

(19)



(11)

EP 3 521 560 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
28.12.2022 Patentblatt 2022/52

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
F01C 19/00 ^(2006.01) **F01C 21/10** ^(2006.01)
F04C 2/344 ^(2006.01) **F04C 15/00** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **19162589.6**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
F01C 19/005; F01C 21/108; F04C 2/3446;
F04C 14/02; F04C 15/0023; F04C 15/0034;
F04C 2/344

(22) Anmeldetag: **12.04.2016**

(54) **PUMPE MIT AXIALER DRUCKFEDER UND DICHTUNG**

PUMP

POMPE

(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: **17.04.2015 DE 102015105933**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.08.2019 Patentblatt 2019/32

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en) nach Art. 76 EPÜ:
16164888.6 / 3 081 741

(73) Patentinhaber: **Schwäbische Hüttenwerke**
Automotive GmbH
73433 Aalen (DE)

(72) Erfinder:
• **Welte, Claus**
88326 Aulendorf (DE)
• **Meinig, Uwe**
88348 Bad Saulgau (DE)

(74) Vertreter: **SSM Sandmair**
Patentanwälte Rechtsanwalt
Partnerschaft mbB
Joseph-Wild-Straße 20
81829 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A1-2013/185751 DE-A1-102011 056 849
DE-A1-102013 209 877 GB-A- 2 018 900
US-A- 3 752 609

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 3 521 560 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Pumpe, insbesondere eine Verdrängerpumpe für eine Flüssigkeit, wie z. B. Öl. Die Pumpe kann z. B. als Flügelzellenpumpe oder Drehschieberpumpe, Innen- oder Außenzahnradpumpe, Pendelschieberpumpe oder Rollenzellenpumpe ausgestaltet sein. Die Pumpe eignet sich insbesondere für den Einbau in ein Fahrzeug, wie z. B. ein Kraftfahrzeug und/oder zur Versorgung eines Verbrauchers in einem Kraftfahrzeug. Der Verbraucher kann z. B. ein Verbrennungsmotor, ein Getriebe, wie z. B. ein Lenkgetriebe oder Automatikgetriebe sein. Ein erster Aspekt betrifft die Abstützung einer Feder, die zwischen einem Aufnahmegehäuse und einem in dem Aufnahmegehäuse eingesetzten Pumpeneinsatz wirkt. Ein zweiter Aspekt betrifft die Kombination einer Dichtung mit einer zwischen dem Aufnahmegehäuse und dem Pumpeneinsatz wirkenden Feder. Ein dritter Aspekt betrifft die Abdichtung von Druckräumen einer mehrhubigen Pumpe zueinander. Jeder der genannten Aspekte kann aber muss nicht notwendigerweise mit einem oder mehreren der anderen genannten Aspekte oder deren Weiterbildungen kombiniert werden.

[0002] Aus der WO 2013/185751 A1 ist eine sogenannte Cartridge-Pumpe bekannt, die eine Pumpengruppe oder einen Pumpeneinsatz aufweist, der bzw. die im Wesentlichen aus einem Rotor, einem Hubring, einer Druckplatte, Pressstiften und einem Federelement besteht. Der Rotor ist zwischen der Druckplatte und der Seitenplatte drehbar aufgenommen und wird von dem Hubring, der ebenfalls zwischen der Druckplatte und der Seitenplatte angeordnet ist, umgeben. Mehrere Pressstifte, die in die Druckplatte axialfest eingepresst sind und die Seitenplatte und den Hubring durchdringen, sichern die Druckplatte, die Seitenplatte und den Hubring dreh- und axialfest zueinander. An der von dem Rotor wegweisenden Stirnseite der Druckplatte ist das Federelement an der Druckplatte befestigt. Der Pumpeneinsatz ist in ein topfförmiges Gehäuse eingesetzt, wobei sich das Federelement an dem Boden oder einer Stirnwand des topfförmigen Gehäuses abstützt. Das Gehäuse wird durch einen Gehäusedeckel geschlossen, der den Pumpeneinsatz in seiner Einbauposition hält. Das Federelement stützt sich mit zwei Federzungen an einer Kaltstartplatte ab, die sich wiederum an der Druckplatte abstützt. Die Pumpe weist eine zwischen der Stirnwand und der Druckplatte angeordnete Dichtung auf, welche einen ersten Druckraum und einen zweiten Druckraum zueinander abdichtet, wobei die Druckräume zwischen der Stirnwand und der Druckplatte angeordnet sind. Die Dichtung ist ein von dem Federelement separates Teil.

[0003] Die EP 0 415 089 A2 beschreibt eine Axialdichtung mit einem Sperring und einem einstückig daran befestigten Dichtring. Der Sperring besteht aus einem Thermoplast mit extrusionsfestem Kern und etwas nachgiebiger Oberfläche, die aufgrund des zusammenge-

pressten Dichtrings und des Öldrucks gegen die Wandung des abzudichtenden Spaltes gepresst wird. Ein in einem topfförmigen Pumpengehäuseteil angeordneter Pumpeneinsatz weist eine Druckplatte auf, wobei die Axialdichtung zwischen der Druckplatte und einer Stirnwand des Pumpengehäuseteils angeordnet ist. Eine von der Axialdichtung separate Ventildfeder wirkt zwischen einer Stirnwand des Pumpengehäuseteils und der Druckplatte. Die Ventildfeder stützt sich über ein Ventil an der Druckplatte ab. Das Ventil stützt sich zentrisch, d. h. im Bereich einer Drehachse eines Rotors des Pumpeneinsatzes an der Druckplatte ab. Die EP 0 415 089 A2 zeigt Ausführungen mit einer Axialdichtung oder mehreren Axialdichtungen, wobei die Axialdichtung oder Axialdichtungen einen saugseitigen Bereich von einem druckseitigen Bereich abdichten. Der saugseitige Bereich und der druckseitige Bereich sind zwischen der Stirnwand und der Druckplatte angeordnet.

[0004] Die US 3,752,609 A und DE 10 2011 056 849 A1 offenbaren doppelhubige Flügelzellenpumpen, die einen Auslass aufweisen, über den das gesamte mit der Pumpe geförderte Fluid ausgegeben werden kann.

[0005] Dem ersten Aspekt liegt die Aufgabe zugrunde, eine durch die Federkraft bewirkte nachteilige Verformung des Pumpendeckels und/oder der Stirnwand des Aufnahmegehäuses möglichst zu vermeiden. Dem zweiten Aspekt liegt die Aufgabe zugrunde, die Montierbarkeit des Pumpeneinsatzes in das Aufnahmegehäuse zu erleichtern.

[0006] Dem dritten, erfindungsgemäßen Aspekt liegt die Aufgabe zugrunde, eine platzsparende Pumpe anzugeben, welche verschiedene Fluidkreisläufe mit Druckfluid versorgen kann.

[0007] Die Aufgabe des dritten, erfindungsgemäßen Aspekts wird mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0008] Die Erfindung geht von einer Pumpe, insbesondere Verdrängerpumpe, wie z. B. Flügelzellen- oder Drehschieberpumpe oder einer Zahnradpumpe oder einer Pendelschieberpumpe oder einer Rollenzellenpumpe aus. Die Pumpe umfasst ein Aufnahmegehäuse, welches einen, insbesondere topfförmigen, Aufnahmeraum mit einer Stirnwand und einer Umfangswand bildet, und einen Pumpeneinsatz, der in dem Aufnahmeraum insbesondere als separat von dem Aufnahmegehäuse handhabbare Einheit angeordnet oder eingesetzt ist. Der Pumpeneinsatz kann sich an der Umfangswand des topfförmigen Aufnahmeraums abstützen oder zentrieren oder mit der Umfangswand mindestens einen über den Umfang umlaufenden Dichtspalt bilden. Der Pumpeneinsatz kann somit von der Umfangswand geführt werden.

