(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 3 118 456 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
23.02.2022 Patentblatt 2022/08

(21) Anmeldenummer: **16173480.1**

(22) Anmeldetag: **08.06.2016**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
F04C 18/344 *(2006.01)* ***F04C 25/02*** *(2006.01)*
F01C 21/08 *(2006.01)* ***F04C 29/00*** *(2006.01)*

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
F01C 21/0809; F04C 18/344; F04C 25/02; F04C 29/0071; F05C 2225/00

(54) KUNSTSTOFFROTOR FÜR VAKUUMPUMPE

PLASTIC ROTOR FOR VACUUM PUMP

ROTOR EN PLASTIQUE POUR POMPE A VIDE

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

(30) Priorität: **13.07.2015 DE 102015213099**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
18.01.2017 Patentblatt 2017/03

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

(72) Erfinder:
- **Ott, Hans-Peter**
  72145 Hirrlingen (DE)
- **Hess, Bernd**
  72622 Nürtingen (DE)
- **Thoma, Martin**
  72585 Riederich (DE)
- **Gulde, Thomas**
  72379 Hechingen (DE)
- **Helle, Torsten**
  72144 Dusslingen (DE)
- **Die weiteren Erfinder haben auf ihr Recht verzichtet, als solche bekannt gemacht zu werden.**

(74) Vertreter: **DREISS Patentanwälte PartG mbB**
Friedrichstraße 6
70174 Stuttgart (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A1-2004/083604
WO-A2-03/036094
WO-A2-2012/056295
DE-A1- 3 150 569
US-A- 4 384 828

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).

EP 3 118 456 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Rotor für eine Flügelzellenpumpe, insbesondere für eine Vakuumpumpe, mit einem drehantreibbaren Grundkörper aus einem Kunststoff, der im Betrieb um eine Drehachse rotiert, wobei der Grundkörper einen Führungsabschnitt zur gleitbeweglichen Aufnahme eines Pumpenflügels aufweist und wobei der Grundkörper in Richtung der Drehachse von einer ersten Lagerstelle und einer zweiten Lagerstelle flankiert wird. Die Erfindung betrifft ferner eine Flügelzellenpumpe, insbesondere eine Vakuumpumpe umfassend einen derartigen Rotor.

[0002] Rotoren für Flügelzellenpumpen sind aus dem Stand der Technik vielfach bekannt. Derartige Rotoren weisen üblicherweise einen kreiszylindrischen Führungsabschnitt mit wenigstens einem Flügelschacht zur gleitenden Aufnahme eines Pumpenflügels auf, wobei auf beiden Seiten des Führungsabschnitts jeweils kreiszylindrische Lagerstellen vorgesehen sind, die in entsprechend damit korrespondierenden Lageraussparungen eines Pumpengehäuses aufgenommen sind, so dass der Rotor im Pumpengehäuse drehbar gelagert ist. Im Bereich des Führungsabschnitts weisen derartige Rotoren einen größeren Außendurchmesser als im Bereich der Lagerstellen auf, so dass zwischen dem Führungsabschnitt und den Lagerstellen ein Wellenabsatz vorgesehen ist, der auch als Anschlag in den Lageraussparungen des Pumpengehäuses dienen kann. Ein derartiger Rotor ist beispielsweise auch aus der DE 10 2012 210 048 A1 bekannt.

[0003] Rotoren für Flügelzellenpumpen werden oftmals aus Metall hergestellt, wobei diese Rotoren mit verlorenen Formen gegossen werden. Darüber hinaus ist es jedoch auch bekannt, Rotoren für Flügelzellenpumpen im Kunststoffspritzgussverfahren herzustellen. Bei diesen aus Kunststoff hergestellten Rotoren hat sich jedoch gezeigt, dass eine massive Ausführung der Grundkörper der Rotoren zur Bildung von Lunkern führen kann. Um die Bildung von Lunkern zu vermeiden, ist es aus dem Stand der Technik bekannt, Aussparungen im Grundkörper in dem kreisringartigen Wellenabsatz des Führungsabschnitts vorzusehen, der einen größeren Durchmesser als die Lagerstellen aufweist. Derartige Aussparungen lassen sich jedoch nur bei vergleichsweise kurzen Rotoren mit einem vergleichsweise großen Durchmesser bzw. einem vergleichsweise großen Wellenabsatz realisieren. Bei vergleichsweise langen Rotoren mit einem vergleichsweise geringen Durchmesser ist diese Vorgehensweise jedoch problematisch, da die Unterschiede der Durchmesser von Führungsabschnitt und Lagerstellen zur Ausbildung ausreichend großer Aussparungen nicht geeignet sind.

[0004] Aus der WO 2004/083604 A1 ist ein Rotor mit Merkmalen des Oberbegriffs des Patentanspruchs 1 bekannt. Weitere Rotoren sind aus der WO 2012/056295A2 und der US 4 384 828 A bekannt.

[0005] Die Erfindung stellt sich die Aufgabe, einen Kunststoffrotor für eine Flügelzellenpumpe, insbesondere für eine Vakuumpumpe bereitzustellen, bei dem die Bildung von Lunkern einfach und zuverlässig verhindert werden kann. Diese Aufgabe wird durch einen Rotor für eine Flügelzellenpumpe mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Der Rotor zeichnet sich dadurch aus, dass die zweite Lagerstelle auf einer konzentrisch zur Drehachse angeordneten Kreisbahn liegende, voneinander beabstandete Lagerabschnitte aufweist. Diese segmentierte Ausbildung der zweiten Lagerstelle hat sich als besonders vorteilhaft erwiesen, da eine Anordnung von Aussparungen nicht nur im Bereich des kreisringartigen Wellenabsatzes ermöglicht werden kann.

