

(19)



(11)

EP 3 249 156 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
29.11.2017 Patentblatt 2017/48

(51) Int Cl.:
F01C 21/08^(2006.01) F04C 2/332^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17168324.6**

(22) Anmeldetag: **27.04.2017**

(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
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA MD

(30) Priorität: **24.05.2016 DE 102016209021**

(71) Anmelder:
• **Robert Bosch GmbH**
70442 Stuttgart (DE)
• **Vhit S.P.A. Societa Unipersonale**
26010 Offanengo (IT)

(72) Erfinder:
• **Sies, Steffen**
70599 Stuttgart (DE)
• **Amesoder, Dieter**
71640 Ludwigsburg (DE)
• **Ansalone, Marco**
24047 TREVIGLIO (BG), (IT)
• **Starace, Riccardo**
26010 Offanengo (IT)

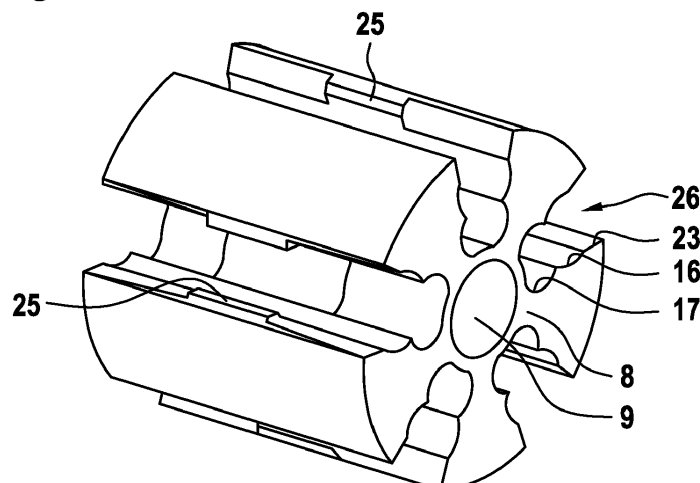
(74) Vertreter: **Bee, Joachim**
Robert Bosch GmbH, C/IPE
P.O. Box 30 02 20
70442 Stuttgart (DE)

(54) **MASCHINE, INSBESONDERE ÖLFÖRDERPUMPE**

(57) Maschine, insbesondere Pumpe (1) zur Förderung eines Fluids, wobei die Maschine einen Stator (4) und eine darin drehbar angeordneten Außenrotor (6) und einen damit über Flügel (12) verbundenen, exzentrisch zu dem Außenrotor (6) angeordneten Innenrotor (8) aufweist, wobei zwischen dem Außenrotor (6) und dem Innenrotor (8) zumindest ein Maschinenarbeitsraum gebildet ist. Der Innenrotor (8) weist zumindest eine Innenro-

torausnehmung (26) auf, in die Führungsflächen für den Flügel (12) aufweisende Lagersegmente (18a, 18b) drehbar eingesetzt sind, und der Innenrotor (8) weist im Bereich der Innenrotorausnehmung (26) zumindest eine aus der Innenrotorausnehmung (26) auskragende und ein Lagersegment (18a, 18b) über einen Lagersegmentabschnitt umfassende Haltenase (25) auf.

Fig. 5



EP 3 249 156 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Maschine, insbesondere Pumpe zur Förderung eines Fluids, wobei die Maschine einen Stator und einen darin drehbar angeordneten Außenrotor und einen damit über Flügel verbundenen, exzentrisch zu dem Außenrotor angeordneten Innenrotor aufweist, wobei zwischen dem Außenrotor und dem Innenrotor zumindest ein Maschinenarbeitsraum gebildet ist.

Stand der Technik

[0002] Eine derartige als mengenregelbare Zellenpumpe ausgebildete Maschine ist aus der DE 10 2009 004 456 B4 bekannt. Diese Maschine weist einen Stator mit einem darin drehbar angeordneten Außenrotor und einen damit über Flügel verbundenen exzentrisch zu dem Außenrotor angeordneten Innenrotor auf, wobei zwischen dem Außenrotor und dem Innenrotor zumindest ein Maschinenarbeitsraum gebildet ist. Diese Maschine weist einen Steuerschieber auf, der gegenüber dem Stand der Technik verbessert ist. Erreicht wird dies durch ein speziell ausgebildetes Lagerelement.

[0003] Eine weitere Maschine ist aus der EP 0 601 218 B1 bekannt. Diese Maschine weist ebenfalls einen Stator mit einem darin drehbar angeordneten Außenrotor und einem damit über Flügel verbundenen exzentrisch zu dem Außenrotor angeordneten Innenrotor auf, wobei zwischen dem Außenrotor und dem Innenrotor zumindest ein Maschinenarbeitsraum gebildet ist. Diese Maschine soll bei hoher mechanischer und thermischer Belastung bei einfachem und leichtem Aufbau eine lange Lebensdauer bei hoher Drehzahl und Leistung gewährleisten. Dies wird gemäß den Angaben in diesem Dokument dadurch erreicht, dass in dem Innenrotor zumindest eine Bohrung vorgesehen ist, von der zu allen Gleitflächen der mit dem Innenrotor zusammenwirkenden Komponenten Radialbohrungen führen. Weiterhin ist der Außenrotor an seiner Mantelfläche über vorzugsweise mehrere Lager abgestützt.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Maschine anzugeben, die gegenüber dem Stand der Technik verbessert ist.