[0009] Der Pumpeneinsatz umfasst ein Gehäuse, welches einen Pumpenraum einfasst. In dem Pumpenraum kann ein Rotor um eine Drehachse relativ zu dem Gehäuse drehbar angeordnet sein. Die Pumpe kann den Rotor und zumindest ein erstes Gehäuseteil, insbesondere einen ersten Gehäusedeckel und ein zweites Gehäuseteil, insbesondere einen zweiten Gehäusedeckel, zwischen denen der Rotor um eine Drehachse relativ zu

dem ersten und zweiten Gehäuseteil drehbar angeordnet ist, umfassen. Der Rotor kann unmittelbar oder mittelbar drehmomentübertragend mit einer Pumpenwelle verbunden oder verbindbar sein, wie z. B. über eine Welle-Nabe-Verbindung. Wenn die Pumpenwelle relativ zu dem ersten und zweiten Gehäuseteil gedreht wird, dreht sich der Rotor mit. Der Rotor weist Ausnehmungen, insbesondere Führungen, wie z. B. schlitzförmige Ausnehmungen oder Führungen, auf, in denen Fördererelemente, wie z. B. Flügel, Schieber oder Rollen, radial zur Drehachse bewegbar, insbesondere verschiebbar aufgenommen sind. Die Fördererelemente sind so von dem Rotor aufgenommen oder gelagert, dass sie sich mit dem Rotor um seine Drehachse mitdrehen. Insbesondere ist jedes der Fördererelemente in seiner Führung mit einem einzigen translatorischen Freiheitsgrad verschiebbar gelagert.

[0010] Die Pumpenwelle kann sich durch das Gehäuse erstrecken und um die Drehachse drehbar an dem Gehäuse gelagert sein, wie z. B. mit einem ersten Abschnitt an dem ersten Gehäuseteil und mit einem zweiten Abschnitt an dem zweiten Gehäuseteil. Zwischen dem ersten Abschnitt und dem zweiten Abschnitt der Pumpenwelle kann eine Außenstruktur für die Welle-Nabe-Verbindung gebildet sein. Der Rotor und die Pumpenwelle können mittels einer z. B. geradverzahnten Welle-Nabe-Verbindung verdrehfest verbunden sein. Die Welle-Nabe-Verbindung weist eine Innenverzahnung mit mehreren Zähnen und eine in die Innenverzahnung eingreifende Außenverzahnung mit mehreren Zähnen auf.

[0011] Zwischen dem ersten Gehäuseteil und dem zweiten Gehäuseteil ist ein drittes Gehäuseteil, nämlich ein Hubring, angeordnet. Der Hubring umgibt den Rotor über seinen Umfang. Der Hubring kann ein von dem ersten und zweiten Gehäuseteil separates Teil sein. Alternativ kann der Hubring ein von dem ersten Gehäuseteil gebildeter Abschnitt des ersten Gehäuseteils oder ein von dem zweiten Gehäuseteil gebildeter Abschnitt des zweiten Gehäuseteils sein. Das erste Gehäuseteil oder das zweite Gehäuseteil oder beide können den Rotor und insbesondere seine Fördererelemente umgeben, wie z. B. ringförmig umgeben, wenn der Hubring Teil des ersten oder zweiten Gehäuseteils ist.

[0012] Das erste Gehäuseteil, das zweite Gehäuseteil und der Hubring fassen ein und begrenzen eine Pumpenkammer, in der der Rotor und die Fördererelemente angeordnet sind. Radial zwischen dem Hubring und dem Rotor, der zwischen dem ersten und dem zweiten Gehäuseteil drehbar eingefasst ist, sind eine erste Förderkammer und eine zweite Förderkammer bei einer doppelhubigen Pumpe gebildet.

[0013] Zwischen benachbarten Fördererelementen ist jeweils eine Förderzelle gebildet, die umfangsseitig von einer Innenumfangsfläche des Hubrings und in Richtung der Drehachse von dem ersten Gehäuseteil auf einer Seite und von dem zweiten Gehäuseteil auf der anderen Seite begrenzt wird und deren Volumen sich in Abhängigkeit von der Drehposition des Rotors um seine Dreh-

achse verändert. Die Pumpe weist eine Vielzahl von Fördererelementen und somit eine insbesondere gleiche Vielzahl von Förderzellen auf, die zwischen den Fördererelementen gebildet sind.

[0014] Der Innenumfang des Hubrings weist eine Kontur auf, an welcher die Fördererelemente bei einer Drehung des Rotors entlanggleiten. Die Kontur ist insbesondere so ausgebildet, dass sich die Volumina der aufgrund der Drehung des Rotors durch die Förderkammer bewegend den Förderzellen zunächst vergrößern und anschließend verkleinern. Die Pumpe ist doppelhubig, d. h. mit einer ersten Förderkammer und einer zweiten Förderkammer ausgebildet, die von den Fördererelementen bzw. den Förderzellen bei einer vollen Umdrehung jeweils einmal durchlaufen werden. D. h., dass die Fördererelemente bei einer vollständigen Umdrehung abwechselnd zweimal von der Drehachse weg und zweimal zu der Drehachse hinbewegt werden. Während einer Drehung des Rotors findet zunächst eine Volumenvergrößerung einer Förderzelle und anschließend eine Volumenverkleinerung dieser Förderzelle statt.

[0015] Die Pumpe oder der Pumpeneinsatz kann mindestens einen Einlasskanal aufweisen, der in den Bereich der Förderkammer mündet, in dem die Volumenvergrößerung der Förderzelle stattfindet, und mindestens einen Auslasskanal aufweisen, der in den Bereich der Förderkammer mündet, in dem die Volumenverkleinerung dieser Förderzelle stattfindet. Durch die Volumenvergrößerung der Förderzelle wirkt der mindestens eine Einlasskanal als Saugkanal. Durch die Volumenverkleinerung wirkt der mindestens eine Auslasskanal als Druckkanal. Eine einhubige Pumpe kann z. B. einen Einlasskanal und einen Auslasskanal aufweisen. Eine doppelhubige Pumpe kann z. B. einen gemeinsamen Einlasskanal für die erste und zweite Förderkammer und einen ersten Auslasskanal für die erste Förderkammer und einen davon separaten zweiten Auslasskanal für die zweite Förderkammer aufweisen. In einer Alternative kann der Pumpeneinsatz einen ersten Einlasskanal für die erste Förderkammer und einen davon separaten zweiten Einlasskanal für die zweite Förderkammer und einen ersten Auslasskanal für die erste Förderkammer und einen davon separaten zweiten Auslasskanal für die zweite Förderkammer oder einen gemeinsamen Auslasskanal für die erste und zweite Förderkammer aufweisen. Mit dem über die erste Förderkammer geförderten Fluid können z. B. andere oder die gleichen Verbraucher versorgt werden als mit dem über die zweite Förderkammer geförderten Fluid. Bei der Versorgung unterschiedlicher Verbraucher können unterschiedliche Druckniveaus zwischen dem ersten Auslasskanal und dem zweiten Auslasskanal bzw. zwischen dem ersten Druckraum, in den der erste Auslasskanal mündet, und dem zweiten Druckraum, in den der zweite Auslasskanal mündet, entstehen. Die Fördererelemente und/oder der Rotor bilden mit dem ersten Gehäuseteil und dem zweiten Gehäuseteil jeweils einen Druckspalt. Der mindestens eine Einlasskanal kann mit einem Fluidvorratsbehälter, wie z.

B. einem Ölbehälter verbunden sein oder werden, insbesondere in Fluidverbindung stehen. Z. B. kann der mindestens eine Saugkanal in einen Saugraum münden, der z. B. zwischen dem Aufnahmegehäuse und dem Pumpeneinsatz gebildet sein kann, insbesondere zwischen der Umfangswand des Aufnahmegehäuses und dem Pumpeneinsatz, wie z. B. dem Hubring. Der mindestens eine Auslasskanal kann mit mindestens einem Fluidverbraucher verbunden sein, wie z. B. mit einem Getriebe in Fluidverbindung stehen.