[0006] Die zweite Lagerstelle weist zwei einander radial gegenüberliegende Kreisbogenabschnitte auf, die radial außen jeweils einen Lagerabschnitt aufweisen. Besonders bevorzugt ist es dabei, wenn die Kreisbogenabschnitte jeweils von zwei parallel zum Flügelschacht des Führungsabschnitts angeordneten Ebenen und die auf der konzentrisch zur Kreisbahn angeordneten Lagerabschnitte begrenzt werden.

[0007] Zudem weist die zweite Lagerstelle zwischen den Kreisbogenabschnitten jeweils wenigstens einen, vorzugsweise zwei Stegabschnitte auf, die an ihrem freien Ende einen Lagerabschnitt aufweisen. Durch Vorsehen von zwischen den Kreisbogenabschnitten angeordneten Stegabschnitten kann zusätzlich zu den Lagerabschnitten der Kreisbogenabschnitte eine weitere radiale Führung der zweiten Lagerstelle ermöglicht werden, wobei zwischen den Stegen größere Aussparungen vorgesehen werden können.

[0008] Besonders bevorzugt ist es daher, wenn der Grundkörper von der zweiten Lagerstelle ausgehende, sich entlang der Drehachse erstreckende Aussparungen aufweist. Vorteilhafterweise sind die Aussparungen zylindrisch oder nahezu zylindrisch derart ausgebildet, dass ein Spritzgusswerkzeug einfach ausgeformt werden kann. Als besonders vorteilhaft hat es sich ferner erwiesen, wenn die Aussparungen sich radial bis in die zweite Lagerstelle hinein erstrecken. Wie üblich weist der Grundkörper des Rotors im Bereich des Führungsabschnitts einen Flügelschacht auf, in dem ein Flügel zwischen zwei Ebenen gleitbeweglich aufnehmbar ist, wobei der Führungsabschnitt vorzugsweise kreiszylindrisch ausgebildet ist.

[0009] In einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung des Rotors ist vorgesehen, dass die zweite Lagerstelle zylindrisch ausgebildet ist. Da die Lagerabschnitte auf einer Kreisbahn angeordnet sind, ist eine Umhüllende der zweiten Lagerstelle im Betrieb des Rotors, d.h. bei Drehung um die Drehachse kreiszylindrisch ausgebildet. Besonders bevorzugt ist es ferner, wenn die die erste Lagerstelle kreiszylindrisch ausgebildet ist. Somit können die erste und die zweite Lagerstelle zur Lagerung des Rotors in kreiszylindrischen Ausnehmungen eines Pumpengehäuses aufgenommen werden.

[0010] Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung des Rotors sieht vor, dass der Rotor eine konzentrisch zur Dreh-

achse angeordnete Bohrung aufweist, die stirnseitig in die erste Lagerstelle mündet und dass der Führungsabschnitt einen Flügelschacht aufweist, wobei die Bohrung fluidisch mit dem Flügelschacht verbunden ist. Durch Vorsehen einer konzentrisch zur Drehachse angeordneten Bohrung, die fluidisch mit dem Flügelschacht verbunden ist, kann eine Ölversorgung zur Schmierung eines Pumpenflügels bereitgestellt werden.

[0011] Eine besonders vorteilhafte Weiterbildung des Rotors sieht vor, dass in den Grundkörper im Bereich der ersten Lagerstelle ein metallisches Einlegeteil, das einen Drehmomentübertragungsabschnitt aufweist, formschlüssig eingesetzt ist. Besonders bevorzugt ist es dabei, wenn das Einlegeteil vom Kunststoff des Grundkörpers umspritzt ist. Durch Vorsehen des Einlegeteils mit dem Drehmomentübertragungsabschnitt kann eine Drehbewegung eines Antriebsaggregates wie bspw. eines Riementriebes oder eines Elektromotors auf den Pumpenrotor übertragen werden.

[0012] Um eine Drehbewegung zuverlässig auf den Pumpenrotor zu übertragen ist es besonders bevorzugt, wenn das Einlegeteil konzentrisch zur Drehachse angeordnet ist.

[0013] Zur formschlüssigen Verbindung des Einlegeteils und des Grundkörpers ist es vorteilhaft, wenn das Einlegeteil zylindrisch ausgebildet ist und auf seiner Mantelseite eine Verzahnung aufweist. Besonders bevorzugt ist es ferner, wenn der Grundkörper eine mit der Verzahnung korrespondierende Gegenverzahnung aufweist. Vorteilhafterweise ist diese Gegenverzahnung des Grundkörpers durch Umspritzen des Einlegeteils hergestellt.

[0014] In einer besonders vorteilhaften Ausführungsform des Rotors ist die Verzahnung schwalbenschwanzartig derart ausgebildet, dass die Zähne der Verzahnung sich nach radial außen aufweiten. Diese schwalbenschwanzartige Aufweitung der Zähne der Verzahnung ist vorteilhaft, da im Betrieb des Pumpenrotors ein Aufspreizen des aus Kunststoff hergestellten Grundkörpers vermieden werden kann. Vielmehr kann der Grundkörper auf das metallische Einlegeteil gezogen werden.

