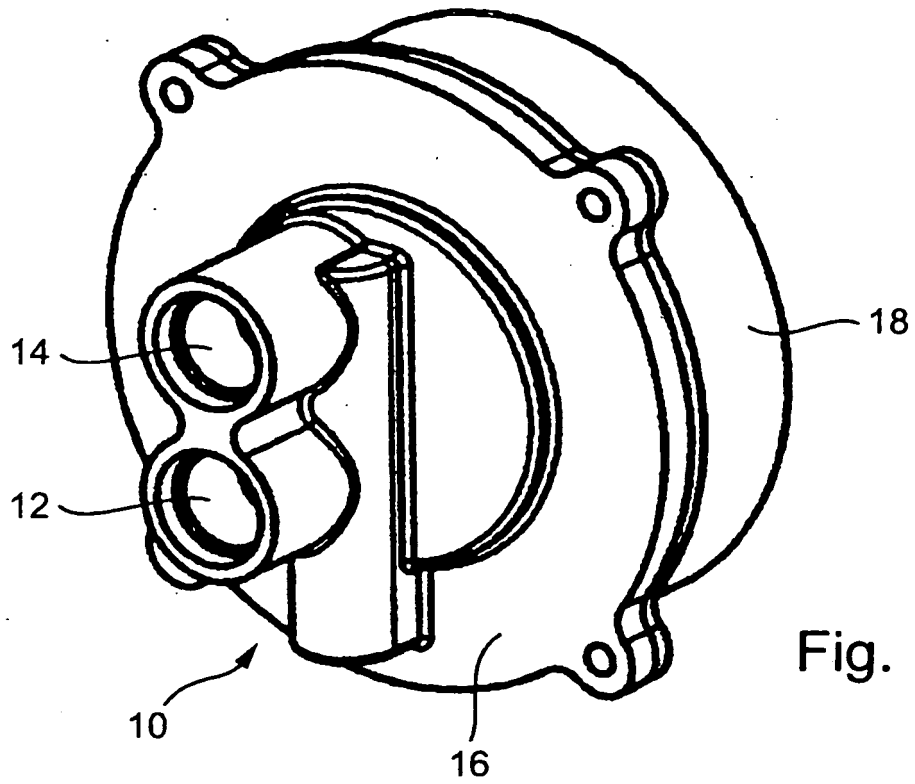
### Claims

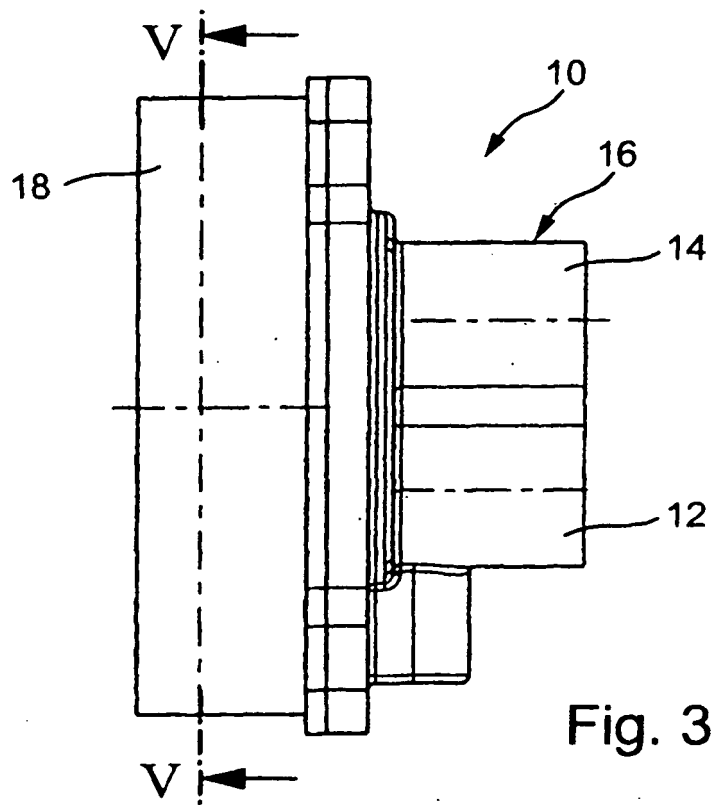
1. A rotor pump (10) with an internally geared outer ring (22) and an externally geared inner ring (24) mounted therein and meshing therewith, wherein the outer ring (22) and the inner ring (24) are arranged axially parallel to each other and the axis (30) of the outer ring (22) and the axis (32) of the inner ring (24) have a distance (34) with respect to each other, and wherein the outer ring (22) is driven using a hollow shaft motor (40) with a stator (42) carrying coils and a rotor (38) rotatably mounted therein, and wherein the outer ring (22) forms the rotor (38) of the hollow shaft motor (40) and between the recesses (36) of the outer ring (22) magnets (48) are accommodated, and the outer ring (22) has recesses (46) for containing the magnets (48) which are formed by breakthroughs or depressions, **characterized in that** the recesses (46) having basically a lenticular cross section.