[0016] Der Pumpeneinsatz kann mindestens ein Positionierelement aufweisen, welches das zweite Gehäuse teil bezüglich seiner Winkelposition um die Drehachse relativ zu dem ersten Gehäuseteil positioniert. Das mindestens eine Positionierelement kann von dem ersten Gehäuseteil gebildet sein, insbesondere einstückig oder monolithisch. Alternativ kann das mindestens eine Positionierelement als ein von dem ersten Gehäuseteil separates Teil gebildet sein, welches in dem ersten Gehäuseteil verankert ist. Z. B. kann das Positionierelement in das erste Gehäuseteil eingeschraubt oder eingepresst, d. h. formschlüssig und/oder kraftschlüssig verankert sein. Alternativ oder zusätzlich kann das mindestens eine Positionierelement in dem ersten Gehäuseteil stoffschlüssig verankert, wie z. B. verklebt, verlötet oder verschweißt sein. Das erste Gehäuseteil kann je Positionierelement eine Bohrung aufweisen, in der ein Ende des Positionierelements eingefügt und dadurch in den ersten Gehäuseteil verankert ist. Z. B. können zwei, drei, vier oder noch mehr Positionierelemente vorgesehen sein.

[0017] Das mindestens eine Positionierelement kann insbesondere stiftförmig oder zylindrisch sein. Z. B. kann das dem verankerten Ende gegenüberliegende Ende des Positionierelements den gleichen Außendurchmesser wie das verankerte Ende aufweisen.

[0018] Das zweite Gehäuseteil und insbesondere auch der Hubring können um die Drehachse verdreh gesichert an dem mindestens einen Positionierelement gelagert sein. Das mindestens eine Positionierelement kann sich durch eine je Positionierelement vorgesehene Ausnehmung des zweiten Gehäuseteils, wie z. B. durch eine Bohrung oder Durchgangsbohrung, erstrecken. Das mindestens eine Positionierelement kann sich z. B. durch eine Ausnehmung des Hubrings erstrecken, die z. B. als Bohrung, Langloch oder dergleichen ausgebildet sein kann.

[0019] Insbesondere kann das mindestens eine Positionierelement mit seinem Ende, das dem im ersten Gehäuseteil verankerten Ende gegenüberliegt, aus dem zweiten Gehäuseteil ragen, insbesondere von der Stirnseite des zweiten Gehäuseteils ragen, welche der Stirnseite gegenüberliegt, die zu dem Rotor weist oder welche zu der Stirnwand des Aufnahmegehäuses weist.

[0020] Die Pumpe oder der Pumpeneinsatz kann eine Feder aufweisen, die sich z. B. an dem zweiten Gehäuseteil und an dem Boden oder der Stirnwand des Aufnahmegehäuses abstützt. Das Aufnahmegehäuse kann

wie gesagt z. B. topfförmig sein. Die Umfangswand des Aufnahmegehäuses kann sich um die Drehachse des Rotors erstrecken. Die Stirnwand ist stirnseitig der Umfangswand angeordnet, so dass das Aufnahmegehäuse topfförmig ist. Die zwischen der Stirnwand und den Pumpeneinsatz gespannte Feder trachtet, den Pumpeneinsatz, insbesondere das zweite Gehäuseteil von der Stirnwand des Aufnahmegehäuses wegzudrücken.

[0021] Ein Herausfallen des Pumpeneinsatzes aus dem Aufnahmegehäuse wird z. B. durch einen Deckel oder ein Axialsicherungselement verhindert, wobei die beim Einsetzen gespannte Feder den Pumpeneinsatz, insbesondere das erste Gehäuseteil gegen das Axialsicherungselement oder den Deckel drückt, wobei das Axialsicherungselement oder der Deckel verhindert, dass sich die Feder entspannt. Das Axialsicherungselement kann z. B. ringförmig sein und in einer Ringnut, die am vorzugsweise zylindrischen Umfang des Aufnahmegehäuses gebildet wird, eingesetzt sein. Das Axialsicherungselement kann von einem Deckel gebildet sein, der die Öffnung zumindest teilweise oder vollständig verschließt.

[0022] Die zwischen dem Pumpeneinsatz und der Stirnwand gespannte Feder übt eine von der Stirnwand wegweisende und insbesondere entlang, d.h. in Richtung der Drehachse des Rotors wirkende Kraft auf das zweite Gehäuseteil aus, welches dadurch gegen den Hubring gedrückt wird, wobei der Hubring gegen das erste Gehäuseteil gedrückt wird. Das Widerlager hierfür bildet der Deckel oder das Axialsicherungselement. Durch die Federkraft wird der Hubring in Bezug auf das erste und zweite Gehäuseteil axial abgedichtet, wodurch sich beim Anlaufen der Pumpe Druck in der Förderkammer oder den Förderkammern aufbauen kann.

[0023] Die Feder kann insbesondere verliersicher an dem Pumpeneinsatz befestigt sein, insbesondere an dem mindestens einen Positionierelement oder dem zweiten Gehäuseteil. Die Feder kann z. B. mit dem Positionierelement oder dem zweiten Gehäuseteil formschlüssig, insbesondere verschnappt oder kraftschlüssig verbunden sein, so dass die Feder an dem mindestens einen Positionierelement oder dem zweiten Gehäuseteil gehalten wird und sich vorzugsweise an dem zweiten Gehäuseteil abstützt oder abstützen kann. Bevorzugt ist, dass die Feder um die Drehachse verdreh gesichert, insbesondere form- oder/und kraftschlüssig, an dem mindestens einen Positionierelement oder dem zweiten Gehäuseteil befestigt ist. Die Feder kann mindestens ein Befestigungselement aufweisen oder bilden, insbesondere am oder im Bereich eines Abstützabschnitts, mit dem sich die Feder an dem zweiten Gehäuseteil oder an einem Teil, welches sich mittelbar oder unmittelbar an dem zweiten Gehäuseteil abstützt, abstützt. Z. B. kann das mindestens eine Befestigungselement als Abstützabschnitt dienen oder je Abstützabschnitt ein Befestigungselement vorgesehen sein. Mittels des Befestigungselements kann die Feder an dem mindestens einen Positionierelement oder dem zweiten Gehäuseteil

befestigbar oder befestigt sein. Das Befestigungselement, welches z. B. für eine formschlüssige Verbindung mit dem ihm zugeordneten Positionierelement ausgestaltet ist, kann mit dem Positionierelement verschnappt sein.

[0024] Das mindestens eine Positionierelement kann eine Ausnehmung, wie z. B. eine Ringnut über seinen Umfang aufweisen, in welche das mindestens eine Befestigungselement der Feder eingreift. Eine derartige Ringnut kann als Einstich ausgebildet sein. Z. B. kann das mindestens eine Befestigungselement sicherungsscheibenförmig oder seegerringförmig ausgestaltet sein, ähnlich wie Sicherungsscheiben für Wellen nach DIN 6799 oder Sicherungsringe für Wellen nach DIN 471, insbesondere mit dem Unterschied, dass sie von der Feder gebildet werden, nämlich an dem Abstützabschnitt angeformt sein können.