[0015] Als besonders vorteilhaft hat es sich erwiesen, wenn das Einlegeteil aus Sinterstahl, aus Stahl oder aus Messing hergestellt ist.

[0016] Ferner ist es denkbar, dass der Drehmomentübertragungsabschnitt ein Innensechskant oder ein Zweiflach ist. Es ist jedoch auch denkbar, andere Möglichkeiten der Drehmomentübertragung oder andere Querschnitte zu verwenden.

[0017] Die eingangs genannte Aufgabe wird auch gelöst durch eine Flügelzellenpumpe, insbesondere eine Vakuumpumpe, mit den Merkmalen des Anspruchs 13.

[0018] Weitere Einzelheiten und vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind der nachfolgenden Beschreibung zu entnehmen, anhand derer die in den Figuren dargestellte Ausführungsform näher beschrieben und erläutert ist.

[0019] Es zeigen:

Figur 1 eine Schrägansicht auf einen erfindungsgemäßen Pumpenrotor bei Blick auf eine erste Lagerstelle;

Figur 2 eine Schrägansicht auf den Pumpenrotor gemäß Figur 1 in einer Explosionsdarstellung;

Figur 3 eine Schrägansicht auf den Pumpenrotor gemäß Figur 1 und 2 bei Blick auf eine zweite Lagerstelle;

Figur 4 einen Schnitt durch den Pumpenrotor gemäß der Figuren 1 bis 3 durch die Ebene IV gemäß Figur 3;

Figur 5 einen Schnitt durch den Pumpenrotor gemäß der Figuren 1 bis 3 senkrecht zur Drehachse;

Figur 6 eine Detailansicht VI des Schnitts durch den Pumpenrotor gemäß Figur 5; und

Figur 7 eine Seitenansicht des Pumpenrotors gemäß der Figuren 1 bis 3 bei Blick auf die zweite Lagerstelle.

[0020] Figur 1 zeigt einen Pumpenrotor 10 für eine in den Figuren nicht dargestellte Flügelzellenpumpe, insbesondere für eine Vakuumpumpe. In den Figuren sind sich entsprechende Bauteile und Elemente mit den entsprechenden Bezugszeichen gekennzeichnet. Der Pumpenrotor 10 weist einen Grundkörper 12 aus einem Kunststoff auf, der im Betrieb um eine Drehachse 14 rotiert. Der Grundkörper 12 weist einen Führungsabschnitt 16 mit einem Flügelschacht 18 zur gleitbeweglichen Aufnahme eines Pumpenflügels auf. Der Flügelschacht 18 wird dabei von zwei parallelen Ebenen 20, 22 begrenzt, die eine Führung für den Pumpenflügel bereitstellen.

[0021] In Richtung der Drehachse 14 wird der Führungsabschnitt 16 von einer ersten Lagerstelle 24 und einer zweiten Lagerstelle 26 flankiert, wobei der Führungsabschnitt 16 einen größeren Durchmesser als die erste Lagerstelle 24 aufweist, so dass zwischen der ersten Lagerstelle 24 und dem Führungsabschnitt 16 ein Wellenabsatz 28 angeordnet ist. Die erste Lagerstelle 24 ist kreiszylindrisch ausgebildet. Die erste Lagerstelle 24 und die zweite Lagerstelle 26 sind derart ausgebildet, dass sie in kreiszylindrischen Lageraufnahmen eines nicht dargestellten Pumpengehäuses aufgenommen werden können.

[0022] Der Grundkörper 12 ist drehantreibbar und weist hierzu im Bereich der ersten Lagerstelle 24 ein metallisches Einlegeteil 30 aus einem Sintermetall oder Messing auf, das konzentrisch zur Drehachse 14 angeordnet ist. Das metallische Einlegeteil 30 ist in der Explosionsdarstellung gemäß Figur 2 deutlich zu erkennen. Das Einlegeteil 30 weist einen Drehmomentübertragungsabschnitt 32 in Form eines Sechskants auf, der in Figur 5 und 6 deutlich zu erkennen ist. Durch Vorsehen

des Drehmomentübertragungsabschnitts 32 kann eine Drehbewegung eines Antriebsaggregates wie bspw. eines Riemenantriebes oder eines Elektromotors auf den Pumpenrotor 10 übertragen werden.

[0023] Zur Drehmomentübertragung vom Einlegeteil 30 auf den Grundkörper 12 ist das Einlegeteil 30 formschlüssig in den Grundkörper 12 eingesetzt. Insbesondere ist das Einlegeteil 30 vom Kunststoff des Grundkörpers umspritzt. Das Einlegeteil 30 weist zur Drehmomentübertragung auf den Grundkörper 12 auf seiner Mantelseite 34 eine in den Figuren 3, 5 und 6 deutlich erkennbare Verzahnung 36 auf.

[0024] Durch das Umspritzen des Einlegeteils 30 weist der Grundkörper 12 eine mit der Verzahnung 36 korrespondierende Gegenverzahnung 38 auf, die ebenfalls in den Figuren 3, 5 und 6 deutlich zu erkennen ist. Figur 5 zeigt dabei einen Schnitt durch den Pumpenrotor 10 in einer Ebene senkrecht zur Drehachse 14 des Pumpenrotors 10, wobei Figur 6 eine Detailansicht VI des Schnitts gemäß Figur 5 zeigt.