Offenbarung der Erfindung

[0005] Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, dass der Innenrotor zumindest eine Innenrotorausnehmung aufweist, in die Führungsflächen für einen Flügel aufweisende Lagersegmente drehbar eingesetzt sind, und dass der Innenrotor im Bereich der Innenrotorausnehmung zumindest eine aus der Innenrotorausnehmung ausragende und ein Lagersegment über einen Lagersegmentabschnitt umfassende Haltenase aufweist. Dadurch ist erreicht, dass die Führung des Lagersegments in der Innenrotorausnehmung verbessert ist. Dadurch wird eine verbesserte Kraftübertragung innerhalb des Maschinen-

mechanismus erreicht und eine geringere Beanspruchung der Bauteile gewährleistet. Folglich wird ein möglicher Verschleiß weiter verringert oder sogar ausgeschlossen.

[0006] In Weiterbildung der Erfindung weist die Innenrotorausnehmung zumindest eine an dem Innenrotorausnehmungsumfang angrenzende Anschlagfläche auf, wobei die Haltenase in einem Anschlagflächenabschnitt angeordnet ist. Diese Ausgestaltung ist konstruktiv und fertigungstechnisch einfach umsetzbar.

[0007] In Weiterbildung der Erfindung ist die Haltenase mittig an der Anschlagfläche angeordnet. Diese Ausgestaltung ist insbesondere wegen einer mittig auf das entsprechende Lagersegment einwirkenden Haltekraft besonders vorteilhaft und hat sich als einfach realisierbar herausgestellt. Möglich ist es aber auch, eine oder mehrere Haltenasen an beliebigen axialen Positionen der Anschlagfläche anzuordnen.

[0008] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist die Haltenase an gegenüberliegenden Anschlagflächen angeordnet. Dadurch wird die Führung des Lagersegments in der Innenrotorausnehmung weiter verbessert.

[0009] In Weiterbildung der Erfindung weist die Haltenase eine Länge auf, die einem Fünftel bis einem Drittel, vorzugsweise einem Viertel der Länge der Anschlagfläche entspricht. Eine solche Länge hat sich als ausreichend für die gewünschte Verbesserung der Führung beziehungsweise Umschlingung des Lagersegments in der Innenrotorausnehmung und den damit einhergehenden weiteren Vorteilen erwiesen.

[0010] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung weist das Lagersegment eine mit zumindest einer Anschlagfläche zusammenwirkende Lagersegmentanschlagfläche auf, die als Lagersegmenthals ausgebildet ist. Diese Ausgestaltung hat sich für die Begrenzung der möglichen Verdrehung des Innenrotors gegenüber dem Außenrotor als hinreichend wirksam erwiesen.

[0011] In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist die Tiefe der Haltenase kleiner oder maximal gleich der Tiefe der Anschlagkante beziehungsweise des Lagersegmenthalses. Dadurch ist gewährleistet, dass die Haltenase keinen eigenständigen Anschlag für den Lagersegmenthals darstellt.

[0012] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung weist jeder der Flügel eine dem Innenrotor zugewandte mittige Ausnehmung auf, die mit einer Kuppe des Innenrotors korrespondiert. Dadurch ist ermöglicht, dass beim Eintauchen (und Ausfahren) des Flügels in beziehungsweise aus dem Innenrotor eine ausreichende Führung des Flügels gewährleistet wird und somit eine geringe Beanspruchung der Bauteile auftritt. Gleichzeitig kann der Innenrotor durch die Kuppel robuster gestaltet werden. Umgekehrt kann bei einer gleichbleibenden Robustheit die Maschine insgesamt kleiner bauen.

[0013] In Weiterbildung der Erfindung ist der Flügel plattenförmig ausgebildet. Der so ausgebildete Flügel ist auf einer Längsseite mit einer nachfolgend noch erläuterten Flügellagerungseinrichtung versehen und auf der

gegenüberliegenden Längsseite weist der plattenförmige Flügel die Ausnehmung auf, die problemlos in den so ausgebildeten Flügel eingelassen werden kann.

[0014] In Weiterbildung der Erfindung sind die Ausnehmung und die Kuppe jeweils bogenförmig ausgebildet. Dies stellt die bevorzugte Ausgestaltung dar, die fertigungstechnisch einfach umsetzbar ist, und die eine hohe Dauerhaltbarkeit der entsprechenden Komponenten gewährleistet. Seitliche Arme des Flügel zu der davon eingeschlossenen Ausnehmung verbessern die Führung des Flügel in dem Innenrotor beziehungsweise eines damit zusammenwirkenden Führungsbauteils vorzugsweise in Form von Lagersegmenten, während die Ausnehmung es ermöglicht, den Innenrotor in diesem Bereich mit einer Materialanhäufung darstellenden Kuppe zu versehen, die die Haltbarkeit des Innenrotors verbessert. Zusätzlich wird insbesondere der zwischen der Ausnehmung und der Kuppe gebildete Raum als Förderraum genutzt, indem der Flügel beim Eintauchen in den Innenrotor als eine Art Kolben wirkt. Dadurch lässt sich die Baugröße der Maschine weiter reduzieren. Alternativ zu der bogenförmigen Ausgestaltung der Ausnehmung und der Kuppe kann die Ausnehmung und die Kuppe auch rechteckförmig ausgestaltet sein.