[0025] In alternativen Ausführungsformen kann das Sicherungselement, insbesondere die z. B. nach DIN 6799 ausgestaltete Sicherungsscheibe oder der nach DIN 471 ausgestaltete Seegerring tatsächlich eine Scheibe oder ein Ring sein, d. h. nicht an der Feder angeformt sein und z. B. nur dazu dienen, dass das zweite Gehäuseteil axial nicht von dem Positionierelement abziehbar ist. In dieser Ausführungsform kann die Feder an dem zweiten Gehäuseteil oder an dem Sicherungselement befestigt oder zwischen dem Sicherungselement und dem zweiten Gehäuseteil eingefasst sein, wobei das Befestigungselement der Feder auf das Positionierelement aufgesteckt sein kann. In alternativen Ausführungsformen kann das Positionierelement z. B. mit einem Kopf ausgestaltet sein, wobei das zweite Gehäuseteil zwischen dem ersten Gehäuseteil und dem Kopf eingefasst ist, so dass verhindert wird, dass das zweite Gehäuseteil von dem ersten Gehäuseteil bzw. von dem Positionierelement abgezogen werden kann. In diesen Ausführungsformen kann die Feder an dem zweiten Gehäuseteil oder an dem Kopf befestigt oder zwischen dem Kopf und dem zweiten Gehäuseteil eingefasst sein, wobei das Befestigungselement der Feder auf das Positionierelement aufgesteckt sein kann.

[0026] In weiteren Ausführungsformen kann die Ausnehmung eine sich über den Umfang des zylindrischen oder stiftförmigen Positionierelements erstreckende Ringnut sein, welche eine entlang der Längsachse des Positionierelements erstreckte Breite aufweist, die so bemessen ist, dass das Befestigungselement der Feder mit einem Spiel entlang der Längsachse in der Ringnut aufgenommen ist. Hierdurch kann sichergestellt werden, dass sich der Abstützabschnitt oder der Befestigungsabschnitt der Feder an dem zweiten Gehäuseteil und nicht an einer Nutflanke der Ringnut abstützt.

[0027] In Ausführungsformen, in denen die Feder am zweiten Gehäuseteil befestigt ist, kann das zweite Gehäuseteil an einer Innenumfangsfläche oder einer Außenumfangsfläche eine um die Drehachse des Rotors zumindest teilweise oder vollständig umlaufende Nut aufweisen, die nach innen oder nach außen hin offen ist,

wobei die Feder, d.h. ein oder mehrere Abschnitte der Feder in der Nut an dem zweiten Gehäuseteil befestigt, insbesondere von der Nut eingefasst ist. Die Nutbreite ist etwas größer als die Dicke der Abschnitte der Feder, die in der Nut zur Befestigung angeordnet werden. Zum Beispiel kann die Feder zum Einfügen in die Nut seitlich elastisch zusammengedrückt werden, wobei die Feder in unmittelbarer Nähe der Nut platziert und anschließend losgelassen wird. Durch die Elastizität der Feder nimmt diese wieder ihre ursprüngliche Form ein, wodurch die Feder bzw. Abschnitte davon in die Nut einrasten und die Feder verliersicher an dem zweiten Gehäuseteil befestigen. Die Feder kann zum Beispiel im entspannten Zustand eine ovale Form oder Abragungen, welche die besagten Abschnitte bilden, aufweisen, wobei die umlaufende Nut oder Ringnut sich kreisförmig um die Drehachse erstreckt.

[0028] Die Pumpe kann eine Pumpenwelle aufweisen, welche verdrehfest mit dem Rotor verbunden und um die Drehachse drehbar ist. Die Pumpenwelle kann zumindest in dem ersten Gehäuseteil drehbar gelagert sein. Zusätzlich kann die Pumpenwelle in dem zweiten Gehäuseteil drehbar gelagert sein, insbesondere in einer sackförmigen Ausnehmung oder in einer durchgehenden Ausnehmung, insbesondere Bohrung, durch das zweite Gehäuseteil. Die sackförmige Ausnehmung hat den Vorteil, dass die Pumpenkammer zu der von der Pumpenkammer wegweisenden Stirnseite des zweiten Gehäuseteils abgedichtet ist. Die durchgehende Ausnehmung hat den Vorteil, dass sie einfach zu Fertigen ist und eine höhere Stabilität gewährleistet. Das oder die Lager können Gleit- oder Wälzlager sein.

[0029] Die Pumpenwelle kann eine Struktur, insbesondere eine Außenverzahnung für eine Welle-Nabe-Verbindung mit dem Rotor aufweisen. Der Durchmesser der Struktur kann größer als der Innendurchmesser des ersten Gehäuseteils und/oder des zweiten Gehäuseteils oder der Lager sein. Die Struktur ist somit zwischen dem ersten Gehäuseteil und dem zweiten Gehäuseteil entlang, d.h. in Richtung der Drehachse eingefasst. Dadurch wird bewirkt, dass die Welle nicht aus dem fertig montierten Pumpeneinsatz herausgezogen werden kann.

[0030] Insbesondere das erste Gehäuseteil, das zweite Gehäuseteil, der Hubring, der Rotor, die Förder Elemente, die Positionierelemente, die Feder und die Pumpenwelle können im Wesentlichen den Pumpeneinsatz, der als Einheit handhabbar ist, bilden. Dadurch, dass die Feder an dem mindestens einen Positionierelement befestigt wird, kann ein Auseinanderfallen des Pumpeneinsatzes vermieden werden. Die Befestigungsabschnitte der Feder und/oder die von der Feder separaten Sicherungselemente bewirken eine axiale Wellensicherung, so dass der Pumpeneinsatz nicht auseinanderfällt.

[0031] Durch die einfache Handhabung des Pumpeneinsatzes kann dieser in das Aufnahmegehäuse, das z. B. von einem Getriebegehäuse für ein Kraftfahrzeug gebildet sein kann, aufgenommen werden bzw. in das Aufnahmegehäuse eingesetzt werden, z. B. über eine der

Stirnwand gegenüberliegende Öffnung des Aufnahmegehäuses.

[0032] In weiteren Ausführungsformen kann zwischen dem zweiten Gehäuseteil und dem Aufnahmegehäuse, insbesondere Umfangswand, eine (zweite) Dichtung, insbesondere ein Dichtring angeordnet sein, welche einen Druckraum, der im Wesentlichen zwischen der Stirnwand und dem zweiten Gehäuseteil gebildet ist, in Bezug auf einen Saugraum, der zwischen der Umfangswand und dem ersten Gehäuseteil und/oder dem Hubring gebildet ist, abdichtet. Beispielsweise kann der Druckraum mittels des mindestens einen Auslasskanals mit der mindestens einen Förderkammer verbunden sein.

[0033] Zwischen dem ersten Gehäuseteil und dem Aufnahmegehäuse, insbesondere der Umfangswand, kann eine (erste) Dichtung, insbesondere ein Dichtring angeordnet sein, wobei der Saugraum zwischen der ersten und zweiten Dichtung angeordnet ist. Die erste Dichtung kann die Abdichtung des Saugraums nach außen oder zur Öffnung des Aufnahmegehäuses hin bewirken.

[0034] Dadurch, dass der mindestens eine Druckraum zwischen der Stirnwand und dem zweiten Gehäuseteil angeordnet ist, wirkt das zweite Gehäuseteil wie ein Kolben, der bei Druckerhöhung im Druckraum die Kraft entlang oder in Richtung der Drehachse auf das Axialsicherungselement oder den Deckel erhöht und somit auch die Teile des Pumpeneinsatzes, insbesondere das erste Gehäuseteil, das zweite Gehäuseteil und den Hubring, dichtend aneinanderdrückt und zwar mit einer steigenden Kraft bei steigendem Förderdruck und insbesondere zusätzlich zu der Kraft der vorgespannten Feder.