[0025] Die Verzahnung 36 des Einlegeteils 30 ist schwalbenschwanzartig ausgebildet und weist eine Vielzahl von Zähnen 40 auf. Insbesondere ist die Verzahnung 36 schwalbenschwanzartig derart ausgebildet, dass die Zähne 40 der Verzahnung 36 sich nach radial außen, d.h. senkrecht zur Drehachse 14 aufweiten. Die Flanken 42 der Zähne 40 schließen dabei mit einer Zahnmittelebene 44 einen Winkel 46 ein. Diese schwalbenschwanzartige Aufweitung der Zähne 40 ist vorteilhaft, da im Betrieb des Pumpenrotors 10 ein Aufspreizen des aus Kunststoff hergestellten Grundkörpers 12 vermieden werden kann.

[0026] Figur 3 zeigt eine Schrägansicht auf den Pumpenrotor 10 gemäß der Figuren 1 und 2 bei Blick auf eine zweite Lagerstelle 26.

[0027] Figur 4 zeigt einen Schnitt durch den Pumpenrotor 10 durch die Ebene IV gemäß Figur 3, wobei Figur 7 eine Seitenansicht des Pumpenrotors 10 bei Blick auf die zweite Lagerstelle 26 in Richtung des in Figur 3 gezeigten Pfeils 48 zeigt.

[0028] Wie in Figur 7 deutlich zu erkennen ist, weist die zweite Lagerstelle 26 auf einer konzentrisch zur Drehachse 14 angeordneten Kreisbahn liegende, voneinander beabstandete Lagerabschnitte 50 auf. Die zweite Lagerstelle 26 ist dabei, wie in Figur 3 deutlich erkennbar ist, zylindrisch ausgebildet. Wenn nun der Pumpenrotor 10 im Betrieb in Richtung des Pfeils 52 rotiert, wird eine Umhüllende der zweiten Lagerstelle 26 gebildet, die kreiszylindrisch ausgebildet ist.

[0029] Die zweite Lagerstelle 26 weist zwei einander radial gegenüberliegende Kreisbogenabschnitte 54 auf, die radial außen jeweils einen Lagerabschnitt 50 aufweisen. Die Kreisbogenabschnitte 54 werden von zwei parallel zum Flügelschacht 18 angeordneten Ebenen 56, 58 und die auf der konzentrisch zur Kreisbahn angeordneten Lagerabschnitte 50 begrenzt. Die Kreisbogenabschnitte 54 sind in der Ansicht gemäß Figur 7 deutlich zu erkennen.

[0030] Zwischen den Kreisbogenabschnitten 54 sind jeweils zwei Stegabschnitte 60, 62 angeordnet, die an ihrem freien Ende ebenfalls einen Lagerabschnitt 50 aufweisen. Durch Vorsehen der zwischen den Kreisbogenabschnitten 54 angeordneten Stegabschnitte 60, 62 kann zusätzlich zu den Lagerabschnitten 50 der Kreisbogenabschnitte 54 eine weitere radiale Führung der zweiten Lagerstelle 26 ermöglicht werden.

[0031] Die zweite Lagerstelle 26 mit den Kreisbogenabschnitten 54 und den Stegabschnitten 60, 62 ist folglich segmentiert ausgebildet, da die auf der Kreisbahn liegenden Lagerabschnitte 50 voneinander beabstandet sind. Diese segmentierte Ausbildung der zweiten Lagerstelle 26 hat sich als besonders vorteilhaft erwiesen, da zwischen den Kreisbogenabschnitten 54 und den Stegabschnitten 60, 62 Aussparungen 64 im Grundkörper 12 angeordnet werden können.

[0032] Die Aussparungen 64 erstrecken sich dabei, wie im Schnitt gemäß Figur 4 deutlich erkennbar ist, fast bis zum Wellenabsatz 28 im Bereich der ersten Lagerstelle 24 und sind nahezu zylindrisch ausgebildet, wobei in den Figuren nicht erkennbare Ausformschrägen vorgesehen sind, die ein Ausformen eines Spritzgießwerkzeugs ermöglichen. Zusätzlich zu den Aussparungen 64 sind in den Kreisbogenabschnitten 54 der zweiten Lagerstelle 26 noch Aussparungen 66 angeordnet, die sich jedoch nur durch die erste Lagerstelle 26 hindurch erstrecken.

[0033] Aufgrund der Aussparungen 64, 66 kann der Grundkörper 12 im Spritzgussverfahren mit weitgehend konstanten Wanddicken spritzgegossen werden und eine Bildung von Lunkern weitgehend oder nahezu weitgehend vermieden werden.

[0034] Wie im Schnitt gemäß Figur 4 deutlich zu erkennen ist, weist der Pumpenrotor 10 eine konzentrisch zur Drehachse 14 angeordnete Sacklochbohrung 68 auf, die stirnseitig in die erste Lagerstelle 24 mündet und mit dem Flügelschacht 18 fluidisch derart verbunden ist, dass eine Ölversorgung zur Schmierung eines im Flügelschacht 18 gleitbeweglich anordenbaren Pumpenflügels bereitgestellt werden kann.