[0015] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung weist jeder Flügel eine einstückig mit dem Flügel ausgebildete und mit dem Außenrotor zusammenwirkende Flügellagerungseinrichtung auf, wobei die Flügellagerungseinrichtung als Zylinderbolzen ausgebildet ist, der sich entlang eines Flügels erstreckt und wobei der Zylinderbolzen in eine Zylinderausnehmung in den Außenrotor eingesetzt ist. Diese Ausgestaltung des Flügels ermöglicht einen einfacheren Aufbau des Flügels, indem die Flügellagerungseinrichtung einstückig mit dem plattenförmigen Teil des Flügels hergestellt werden kann. Dadurch kann der Flügel insgesamt einfacher, präziser und passgenauer gefertigt werden.

[0016] Weiterhin ist der Werkstoff der Maschine oder der Werkstoff zumindest einer Komponente der Maschine ein Kunststoffwerkstoff, insbesondere Duroplast. Dadurch kann ein wesentlich besseres thermisches Verhalten der Maschine gegenüber einer Verwendung von Stahl oder Sinterstahl erreicht werden. Die axialen Spalten zu einem die Maschine umfassenden Gehäuse, welches bevorzugt aus Aluminium besteht, können so gestaltet werden, dass bei niedrigen Temperaturen eher große Spalten vorhanden sind, wodurch eine Reduzierung einer viskosen Reibung erreicht wird, während bei hohen Temperaturen kleine Spalten vorhanden sind, wodurch eine Reduzierung einer axialen Leckage und damit eine Erhöhung der Effizienz der Maschine dargestellt ist. Die Maschine ist bevorzugt als eine Pumpe zur Förderung eines Mediums vorgesehen, ganz bevorzugt ist die Pumpe eine Ölpumpe zur Förderung von Öl, das beispielsweise in einer Brennkraftmaschine zur Schmierung und Kühlung der Komponenten der Brennkraftmaschine beziehungsweise deren Anbauteilen gefördert wird.

[0017] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfin-

dung sind der Zeichnungsbeschreibung zu entnehmen, in der in den Figuren dargestellte Ausführungsbeispiele näher beschrieben sind.

[0018] Es zeigen:

- | | | |
|----|--------------|---|
| 5 | Figur 1 | eine seitliche Draufsicht auf eine als Ölförderpumpe ausgebildete Maschine mit abgenommenem Gehäusedeckel, |
| 10 | Figur 2 | einen Schnitt A-A durch eine Ölförderpumpe 1 gemäß Figur 1, |
| | Figur 3 | einen Schnitt B-B durch eine Ölförderpumpe gemäß Figur 2 bis einschließlich eines Außenrotors, |
| 15 | | |
| | Figur 4a, 4b | Detailansichten eines Zusammenwirkens eines Flügels mit einem Innenrotor unter Einbezug von Lagersegmenten und mit einem Außenrotor einer Ölförderpumpe in einer Draufsicht und einer Schnittdarstellung, |
| 20 | | |
| | Figur 5 | eine perspektivische Ansicht eines Innenrotors einer Ölförderpumpe und |
| 25 | | |
| | Figur 6 | eine Schnittdarstellung eines Innenrotors gemäß Figur 5. |

[0019] Die in den Figuren dargestellte und als Ölförderpumpe 1 ausgebildete Maschine beziehungsweise Pumpe ist zur Förderung des Schmieröls insbesondere einer Brennkraftmaschine ausgelegt, mit der eine regelbare Ölmenge förderbar ist. Die Ölförderpumpe 1 ist als kostengünstige Drehflügelpumpe ausgelegt, die durch diverse Modifikationen gegenüber dem Stand der Technik zuverlässiger, effizienter sowie kompakter als eine herkömmliche Ölförderpumpe gestaltet ist, wodurch die Ölförderpumpe 1 insgesamt gegenüber dem Stand der Technik verbessert ist.