[0035] Nach dem ersten Aspekt stützt sich die zwischen dem Aufnahmegehäuse und dem zweiten Gehäuse federnd angeordnete, insbesondere gespannte Feder zum zweiten Gehäuseteil hin im Wesentlichen in einem Bereich ab, der in Richtung der Drehachse des Rotors in einer axialen Flucht mit dem Hubring angeordnet ist, und dadurch, d. h. durch die Abstützung in Flucht mit dem Hubring, das zweite Gehäuseteil gegen den Hubring drückt. In einer Flucht bedeutet, in einer gedachten axialen Verlängerung der Wand des Hubrings entlang oder in Richtung der Drehachse. Bei der WO 2013/185751 A1 stützt sich das Federelement mit seinen zwei Federzungen an einer Kaltstartplatte und in einem Bereich ab, der außerhalb der axialen Flucht mit dem Hubring liegt, nämlich innerhalb der Innenkontur des Hubrings. Durch den radialen Abstand zwischen dem Bereich, an dem sich die Feder abstützt und dem Hubring entsteht ein Moment, welches zu einer, wenngleich auch nur leichten Verformung des Deckels führt, wodurch jedoch die Reibung des Rotors am Deckel zunimmt bzw. alternativ der Dichtspalt verhältnismäßig groß gebildet sein muss, wodurch der Wirkungsgrad der Pumpe abnimmt. Bei der EP 0 415 089 A2 stützt sich die Ventilfeeder über das Ventil an der Druckplatte ab, wobei der Bereich ebenfalls innerhalb der Innenabmessungen des Hubrings liegt, wodurch es ebenfalls zu kleinen Verformungen im Deckel kommen kann. Die Abstützung nach dem ersten As-

pekt verhindert solche Verformungen, wodurch der Wirkungsgrad der Pumpe erhöht wird.

[0036] Insbesondere kann die Feder eine Federstruktur aus Metall, insbesondere aus Stahl oder Federstahl aufweisen, wobei die Federstruktur aus Metall der Feder ihre wesentliche Federeigenschaft entlang oder in Richtung der Drehachse verleiht. Dies ist so zu verstehen, dass die Feder z. B. mit einem anderen Material beschichtet oder umspritzt sein kann, welches ebenfalls eine Federeigenschaft aufweist, wenngleich diese gegenüber der Federstruktur aus Metall vernachlässigbar ist.

[0037] Die Feder kann sich mittelbar oder unmittelbar an dem zweiten Gehäuseteil abstützen. Beispielsweise kann ein Zwischenteil zwischen dem zweiten Gehäuseteil und der Feder angeordnet sein, wobei sich die Feder an dem Zwischenteil abstützt. Insbesondere kann sich das Zwischenteil an dem zweiten Gehäuseteil abstützen, vorzugsweise ebenfalls in einem Bereich, der in Richtung der Drehachse in einer axialen Flucht mit dem Hubring angeordnet ist.

[0038] Das Zwischenteil kann z. B. eine sogenannte Kaltstartplatte oder eine plattenförmige Struktur, wie z. B. ein perforiertes (Metall-) Blech oder eine Siebstruktur, aufweisen oder sein. Das Zwischenteil kann z. B. zwischen der Feder und dem zweiten Gehäuseteil eingefasst oder angeordnet sein und/oder an dem mindestens einen Positionierelement gehalten oder befestigt sein, wie z. B. je Positionierelement, an dem es befestigt ist, eine Ausnehmung oder Bohrung aufweisen, durch welche sich das betreffende Positionierelement erstreckt. Das Zwischenteil kann mindestens einen Bereich mit der siebförmigen Struktur oder mindestens einen perforierten Bereich aufweisen, wie z. B. einen einzigen, zwei oder noch mehr solche Bereiche. Das Zwischenteil ist insbesondere so angeordnet, dass der mindestens eine Bereich von der aus der mindestens einen Förderkammer geförderten Flüssigkeit durchflossen wird. Durch den - wenngleich auch z.B. geringen - Strömungswiderstand, der durch den mindestens einen Bereich beim Durchströmen verursacht wird, steigt der Druck anströmungsseitig, d. h., auf der Seite des Zwischenteils, welche von der Flüssigkeit aus der mindestens einen Förderkammer angeströmt wird.

[0039] Anströmungsseitig des Zwischenteils weist der Pumpeneinsatz, insbesondere das zweite Gehäuseteil, mindestens einen Verbindungskanal auf, der die Unterflügelkammern, d. h. die Kammern, die in den Schlitten gebildet sind, in denen die Flügel geführt sind, und sich radial zwischen einem Ende des jeweiligen Flügels und dem Grund des jeweiligen Schlittes erstrecken, mit dem aus der mindestens einen Förderkammer geförderten Flüssigkeit versorgt. Der durch den durchflossenen Bereich des Zwischenteils erzeugte Staudruck bewirkt ein schnelleres Ausfahren der Flügel beim Kaltstart und somit generell einen schnelleren Druckaufbau durch die Pumpe. Das Zwischenteil und/oder die Feder, an der sich das Zwischenteil beispielsweise nachgiebig abstützen kann, kann alternativ oder zusätzlich zu der siebförmigen

oder perforierten Struktur so flexibel nachgiebig gestaltet sein, dass das Zwischenteil beim Erreichen eines Grenzdrucks zumindest teilweise von dem zweiten Gehäuseteil abhebt, wodurch Flüssigkeit aus der Förderkammer durch einen dadurch gebildeten Spalt zwischen Zwischenteil und zweitem Gehäuseteil fließen kann.

[0040] Z. B. kann sich die Feder, insbesondere mit ihrem zum Aufnahmegehäuse hin bzw. zur Stirnwand weisenden Ende, im Wesentlichen in einem Bereich an dem Aufnahmegehäuse, insbesondere an der Stirnwand, abstützen, der in Richtung der Drehachse in einer axialen Flucht mit dem Hubring angeordnet ist. Ein Vorteil hierbei ist, dass eine Verformung der Stirnwand durch die Federkraft vermieden kann. Ein weiterer Vorteil ist, dass der Querschnitt, den die Feder insbesondere ringförmig umgibt, einen verhältnismäßig großen Durchmesser aufweist, insbesondere in etwa zumindest den Innendurchmesser oder den kleinsten Innendurchmesser des Hubrings. Hierdurch wird vorteilhaft erreicht, dass der von der Feder umgebene Querschnitt relativ groß ist und somit die Möglichkeit bietet, eine insbesondere ringförmige Dichtung, insbesondere Axialdichtung zwischen dem zweiten Gehäuseteil und der Stirnwand des Aufnahmegehäuses dichtend anzuordnen, um z. B. einen zweiten Druckraum gegenüber einem ersten Druckraum abzudichten. Demnach kann zwischen dem zweiten Gehäuseteil und der Stirnwand des Aufnahmegehäuses ein Dichtelement angeordnet sein, welches den Druckraum insbesondere ringförmig umgibt. Insbesondere kann die Feder ringförmig sein und einen Druckraum, insbesondere einen ersten Druckraum, der über den vom zweiten Gehäuseteil gebildeten Auslasskanal, insbesondere den ersten Auslasskanal, mit der Förderkammer, insbesondere der ersten Förderkammer, verbunden ist, zumindest teilweise umgeben. Insbesondere kann die Feder in dem ersten Druckraum angeordnet sein.

[0041] Erfindungsgemäß umgibt die Dichtung, die hierin auch als Dichtelement bezeichnet wird, den zweiten Druckraum ringförmig, wobei der zwischen der Stirnwand des Aufnahmegehäuses und dem zweiten Gehäuseteil gebildete erste Druckraum mittels des Dichtelements zum zweiten Druckraum hin abgedichtet wird. Wie bereits erwähnt, kann der erste Druckraum über einen ersten Zuführzweig mit anderen Fluidverbrauchern verbunden sein als der zweite Druckraum, der über einen zweiten Zuführzweig, der separat von dem ersten Zuführzweig ist, mit Fluidverbrauchern verbunden ist. Alternativ ist es möglich, einen oder mehrere gemeinsame Fluidverbraucher über separate Zuführzweige, nämlich den ersten Zuführzweig und den zweiten Zuführzweig mit Fluid aus der ersten Druckkammer und der zweiten Druckkammer zu versorgen.

[0042] Die zwischen der Stirnwand und dem zweiten Gehäuseteil angeordnete Feder kann z. B. eine Wellringfeder, eine multigewellte Federscheibe, eine Schlauch- oder Bogenfeder, eine Nutringfeder, ein (Metall-)C-Ring oder ein (Metall-)O-Ring sein.