Patentansprüche

1. Rotor (10) für eine Flügelzellenpumpe, insbesondere für eine Vakuumpumpe, mit einem drehantreibbaren Grundkörper (12) aus einem Kunststoff, der im Betrieb um eine Drehachse (14) rotiert, wobei der Grundkörper (12) einen Führungsabschnitt (16) zur gleitbeweglichen Aufnahme eines Pumpenflügels aufweist und wobei der Grundkörper (12) in Richtung der Drehachse (14) von einer ersten Lagerstelle (24) und einer zweiten Lagerstelle (26) flankiert wird, wobei die zweite Lagerstelle (26) auf einer konzentrisch zur Drehachse (14) angeordneten Kreisbahn liegende, voneinander beabstandete Lagerabschnitte (50) aufweist, und wobei die zweite Lagerstelle (26) zwei

einander radial gegenüberliegende Kreisbogenabschnitte (54) aufweist, die radial außen jeweils einen Lagerabschnitt (50) aufweisen, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Lagerstelle (26) zwischen den Kreisbogenabschnitten (54) jeweils wenigstens einen, vorzugsweise zwei Stegabschnitte (60, 62) aufweist, die an ihrem freien Ende einen Lagerabschnitt (50) aufweisen.

2. Rotor (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Grundkörper (12) von der zweiten Lagerstelle (26) ausgehende, sich entlang der Drehachse (14) erstreckende Aussparungen (64, 66) aufweist.

3. Rotor (10) nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Lagerstelle (26) zylindrisch ausgebildet ist.

4. Rotor (10) nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Rotor (10) eine konzentrisch zur Drehachse (14) angeordnete Bohrung (68) aufweist, die stirnseitig in die erste Lagerstelle (24) mündet und dass der Führungsabschnitt (16) einen Flügelschacht (18) aufweist, wobei die Bohrung (68) fluidisch mit dem Flügelschacht (18) verbunden ist.

5. Rotor (10) nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in den Grundkörper (12) im Bereich der ersten Lagerstelle (24) ein metallisches Einlegeteil (30), das einen Drehmomentübertragungsabschnitt (32) aufweist, formschlüssig eingesetzt ist.

6. Rotor(10) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Einlegeteil (30) konzentrisch zur Drehachse (14) angeordnet ist.

7. Rotor (10) nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Einlegeteil (30) zylindrisch ausgebildet ist und auf seiner Mantelseite (34) eine Verzahnung (36) aufweist.

8. Rotor (10) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verzahnung (36) schwalbenschwanzartig derart ausgebildet ist, dass die Zähne (40) der Verzahnung (36) sich nach radial außen aufweiten.

9. Rotor (10) nach wenigstens einem der Ansprüche 5 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Einlegeteil (30) aus Sinterstahl, aus Stahl oder aus Messing hergestellt ist.

10. Rotor (10) nach wenigstens einem der Ansprüche 5 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Drehmomentübertragungsabschnitt (32) ein Innensechskant oder ein Zweiflach ist.

11. Flügelzellenpumpe, insbesondere Vakuumpumpe, umfassend einen Rotor (10) nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche.

Claims

1. Rotor (10) for a rotary vane pump, in particular a vacuum pump, having a rotatably drivable base body (12) made of plastics rotating around a rotary axis (14) in operation, wherein the base body (12) comprises a guide section (16) for receiving a pump vane in a slidable manner and wherein the base body (12) is flanked by a first bearing zone (24) and a second bearing zone (26) in the direction of the rotary axis (14), wherein the second bearing zone (26) comprises bearing sections (50) situated at a distance from one another on a circular path arranged concentrically around the rotary axis (14), and wherein the second bearing zone (26) comprises two circular arc segments (54) arranged radially opposite to one another and each comprising radially on the outside a bearing section (50), **characterized in that** the second bearing zone (26) comprises between the circular arc segments (54) at least one, preferably two web sections (60, 62), respectively, which have a bearing section (50) at their free end.

2. Rotor (10) as claimed in claim 1, **characterized in that** the base body (12) comprises recesses (64, 66) originating from the second bearing zone (26) and extending along the rotary axis (14).

3. Rotor (10) as claimed in at least one of the preceding claims, **characterized in that** the second bearing zone (26) is formed cylindrically.

4. Rotor (10) as claimed in at least one of the preceding claims, **characterized in that** the rotor (10) has a bore (68) concentric with the rotary axis (14) and opening at the end face into the first bearing zone (24), and that the guide section (16) comprises a vane slot (18), wherein the bore (68) is in fluid connection with the vane slot (18).

5. Rotor (10) as claimed in at least one of the preceding claims, **characterized in that** in the area of the first bearing zone (24) a metallic insert (30) having a torque transmitting section (32) is inserted into the base body (12) in a positive fit.

6. Rotor (10) as claimed in claim 5, **characterized in that** the insert (30) is arranged concentrically with the rotary axis (14) .

7. Rotor (10) as claimed in claim 5 or 6, **characterized in that** the insert (30) is formed cylindrically and has splines (36) on its barrel side (34).

8. Rotor (10) as claimed in claim 7, **characterized in that** the splines (36) are formed in a dove-tail manner in such a way that the teeth (40) of the splines (36) widen radially outward.

9. Rotor (10) as claimed in at least one of the claims 5 to 8, **characterized in that** the insert (30) is made from sintered steel, steel or brass.

10. Rotor (10) as claimed in at least one of claims 5 to 9, **characterized in that** the torque transmitting section (32) is a hexagon socket or a dihedron.

11. Rotary vane pump, in particular a vacuum pump, comprising a rotor (10) as claimed in at least one of the preceding claims.