[0020] Die Ölförderpumpe 1 ist in Figur 1 in einer seitlichen Draufsicht und in Figur 2 mit einem teilweise dargestellten Gehäuse 2 dargestellt, in das die Komponenten der Ölförderpumpe 1 eingesetzt sind, und wobei das Gehäuse 2 von einem Gehäusedeckel 3 verschlossen ist. Die Ölförderpumpe 1 weist einen Stator 4 auf, in den eine zylinderrörmige Statorausnehmung 5 eingelassen ist. In der Statorausnehmung 5 ist ein Außenrotor 6 drehbar angeordnet, der seinerseits eine Außenrotorausnehmung 7 aufweist. In dieser Außenrotorausnehmung 7 ist ein Innenrotor 8 exzentrisch zu dem Außenrotor 6 (im Ausführungsbeispiel im unteren Bereich an der Außenrotorausnehmung 7 angrenzend) angeordnet. In den Innenrotor 8 ist eine Ausnehmung 9 eingelassen, in die eine Welle 10 (Figur 1a) eingesetzt ist. Mittels der Welle 10 kann der Innenrotor 8 insbesondere in der Drehrichtung 11 gedreht werden. Die Exzentrizität wird geändert, indem die Position des Stators 4 (und damit des Außen-

rotors 6) verändert wird. Der Stator 4 ist dabei entweder translatorisch und/oder rotatorisch in dem Gehäuse 2 gelagert und wird über eine Stelleinrichtung mechanisch oder hydraulisch verstellt. Alternativ kann die Exzentrizität des Innenrotors 8 gegenüber dem Außenrotor 6 durch Verschieben des Innenrotors 8 nach oben (beziehungsweise unten) in Bezug zu dem Außenrotor 6 eingestellt werden. Durch die verstellbare Exzentrizität wird die Förderleistung der Ölpumpe 1 verstellt.

[0021] Der Innenrotor 8 ist mit dem Außenrotor 6 über eine Anzahl von Flügeln 12 verbunden, wobei die Flügel 12 gegenüber dem Außenrotor 6 und dem Innenrotor 8 verdrehbar sowie gegenüber dem Innenrotor 8 zusätzlich verschiebbar sind und somit bei angetriebenem Innenrotor 8 der Außenrotor 6 ebenfalls in der Statorausnehmung 5 gedreht wird. Dadurch werden zwischen dem Innenrotor 8, zwei benachbarten Flügeln 12 und dem Außenrotor 6 gebildete Förderzellen 13 eines Maschinenarbeitsraums vergrößert (linke Seite der Ölförderpumpe 1) und verkleinert (rechte Seite der Ölförderpumpe 1) und dementsprechend Öl von der auf der linken Seite der Ölförderpumpe 1 liegenden Saugseite zu der auf der rechten Seite der Ölförderpumpe 1 liegenden Druckseite gefördert.

[0022] Jeder der Flügel 12 ist plattenförmig ausgebildet und weist eine auf einer Längsseite angeordnete Flügellagerungseinrichtung auf, die als überwiegend zylinderförmiger Bolzen 14 (siehe auch Figur 4a und Figur 4b) ausgebildet ist und einstückig mit dem plattenförmigen Flügel 12 ausgestaltet ist. Jeder Flügel 12 ist mit dem Bolzen 14 in eine überwiegend zylinderförmige Bolzenausnehmung 15 in dem Außenrotor 6 durch seitliches Einschieben eingesetzt. Die Anzahl der Flügel 12 kann gegenüber den dargestellten fünf Flügeln 12 variiert werden. In den Innenrotor 8 sind entsprechend der Anzahl der Flügel 12 Innenrotorausnehmungen 26 eingelassen, die jeweils eine Innenrotorzylinderausnehmung 16, in Richtung zu der Ausnehmung 9 jeweils ein Schwenkraum 17 und gegenüberliegend zu dem Schwenkraum 17 eine an die Innenrotorzylinderausnehmung 16 anschließende Anschlagfläche 23 aufweisen. Hierauf wird nachfolgend noch eingegangen.

[0023] In die Innenrotorzylinderausnehmungen 16 sind auf gegenüberliegenden Seiten des Innenrotors 8 für jeden Flügel 12 jeweils zwei Lagersegmente 18a, 18b drehbar eingesetzt, wobei jedes Lagersegment 18a, 18b eine Führungsfläche 19a, 19b aufweist. Mit den Führungsflächen 19a, 19b wirkt jeder Flügel 12 im Bereich der gegenüberliegenden Enden angrenzend an das Gehäuse 2 und den Gehäusedeckel 3 zusammen und ist in Bezug zu den Führungsflächen 19a, 19b verschiebbar (rein- und rausschiebbar). Dabei sind im Bereich der gegenüberliegenden Enden des jeweiligen Flügels 12 Arme 20a, 20b gebildet, zwischen denen eine Bogenausnehmung 21a (Figur 2) oder auch eine nicht dargestellte Rechteckausnehmung angeordnet ist. Die Bogenausnehmung 21a stellt in dem Bereich zwischen den mit den Lagersegmenten 18 zusammenwirkenden Armen 20a,

20b Materialreduzierungen an dem jeweiligen Flügel 12 dar, die mit einer Materialerhöhung in Form einer Kuppe 22 (Figur 2) an dem Innenrotor 8 korrespondieren. Dargestellt ist in Figur 2 eine bogenförmige Kuppe 22, wobei die Kuppe 22 aber auch rechteckförmig analog zur Rechteckausnehmung des entsprechenden Flügels 12 ausgebildet sein kann. Die Arme 20a, 20b gewährleisten eine zuverlässige Führung des jeweiligen Flügels 12 entlang den Führungsflächen 19a, 19b der Lagersegmente 18a, 18b, während durch die dazwischenliegende Ausnehmung 21 eine Verstärkung des Innenrotors 8 durch die Kuppe 22 erreicht wird. Dadurch wird die Funktionssicherheit und Haltbarkeit der so ausgebildeten Förderpumpe 1 erhöht.