[0043] Eine multigewellte Federscheibe kann aufwei-

sen oder bestehen aus einer Federstruktur aus Metall, insbesondere Stahl, wobei die Federstruktur aus einem Flach- oder Rundmaterial gebildet ist, welches einen insbesondere geschlossenen Ring bildet. Die Feder ist zumindest im unbelasteten Zustand über die Umfangsrichtung des Rings gewellt, d. h. wellenförmig oder mit mehreren Wellen, insbesondere mit mehreren Wellenbergen und Wellentälern ausgestaltet. Die Wellenhöhe erstreckt sich entlang oder in Richtung der Drehachse oder im Wesentlichen senkrecht oder normal auf die Ebene, welche durch die ringförmige Federstruktur aufgespannt wird. Die multigewellte Feder hat den Vorteil, dass sie sehr platzsparend eingesetzt werden kann.

[0044] Eine Wellfeder kann aufweisen oder bestehen aus einer aus einer Flach- oder Rundmaterial gebildeten Federstruktur, welche sich wendelförmig um eine Federlängsachse entlang einer Umfangsrichtung windet, wobei die Federstruktur in Umfangsrichtung gewellt ist oder mehrere Wellen, d. h. mehrere Wellenberge und Wellentäler aufweist. Die Federstruktur kann sich teilweise, vollständig oder mehrfach um die Federlängsachse winden, insbesondere in etwa gewellt wendelförmig. Benachbarte Windungen können mit ihren Wellenbergen und Wellentälern aneinanderstoßen oder miteinander befestigt sein. D. h., dass eine Windung mit ihrem Wellenberg an dem Wellental der nächstfolgenden Windung anliegt. Die Federstruktur kann eine Anfangswindung und/oder eine Endwindung aufweisen, wobei die Anfangswindung und/oder die Endwindung sich im Wesentlichen eben um die Federlängsachse erstrecken. Mit der Anfangswindung und/oder der Endwindung kann sich die Feder an der Stirnwand und/oder mittelbar oder unmittelbar dem zweiten Gehäuseteil abstützen. Durch die Anfangswindung und die Endwindung wird ein besseres Anliegen, d. h. eine flächigere Verteilung der Federkraft an den Teilen, an denen sich die Feder abstützt, bewirkt. Die Federlängsachse ist parallel oder liegt auf der Drehachse. Z. B. kann die Anfangswindung das Befestigungselement zur Befestigung an dem Positionierelement aufweisen.

[0045] Ein (Metall-)C-Ring oder ein (Metall-)O-Ring ist ringförmig. Die Federstruktur erstreckt sich zumindest abschnittsweise über den Umfang der Federlängsachse. Die Federlängsachse ist senkrecht oder steht normal auf die Fläche, die der Ring aufspannt. Die Federlängsachse ist im Wesentlichen parallel zu oder liegt auf der Drehachse des Rotors. Der Ring kann über seinen Umfang eben oder im Wesentlichen nicht gewellt sein. Die Federstruktur ist beim (Metall-)C-Ring im Querschnitt, der quer zur Umfangsrichtung ist, C-förmig, d. h. mit einer offenen Kontur, und beim (Metall-)O-Ring O-förmig, d. h. mit einer geschlossenen Kontur. Zwischen benachbarten Abschnitten, die eine C- oder O-ringförmige Federstruktur aufweisen, kann jeweils ein Befestigungselement zur Befestigung an dem Positionierelement gebildet sein. Die hierin genannten Federn können mehrere Befestigungselemente für mehrere Positionierelemente aufweisen.

[0046] In einem zweiten Aspekt der Erfindung ist zwischen der Stirnwand und dem zweiten Gehäuseteil ein ringförmiges Dichtelement (Dichtung oder Axialdichtung) angeordnet, insbesondere das allgemein oder/und zum ersten Aspekt beschriebene Dichtelement, welches einen zwischen der Stirnwand und dem zweiten Gehäuseteil gebildeten Druckraum, insbesondere den zweiten Druckraum, einfasst, wobei der Druckraum über einen Auslasskanal mit einer zwischen dem Rotor und dem Hubring gebildeten Förderkammer verbunden ist. Die Feder weist eine Federstruktur aus Metall, insbesondere Federstahl, auf, welche der Feder ihre wesentliche Federeigenschaft verleiht, wobei an der Federstruktur das ringförmige Dichtelement befestigt, insbesondere verliersicher befestigt ist. Somit können die Feder und das Dichtelement eine Einheit oder integrale Einheit bilden, die als Einheit handhabbar ist. Z. B. kann beim Befestigen der Feder an dem zweiten Gehäuseteil oder dem mindestens einem Positionierelement das Dichtelement ebenfalls an der für das Dichtelement vorgesehenen Stelle an den zweiten Gehäuseteil angeordnet werden. Der Vorteil hierbei ist, dass die Feder und das Dichtelement mit einem Arbeitsschritt an dem Pumpeneinsatz befestigt werden können. Ferner wird vorteilhaft erreicht, dass das Dichtelement beim Einsetzen des Pumpeneinsatzes in das Aufnahmegehäuse fixiert ist und nicht verrutschen oder herausfallen kann. Somit wird die Montage des Pumpeneinsatzes in das Aufnahmegehäuse erleichtert. Das Dichtelement kann an dem Federelement z. B. durch Um- oder Anspritzen des Dichtelements an die Feder oder die Federstruktur befestigt werden. Alternativ kann die als Dichtelement bezeichnete Dichtung an der Federstruktur formschlüssig befestigt sein, wie z. B. durch Aufstecken, oder kraftschlüssig, wie z. B. durch Anklemmen.

[0047] Die Federstruktur kann z. B. einen zusätzlichen ringförmigen Abschnitt aufweisen, der Teil des Dichtelements ist und mit einem dichtenden Material, wie z. B. einem Polymer oder Elastomer umspritzt oder beschichtet ist. Der zusätzliche ringförmige Abschnitt wirkt als Stützstruktur, der einem Herausextrudieren oder einer Spaltextrusion des Dichtmaterials des Dichtelements aufgrund des Druckunterschieds zwischen dem ersten Druckraum und dem zweiten Druckraum entgegenwirkt.

[0048] Die Federstruktur kann einen weiteren ringförmigen Abschnitt aufweisen, der ebenfalls mit dem dichtenden Material umspritzt oder beschichtet ist. Dieser weitere zusätzliche ringförmige Abschnitt kann die Drehachse des Rotors ringförmig umgeben, insbesondere die Pumpenwelle, wenn diese sich durch das zweite Gehäuseteil erstreckt, um den ersten Druckraum und/oder den zweiten Druckraum in Bezug auf die Pumpenwelle abzudichten.

[0049] Die Dichtung oder das Dichtelement, welche den zweiten Druckraum umgibt, ist vorzugsweise exzentrisch zu der Drehachse des Rotors angeordnet, insbesondere in einem Bereich zwischen der ringförmigen Feder, welche den ersten Druckraum zumindest teilweise

umgibt, und der Pumpenwelle oder einem Bereich, der in Richtung der Drehachse in einer axialen Flucht mit der Pumpenwelle angeordnet ist.

[0050] In einem dritten, erfindungsgemäßen Aspekt ist zwischen der Stirnwand und dem zweiten Gehäuseteil ein erster Druckraum und ein zweiter Druckraum gebildet, wie weiter oben bereits beschrieben wurde. Zwischen der Stirnwand und dem zweiten Gehäuseteil ist ein ringförmiges Dichtelement, wie bereits beschrieben wurde, angeordnet, welches den zweiten Druckraum einfasst und in Bezug auf den ersten Druckraum abdichtet. Der erste Druckraum ist über einen ersten Auslasskanal mit einer zwischen dem Rotor und dem Hubring gebildeten ersten Förderkammer und der zweite Druckraum ist über einen zweiten Auslasskanal mit einer zwischen dem Rotor und dem Hubring gebildeten zweiten Förderkammer verbunden. Hierdurch lassen sich, wie oben beschrieben, unterschiedliche oder gemeinsame Verbraucher über separate Zuführzweige mit Fluid versorgen, wobei sich in den ersten und zweiten Druckräumen unterschiedliche Drücke ausbilden können.