Revendications

1. Rotor (10) pour une pompe à palettes, en particulier pour une pompe à vide, avec un corps de base (12) pouvant être entraîné en rotation composé d'un plastique, qui tourne autour d'un axe de rotation (14) lors du fonctionnement, dans lequel le corps de base (12) présente une partie de guidage (16) pour la réception mobile de façon coulissante d'une palette de pompe et dans lequel le corps de base (12) en direction de l'axe de rotation (14) est flanqué d'un premier point d'appui (24) et d'un deuxième point d'appui (26), dans lequel le deuxième point d'appui (26) présente des parties d'appui (50) espacées les unes des autres, situées sur une trajectoire circulaire disposée de manière concentrique par rapport à l'axe de rotation (14), et dans lequel le deuxième point d'appui (26) présente deux parties d'arc de cercle (54) opposées radialement l'une à l'autre, qui présentent radialement à l'extérieur respectivement une partie d'appui (50), **caractérisé en ce que** le deuxième point d'appui (26) présente entre les parties d'arc de cercle (54) respectivement au moins une, de préférence deux parties d'élément jointif (60, 62), qui présentent une partie d'appui (50) à leur extrémité libre.

2. Rotor (10) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le corps de base (12) présente des évidements (64, 66) partant du deuxième point d'appui (26), s'étendant le long de l'axe de rotation (14).

3. Rotor (10) selon au moins l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le deuxième point d'appui (26) est réalisé de manière cylindrique.

4. Rotor (10) selon au moins l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le rotor (10) présente un trou (68) disposé de manière concentrique par rapport à l'axe de rotation (14), qui débouche frontalement dans le premier point d'appui (24) et que la partie de guidage (16) présente un puits de pale (18), dans lequel le trou (68) est relié fluidiquement au puits de pale (18).

5. Rotor (10) selon au moins l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**une pièce d'insertion (30) métallique, qui présente une partie de transmission de couple (32), est introduite par coopération de formes dans le corps de base (12) dans la zone du premier point d'appui (24).

6. Rotor (10) selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** la pièce d'insertion (30) est disposée de manière concentrique par rapport à l'axe de rotation (14).

7. Rotor (10) selon la revendication 5 ou 6, **caractérisé en ce que** la pièce d'insertion (30) est réalisée de manière cylindrique et présente sur sa face d'enveloppe (34) une denture (36).

8. Rotor (10) selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** la denture (36) est réalisée à la façon d'une queue d'aronde, de telle sorte que les dents (40) de la denture (36) s'élargissent radialement vers l'extérieur.

9. Rotor (10) selon au moins l'une des revendications 5 à 8, **caractérisé en ce que** la pièce d'insertion (30) est fabriquée à partir d'acier fritté, à partir d'acier ou à partir de laiton.

10. Rotor (10) selon au moins l'une des revendications 5 à 9, **caractérisé en ce que** la partie de transmission de couple (32) est une empreinte à six pans creux ou un dièdre.

11. Pompe à palettes, en particulier pompe à vide, comprenant un rotor (10) selon au moins l'une des revendications précédentes.