[0024] Um die Drehbewegung von dem angetriebenen Innenrotor 8 auf den Außenrotor 6 zu übertragen, ist ein Mitnahmemechanismus notwendig, der in dem Ausführungsbeispiel durch eine Sperreinrichtung für die Bewegung eines Freiheitsgrades eines Flügels 12 gebildet ist. Diese Sperreinrichtung ist auf der rechten Seite der Figur 1 und der Detailansicht der Figur 4a durch Anlage einer Anschlagkante 24 des Lagersegments 18a an einer Anschlagfläche 23 des Innenrotors 8 realisiert. Die Anschlagkante 24 ist also als eine Art Lagersegmenthals ausgebildet. Die Anschlagfläche 23 erstreckt sich von der Innenrotorzylinderausnehmung 16 bis zu einem Innenrotorausenumfang. Die Anschlagkante 24 ist auch an dem Lagersegment 18b vorhanden und auch eine damit zusammenwirkende (beispielsweise bei einer entgegengesetzten Drehrichtung wirksame) Anschlagfläche 23. Die Anschlagfläche 23 des Innenrotors 8 ist beidseitig durch eine vorzugsweise mittig angeordnete Haltenase 25 (siehe auch Figur 5 und 6) unterbrochen. Die Haltenase 25 kragt aus der Innenrotorausnehmung 26 beziehungsweise genauer aus der Anschlagfläche 23 über einen Anschlagflächenabschnitt heraus und umschließt über einen größeren Winkelbereich beide Lagersegmente 18a, 18b in jeweils einem der Länge der Haltenase 25 entsprechenden Lagersegmentabschnitt. Die Haltenase 25 weist eine Länge auf, die einem Fünftel bis einem Drittel, vorzugsweise einem Viertel der Länge der Anschlagfläche 23 entspricht. Dadurch ist die Führung der Lagersegmente 18a, 18b in der Innenrotorzylinderausnehmung 16 verbessert und es wird eine verbesserte Kraftübertragung erreicht sowie eine geringere Beanspruchung der Bauteile gewährleistet. Im Ergebnis wird somit ein möglicher Verschleiß weiter verringert oder sogar ausgeschlossen. Im Bereich der Haltenase 25 ist die Anlagekante 24 an den Lagersegmenten 18a, 18b bedarfsweise durch eine Aussparung unterbrochen. Weiterhin ist die Tiefe der Haltenase 25 kleiner oder maximal gleich der Tiefe des Anschlagkante 24 beziehungsweise des Lagersegmenthalses. Dadurch wird erreicht, dass die Haltenase 25 zumindest keine eigenständige Sperreinrichtung bildet.

Patentansprüche

1. Maschine, insbesondere Pumpe (1) zur Förderung eines Fluids, wobei die Maschine einen Stator (4) und eine darin drehbar angeordneten Außenrotor (6) und einen damit über Flügel (12) verbundenen, exzentrisch zu dem Außenrotor (6) angeordneten Innenrotor (8) aufweist, wobei zwischen dem Außenrotor (6) und dem Innenrotor (8) zumindest ein Maschinenarbeitsraum gebildet ist,
dadurch gekennzeichnet, dass der Innenrotor (8) zumindest eine Innenrotorausnehmung (26) aufweist, in die Führungsflächen für den Flügel (12) aufweisende Lagersegmente (18a, 18b) drehbar eingesetzt sind, und dass der Innenrotor (8) im Bereich der Innenrotorausnehmung (26) zumindest eine aus der Innenrotorausnehmung (26) auskragende und ein Lagersegment (18a, 18b) über einen Lagersegmentabschnitt umfassende Haltenase (25) aufweist.
2. Maschine nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass die Innenrotorausnehmung (26) zumindest eine an den Innenrotorausnehmungsumfang angrenzende Anschlagfläche (23) aufweist und dass die Haltenase (25) in einem Anschlagflächenabschnitt angeordnet ist.
3. Maschine nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet, dass die Haltenase (25) mittig an der Anschlagfläche (23) angeordnet ist.
4. Maschine nach Anspruch 2 oder 3,
dadurch gekennzeichnet, dass die Haltenase (25) an gegenüberliegenden Anschlagflächen (23) des Innenrotors (8) angeordnet ist.
5. Maschine nach einem der Ansprüche 2 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, dass die Haltenase (25) eine Länge aufweist, die einem Fünftel bis einem Drittel, vorzugsweise einem Viertel der Länge der Anschlagfläche (23) entspricht.
6. Maschine nach einem der Ansprüche 2 bis 5,
dadurch gekennzeichnet, dass das Lagersegment (18a, 18b) einen mit zumindest einer Anschlagfläche (23) zusammenwirkende Anschlagkante (24) aufweist.
7. Maschine nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet, dass die Tiefe der Haltenase (25) kleiner/gleich der Tiefe des Anschlagkante (24) ist.
8. Maschine nach einem der vorherigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass jeder der Flügel (12) eine dem Innenrotor (8) zugewandte mittige Ausnehmung (21a) aufweist, die mit einer Kuppe (22) des Innenrotors (8) korrespondiert.
9. Maschine nach einem der vorherigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass der Flügel (12) plattenförmig ausgebildet ist.
10. Maschine nach Anspruch 8 oder 9,
dadurch gekennzeichnet, dass die Ausnehmung (21a) und die Kuppe (22) bogenförmig ausgebildet sind.
11. Maschine nach einem der Ansprüche 8 bis 10,
dadurch gekennzeichnet, dass jeder der Flügel (12) eine einstückig mit dem Flügel (12) ausgebildete und mit dem Außenrotor (6) zusammenwirkende Flügellagerungseinrichtung aufweist, dass die Flügellagerungseinrichtung als Zylinderbolzen (14) ausgebildet ist, der sich entlang eines Flügels (12) erstreckt, und dass der Zylinderbolzen (14) in eine Zylinderausnehmung (15) in den Außenrotor (6) eingesetzt ist.