[0051] Die Erfindung wurde anhand mehrerer Beispiele und Ausführungen beschrieben. Besonders bevorzugte Ausführungen der Erfindung werden anhand von Figuren beschrieben. Es zeigen:

- | | |
|-----------------|---|
| Figur 1 | einen Ausschnitt einer Schnittdarstellung durch eine Drehachse eines Rotors, wobei ein Pumpeneinsatz in ein Aufnahmegehäuse eingesetzt dargestellt ist, |
| Figur 2 | eine Schnittansicht des Pumpeneinsatzes aus Figur 1 durch die Drehachse, |
| Figur 3 | eine perspektivische Ansicht des Pumpeneinsatzes aus Figur 2, |
| Figuren 4 und 5 | Ausführungsformen für eine Feder für die Pumpenbaugruppe, |
| Figur 6 | eine weitere Ausführungsform einer Feder für die Pumpenbaugruppe, |
| Figur 7 | eine Ausführungsform einer Feder für die Pumpenbaugruppe mit einem O-ringförmigen Querschnitt, |
| Figur 8 | eine Ausführungsform einer Feder für die Pumpenbaugruppe mit einem C-ringförmigen Querschnitt, |
| Figur 9 | eine Ausführungsform einer Dichtung, die zwischen Pumpenbaugruppe und Aufnahmegehäuse angeordnet ist, |
| Figur 10 | eine weitere Ausführungsform einer Dichtung, |
| Figur 11 | noch eine weitere Ausführungsform einer Dichtung, |
| Figur 12 | noch eine weitere Ausführungsform einer Dichtung, |
| Figur 13 | noch eine weitere Ausführungsform einer Dichtung, |

- Figur 14 noch eine weitere Ausführungsform einer Dichtung,
 Figur 15 noch eine weitere Ausführungsform einer Dichtung,
 Figur 16 noch eine weitere Ausführungsform einer Dichtung,
 Figur 17 ein Pumpeneinsatz im Schnitt entlang der Drehachse des Rotors, wobei der Pumpeneinsatz eine Feder, die mit einer Dichtung kombiniert ist, aufweist,
 Figur 18 eine perspektivische Ansicht des Pumpeneinsatzes aus Figur 17,
 Figur 19 Darstellungen der mit der Dichtung kombinierten Feder und
 Figur 20 ein exemplarischer Querschnitt durch einen Pumpeneinsatz im Bereich des Rotors.

[0052] Die Figuren 2, 3, 17 und 18 zeigen Pumpeneinsätze, die in ein Aufnahmegehäuse eingesetzt werden können, wie in Figur 1 dargestellt. Die Pumpe, insbesondere der Pumpeneinsatz 1 umfasst eine Feder 5, die hierin in verschiedenen Ausführungsformen gezeigt wird. Die Pumpe oder der Pumpeneinsatz 1 weist eine zwischen einer Stirnwand 20c eines Aufnahmegehäuses 20 und einem zweiten Gehäuseteil 3 angeordnete Dichtung 9, insbesondere Axialdichtung, auf. Die Dichtung 9 wird in verschiedenen Ausführungsformen zum Teil kombiniert mit der Feder 5 dargestellt.

[0053] Die Pumpe oder der Pumpeneinsatz 1 weist einen Rotor 4 auf, der über eine Welle-Nabe-Verbindung 30 mit einer Pumpenwelle 10 verdrehfest verbunden ist. Der Rotor 4 weist als Führung dienende, insbesondere schlitzförmige Ausnehmungen auf. Jeder Ausnehmung ist ein Fördererelement 13, insbesondere ein Flügel, zugeordnet. Der Flügel 13 ist an seiner Ausnehmung radial oder von der Drehachse D des Rotors 4 weg und zur Drehachse D des Rotors 4 hin verschiebbar, insbesondere mit einem einzigen translatorischen Freiheitsgrad geführt, hin und her verschiebbar, wie z. B. aus Figur 20 erkennbar ist. Die Flügel 13 werden mit dem Rotor 4 mitgedreht. Die Pumpe 1 weist ein ringförmiges Gehäuseteil, nämlich einen Hubring 12 auf. Der Hubring 12 ist zwischen einem ersten Gehäuseteil 2 und einem zweiten Gehäuseteil 3 eingefasst und verdrehfest in Bezug auf das erste und zweite Gehäuseteil 2, 3. Der sich ringförmig um die Pumpenwelle 10 erstreckende Raum, der von dem Innenumfang des Hubrings 12 umgeben und axial von dem zweiten und dritten Gehäuseteil 2, 3 begrenzt wird, kann auch als Pumpenkammer 26 bezeichnet werden. Der Rotor 4 und die Flügel 13 sind in der der Pumpenkammer 26 angeordnet.

[0054] Wie am besten aus Figur 20 ersichtlich ist, ist radial zwischen dem Rotor 4 und dem Hubring 12 mindestens eine Förderkammer 27, 28 gebildet. Die hier gezeigte Ausführungsform umfasst zwei Förderkammern 27, 28, nämlich eine erste Förderkammer 27 und eine

zweite Förderkammer 28 (Figur 20).

[0055] Zwischen benachbarten Flügeln 13 ist jeweils eine Förderzelle 29 gebildet, deren Volumen sich in Abhängigkeit von der Drehposition des Rotors 4 um seine Drehachse D verändert. Da die Pumpe mehrere Flügel 13 aufweist, weist sie auch entsprechend mehrere Förderzellen 29 auf. In jeder der Förderkammern 27, 28 befinden sich mehrere Förderzellen 29.

[0056] Die Flügel 13 und der Rotor 4 bilden mit dem ersten Gehäuseteil 2 einen ersten Dichtspalt und mit dem zweiten Gehäuseteil 3 einen zweiten Dichtspalt.

[0057] Der Hubring 12 und/oder die Flügel 13 können magnetisiert sein, so dass die Flügel 13 aufgrund Magnetkraft an der Innenumfangsfläche des Hubrings 12 anliegen, insbesondere auch wenn sich der Rotor 4 nicht dreht. Dies erlaubt einen frühzeitigen Druckaufbau beim Start oder Kaltstart, d. h. wenn sich die Pumpenwelle 10 zu drehen beginnt. Alternativ oder zusätzlich können die Flügel 13 aufgrund der Fliehkraft bei der Drehung des Rotors nach Außen, d. h. von der Drehachse des Rotors 4 weg gegen die Innenumfangsfläche des Hubrings 12 gedrückt werden. Die Flügel 13 bzw. jeder der Flügel 13 bildet mit der Innenumfangsfläche des Hubrings 12 einen dritten Dichtspalt.

[0058] Die Innenumfangsfläche des Hubrings 12 weist eine Kontur auf, die bewirkt, dass die Flügel 13 bei einer vollen Umdrehung des Rotors 4 zumindest einmal ausfahren (Volumenvergrößerung der Förderzelle 29) und einmal einfahren (Volumenverkleinerung der Förderzelle 29). Die in dem Beispiel gezeigte Pumpe ist doppelhubig, d. h. mit zwei Förderkammern 27, 28, wobei die Flügel 13 je Förderkammer 27, 28 einmal ausfahren und einmal einfahren, wenn sie mittels Drehung des Rotors 4 durch die Förderkammer 27, 28 bewegt werden. Somit wird bewirkt, dass die Flügel 13 bei einer vollen Umdrehung des Rotors 4 ausfahren, einfahren, ausfahren und wieder einfahren, oder anders ausgedrückt zweimal ausfahren und zweimal einfahren. Zwischen benachbarten Flügeln 13 ist jeweils eine Förderzelle 29 gebildet, deren Volumen sich durch das Ausfahren und Einfahren der diese Förderzelle 29 begrenzten Flügel 13 vergrößert bzw. verkleinert, nämlich in Abhängigkeit von der Kontur der Innenumfangsfläche des Hubrings 12.