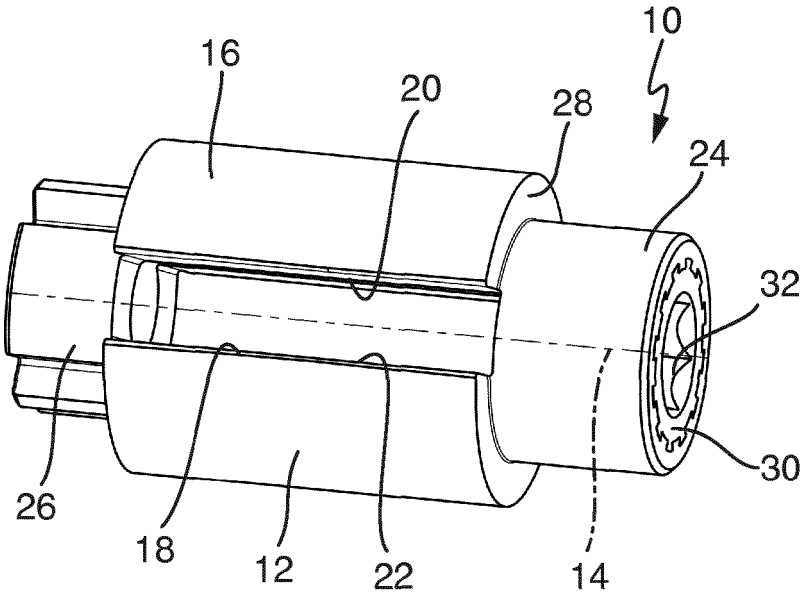

10
16
20
28
24
32
30
26
18
12
22
14

Fig. 1

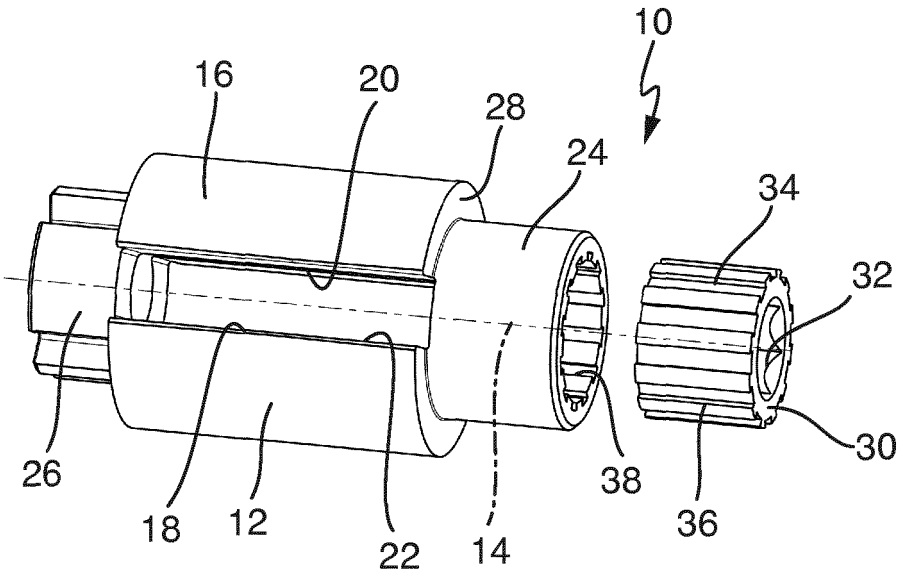

10
16
20
28
24
34
32
30
26
18
12
22
14
38
36

Fig. 2

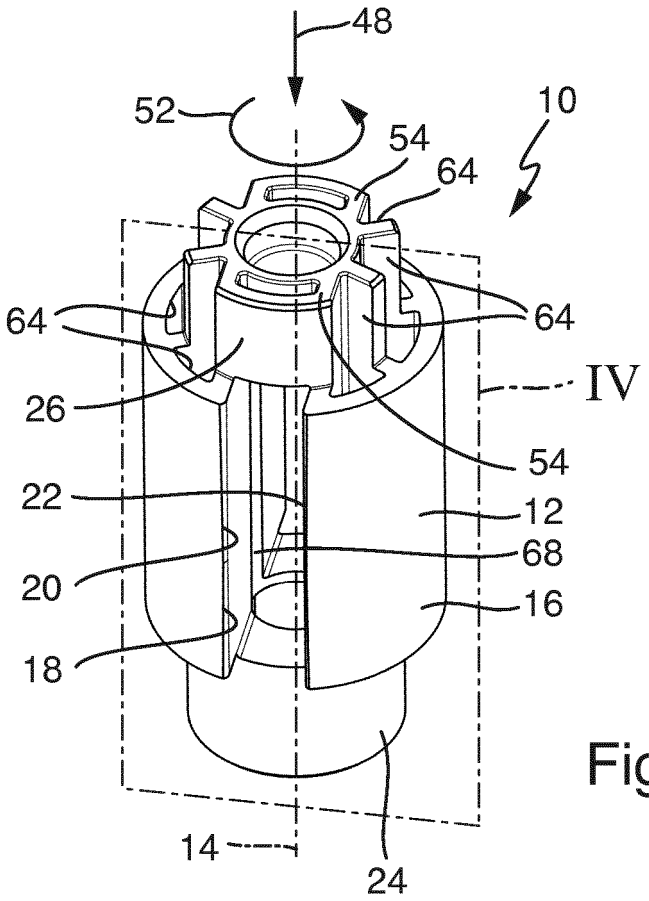

48
52
54
64
10
64
64
IV
26
54
22
12
68
20
16
18
14
24

Fig. 3

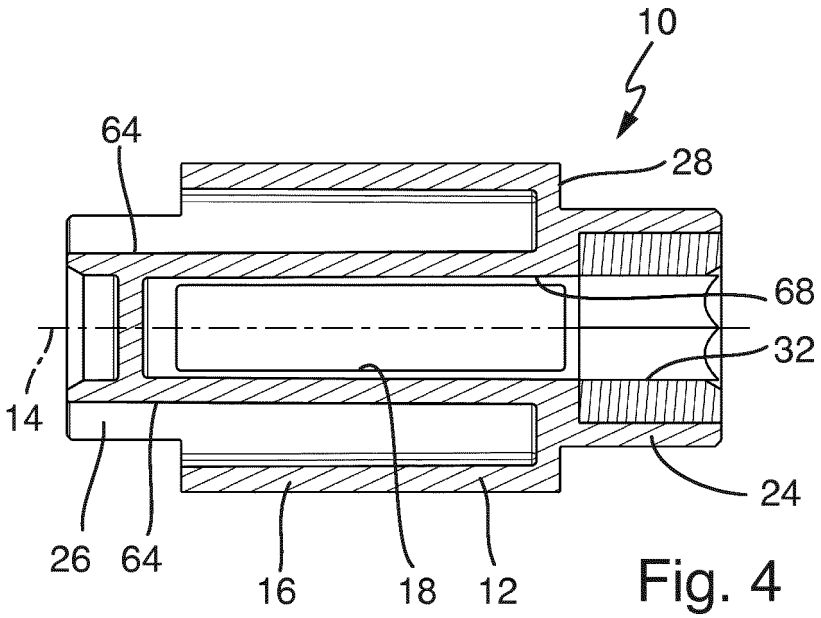

10
64
28
68
32
14
24
26
64
16
18
12

Fig. 4