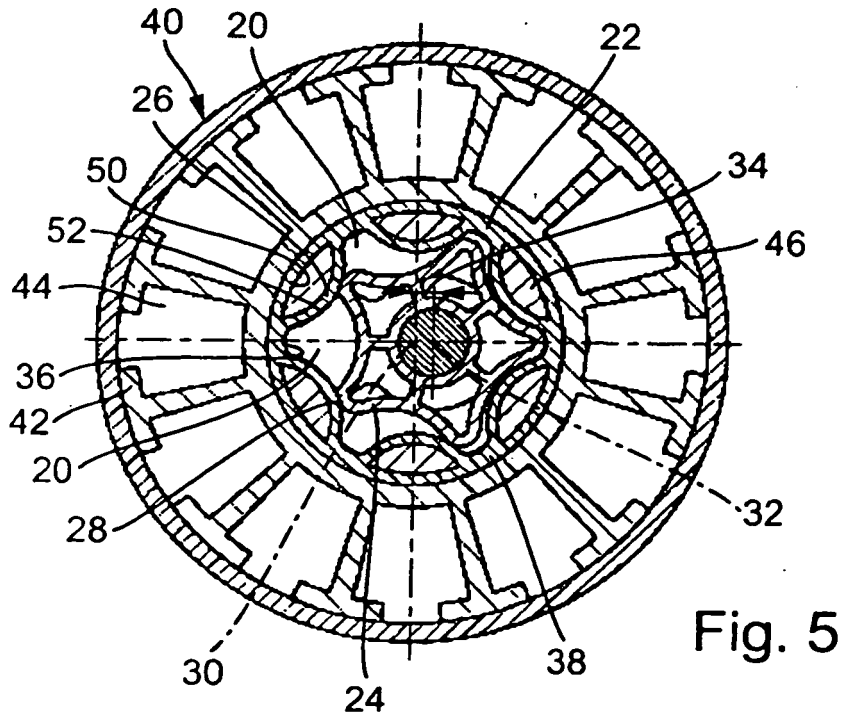
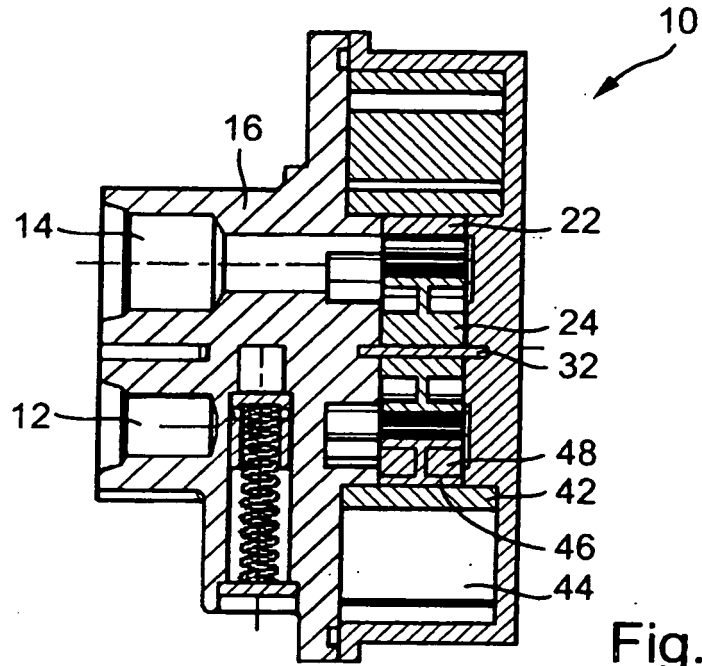
2. Rotor pump according to claim 1, **characterized in that** the partition of the stator (42) is equal to the partition of the outer ring (22) or corresponds to a whole-number multiple of the partition of the outer ring (22). 5
3. Rotor pump according to one of the preceding claims, **characterized in that** the outer ring (22) is made of aluminum or plastic. 10
4. Rotor pump according to one of the preceding claims, **characterized in that** all parts are arranged inside or at the inner surface of the housing (16, 18) of the rotor pump (10) and the housing (16, 18) is not crossed by parts. 15

### Revendications

1. Pompe à rotor (10) comportant une bague externe à denture intérieure (22) et une bague interne à denture extérieure (24) logée à l'intérieur et s'engrenant avec celle-ci, la bague externe (22) et la bague interne (24) étant disposées de manière à ce que leurs axes soient parallèles et l'axe (30) de la bague externe (22) et l'axe (32) de la bague interne (24) présentant une distance (34) l'un par rapport à l'autre, la bague externe (22) étant entraînée au moyen d'un moteur à arbre creux (40) pourvu d'un stator (42) portant des enroulements et d'un rotor (38) logé à l'intérieur de manière rotative, et la bague externe (22) formant le rotor (38) du moteur à arbre creux (40), sachant qu'on a disposé des aimants (48) entre les entre-dents (36) de la bague externe (22) et que la bague externe (22) comporte des cavités (46) pour le logement des aimants (48), cavités qui sont formées par des percées ou des dépressions, **caractérisée en ce que** les cavités (46) présentent une coupe transversale sensiblement en forme de lentille. 20  
25  
30  
35  
40
2. Pompe à rotor selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le pas du stator (42) est identique au pas de la bague externe (22) ou correspond à un multiple entier du pas de la bague externe (22). 45
3. Pompe à rotor selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la bague externe (22) est composée d'aluminium ou de plastique. 50
4. Pompe à rotor selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** tous les composants sont logés à l'intérieur du boîtier (16, 18) de la pompe à rotor (10) ou sur sa face interne et **en ce que** le boîtier (16, 18) n'est pas traversé par des composants. 55







**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- DE 29913367 U1 [0003]
- EP 1803938 A1 [0004]
- JP 2027181 A [0005]