Fig. 1

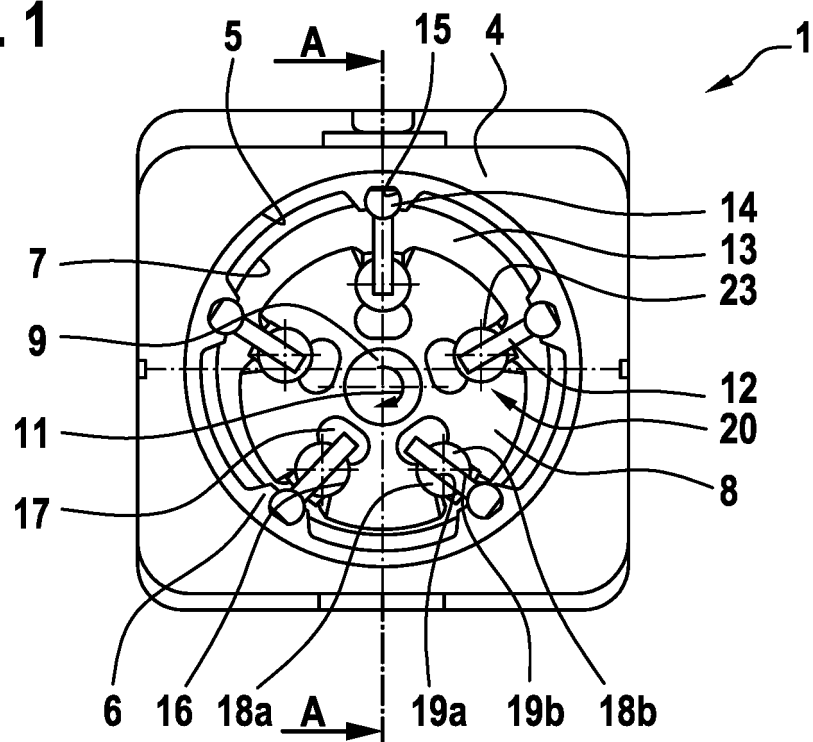


Fig. 2

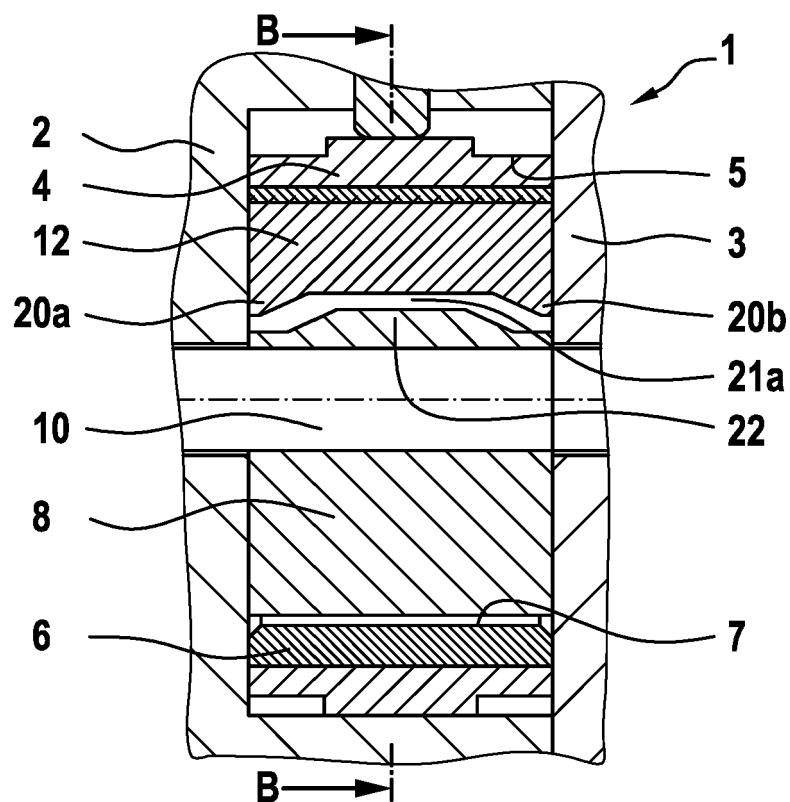


Fig. 3

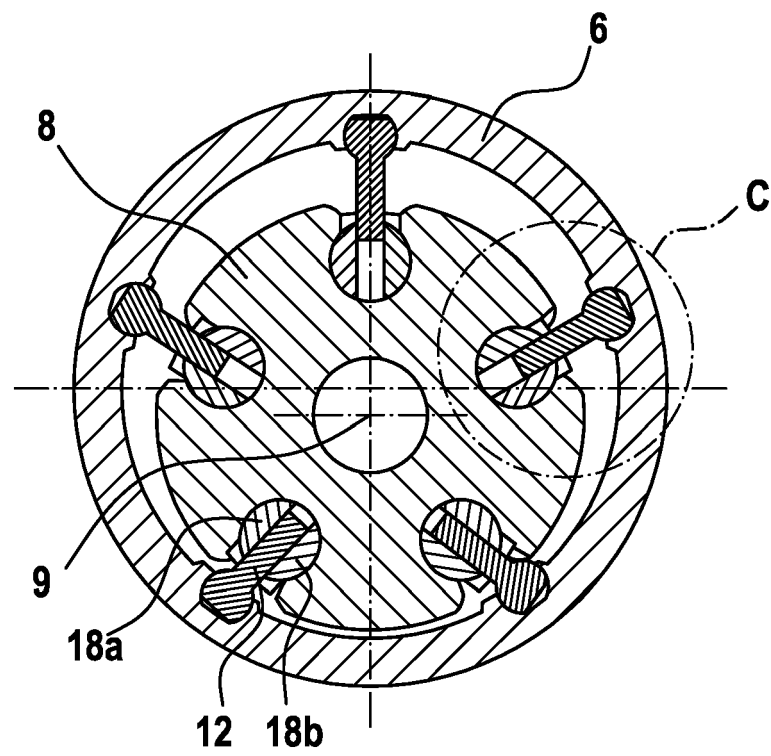


Fig. 4a

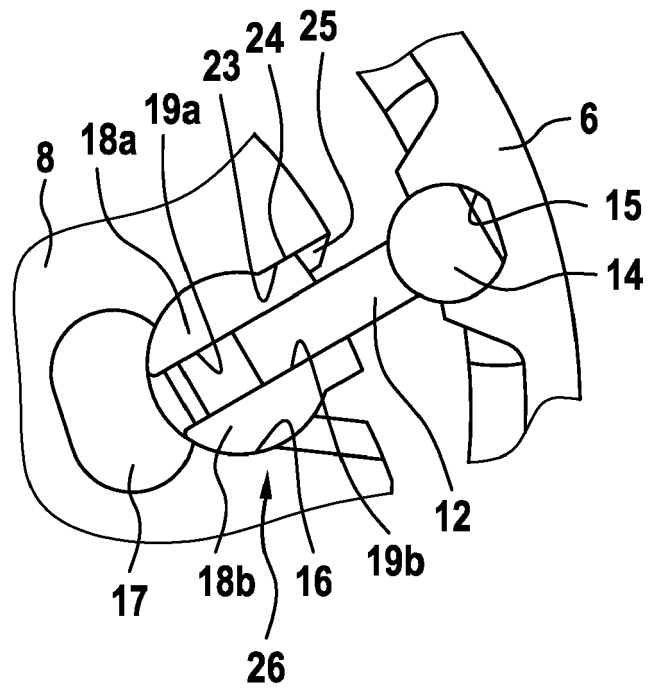


Fig. 4b

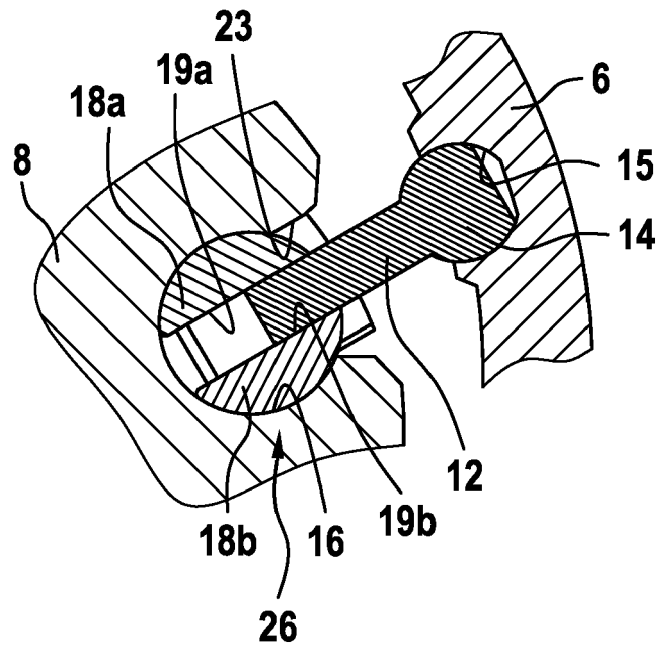


Fig. 5

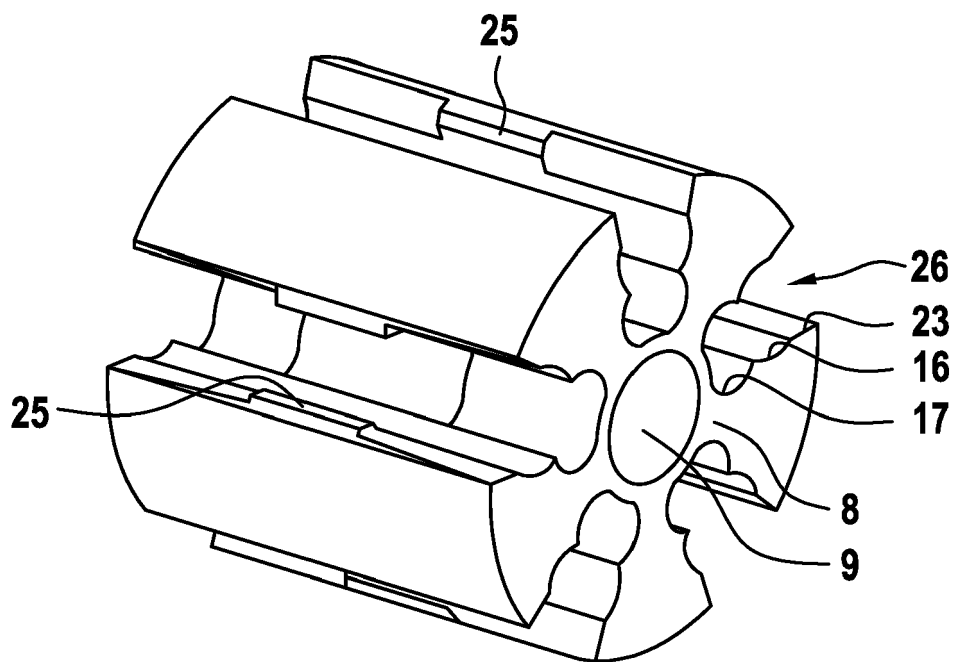
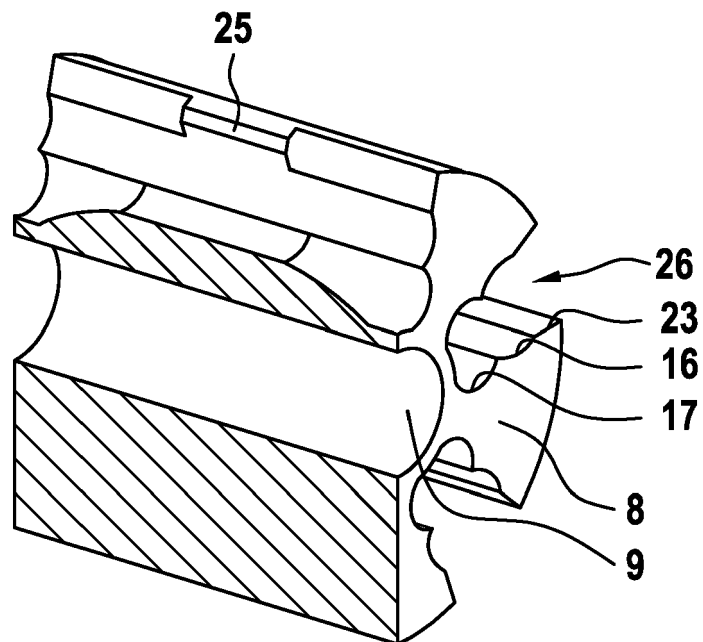


Fig. 6





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 17 16 8324

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A,D	EP 0 601 218 A1 (CARIC ANDRO [DE]) 15. Juni 1994 (1994-06-15) * Seite 13, Zeile 3 - Zeile 5; Anspruch 1; Abbildung 1 *	1-11	INV. F01C21/08 F04C2/332
A	US 2 029 554 A (WILLIAM BERGGREN CHARLES) 4. Februar 1936 (1936-02-04) * Seite 1, linke Spalte, Zeile 51 - rechte Spalte, Zeile 28; Abbildungen 2,4 *	1-11	
A	EP 1 138 876 A1 (OTICE ESTABLISHMENT [LI]) 4. Oktober 2001 (2001-10-04) * Zusammenfassung; Anspruch 1; Abbildungen 1,14-18 *	1-11	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F01C F04C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 23. Oktober 2017	Prüfer Descoubes, Pierre
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	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 17 16 8324

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten
 Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

23-10-2017

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0601218 A1	15-06-1994	KEINE	
US 2029554 A	04-02-1936	KEINE	
EP 1138876 A1	04-10-2001	AT 285510 T	15-01-2005
		CN 1319713 A	31-10-2001
		CN 1450252 A	22-10-2003
		DE 60016890 D1	27-01-2005
		DE 60016890 T2	19-05-2005
		EP 1138876 A1	04-10-2001
		ES 2232341 T3	01-06-2005
		KR 20010095200 A	03-11-2001
		US 2001046447 A1	29-11-2001

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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 102009004456 B4 [0002]
- EP 0601218 B1 [0003]