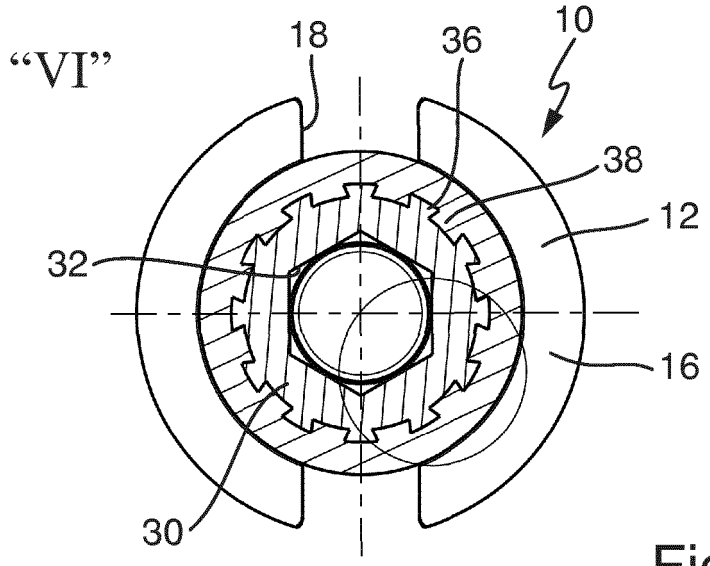


Fig. 5

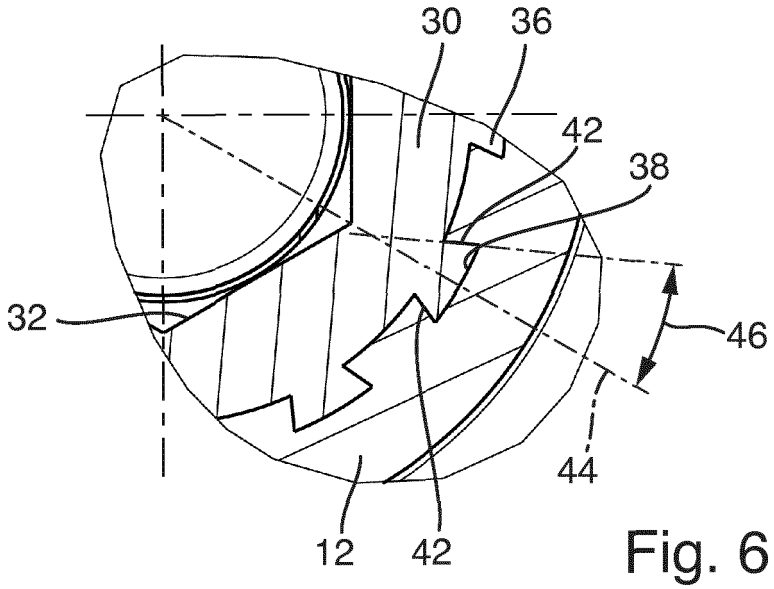


Fig. 6

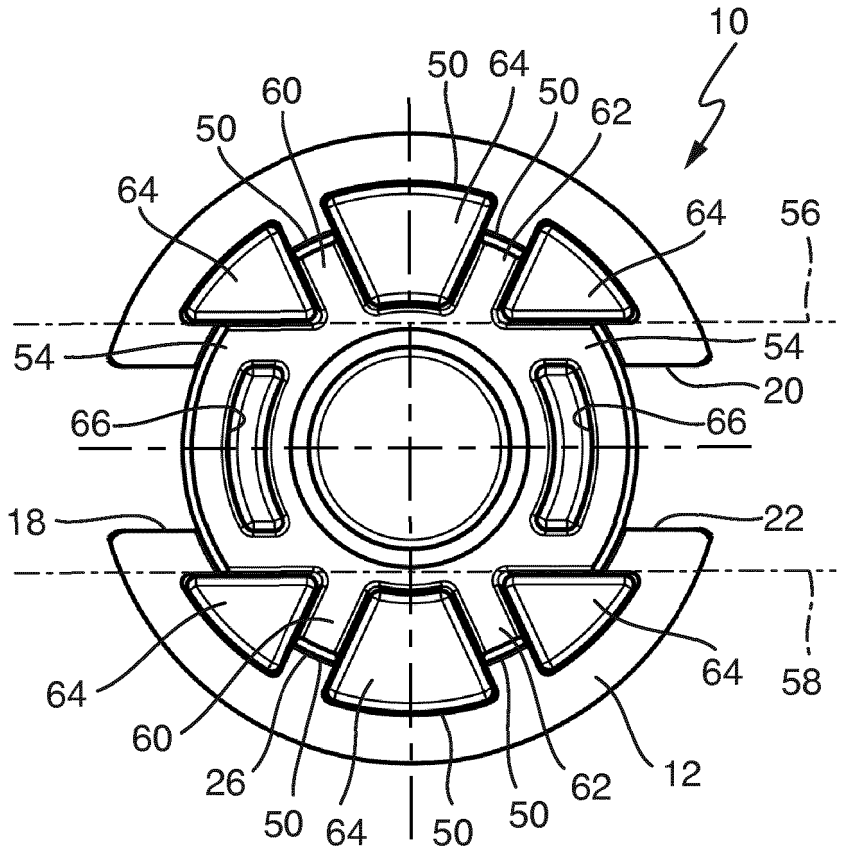

10
50
64
50
62
60
50
64
64
56
54
54
20
66
66
18
22
64
64
58
60
26
50
64
50
50
62
12

Fig. 7

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 102012210048 A1 **[0002]**
- WO 2004083604 A1 **[0004]**
- WO 2012056295 A2 **[0004]**
- US 4384828 A **[0004]**