[0059] Wie insbesondere aus Figur 3 ersichtlich ist, weist der Pumpeneinsatz 1 einen ersten Auslasskanal 3b und einen zweiten Auslasskanal 3c auf, wobei der erste Auslasskanal 3b in einen ersten Druckraum 23b und eine erste Förderkammer 27 (Figur 20) mündet und somit die erste Förderkammer 27 und den ersten Druckraum 23b flüssigkeitsführend miteinander verbindet. Der zweite Auslasskanal 3c mündet in eine zweite Förderkammer 28 und den zweiten Druckraum 23c, wodurch er die zweite Förderkammer 28 (Figur 20) und den zweiten Druckraum 23c flüssigkeitsführend verbindet. Der erste und zweite Auslasskanal 3b, 3c mündet jeweils in den Bereich seiner jeweiligen Förderkammer 27, 28, in dem sich während der Drehung des Rotors 4 das Volumen der Förderzellen 29 verkleinert. Dadurch wird be-

wirkt, dass in den Förderzellen 29 befindliches Fluid, wie z. B. Öl, durch die Auslasskanäle 3b, 3c verdrängt werden.

[0060] Der Pumpeneinsatz 1 weist einen ersten Einlasskanal 2b und einen zweiten Einlasskanal 2c auf, wobei der erste Einlasskanal 2b in die erste Förderkammer 27 und einen Saugraum 24 mündet und somit die erste Förderkammer 27 und den Saugraum 24 flüssigkeitsführend verbindet, und wobei der zweite Einlasskanal 2c in die zweite Förderkammer 28 und den Saugraum 24 mündet und somit die zweite Förderkammer 28 und den Saugraum 24 flüssigkeitsführend verbindet. Der erste und zweite Einlasskanal 2b, 2c mündet jeweils in den Bereich seiner jeweiligen Förderkammer 27, 28, in dem sich während der Drehung des Rotors 4 das Volumen der Förderzellen 29 vergrößert. Dadurch wird bewirkt, dass Fluid durch den ersten und zweiten Einlasskanal 2b, 2c in die sich vergrößernde Förderzelle 29 gefördert oder gesaugt wird.

[0061] Bei Drehung des Rotors 4 wird Fluid, insbesondere Flüssigkeit durch den Kanal 2b, 2c in die sich vergrößernde Förderzelle 29 angesaugt und bis in den Bereich transportiert, in den der Auslasskanal 3b, 3c mündet, wobei das Fluid aus den sich dann verkleinernden Förderzellen 29 über den ersten Auslasskanal 3b bzw. den zweiten Auslasskanal 3c ausgegeben wird.

[0062] Der Pumpeneinsatz 1 umfasst mindestens ein Positionierelement 6, in dem gezeigten Beispiel zwei positionierte Elemente 6. Die Positionierelemente 6 sind Stifte bzw. stiftförmig. Das Positionierelement 6 ist fest in dem ersten Gehäuseteil 2 verankert. Das erste Gehäuseteil 2 weist eine Sackbohrung 2a auf, in die das stiftförmige Positionierelement 6 mit einem ersten Ende eingepresst ist.

[0063] Das stiftförmige Positionierelement 6 positioniert das zweite Gehäuseteil 3 und den Hubring 12 bezüglich ihrer Winkelpositionen um die Drehachse D relativ zu dem ersten Gehäuseteil 2. Das zweite Gehäuseteil 3 und der Hubring 12 weisen Ausnehmungen, Durchbrüche, Bohrungen oder Langlöcher, vorzugsweise mit radialer Erstreckung auf, durch die sich das Positionierelement 6 erstreckt. Im gezeigten Beispiel weist der Hubring 12 hierfür eine Bohrung 12a für das erste Positionierelement 6 und eine weitere Bohrung 12a für das zweite Positionierelement 6 auf. Das zweite Gehäuseteil 3 weist eine Durchgangsbohrung auf, durch die sich das Positionierelement 6 erstreckt. Das Positionierelement 6 ragt mit seinem stiftförmigen zweiten Ende über die Stirnseite, die von der Pumpenkammer 26 wegweist. Dieser überstehende Abschnitt des Positionierelements 6 weist eine Ausnehmung, wie z. B. eine Ringnut 6a, oder zumindest einen Teil davon auf, die sich über den Umfang des Positionierelements 6 erstreckt. In der Ausnehmung 6a ist ein Sicherungselement oder Befestigungselement 5a der Feder 5 angeordnet, das insbesondere kraft- und/oder formschlüssig an dem Positionierelement 6 bzw. in der Ringnut 6a befestigt ist. Das Befestigungselement 5a verhindert ein axiales Auseinanderfallen des

ersten Gehäuseteils 2, des zweiten Gehäuseteils 3 und des Hubrings 12, oder in anderen Worten ein Abziehen des zweiten Gehäuseteils 3 und des Hubrings 12 von dem Positionierelement 6. Dadurch wird auch die Feder 5 verliersicher an dem Pumpeneinsatz 1, insbesondere den Positionierelementen 6 befestigt.

[0064] Die Pumpenwelle 10 ist an dem ersten und zweiten Gehäuseteil 2, 3 drehbar gelagert, insbesondere mittels jeweils eines Gleitlagers. Alternativ zu einer beidseitig gelagerten Pumpenwelle 10 kann diese ohne die Lagerung im zweiten Gehäuseteil 3 oder nur mit der Lagerung im ersten Gehäuseteil 2 auskommen, insbesondere dann, wenn der Pumpeneinsatz 1 doppelhubig ist, d. h. zwei z.B. in Bezug auf die Drehachse D gegenüberliegende Förderkammern 27, 28 aufweist. Die durch die Drücke in den Förderkammern 27, 28 hervorgerufenen Kräfte quer zur Drehachse D können sich im Ergebnis in etwa aufheben.

[0065] Zwischen dem Abschnitt der Pumpenwelle 10, der in dem zweiten Gehäuseteil 3 drehbar gelagert ist, und dem Abschnitt der Pumpenwelle 10, der an dem ersten Gehäuseteil 2 drehbar gelagert ist, ist eine Außenstruktur, wie z. B. eine Außenverzahnung an der Pumpenwelle 10 gebildet, die mit einer entsprechenden Innenstruktur, insbesondere Innenverzahnung des Rotors 4 in einem formschlüssigen Eingriff ist, um eine Welle-Nabe-Verbindung 30 zu bilden. Der Außendurchmesser der Außenstruktur der Pumpenwelle 10 ist größer als der Durchmesser des Abschnitts der Pumpenwelle 10, der in dem ersten Gehäuseteil 2 und/oder in dem zweiten Gehäuseteil 3 gelagert ist. Die Pumpenwelle 10 ist axial fest zwischen dem ersten und zweiten Gehäuseteil 2, 3 angeordnet, d. h., dass eine Verschiebung der Pumpenwelle 10 entlang oder in Richtung der Drehachse D in beide Richtungen im Wesentlichen nicht möglich ist. Hierfür ist der Außendurchmesser der Abschnitte des ersten Gehäuseteils 2 und des zweiten Gehäuseteils 3, welche die Pumpenwelle 10 lagern, kleiner als der Außendurchmesser der Außenstruktur der Pumpenwelle 10.

[0066] Das erste Gehäuseteil 2 weist an seiner von dem Pumpenraum 26 wegweisenden Stirnseite eine ringförmige Tasche auf, in der eine Wellendichtung 11 angeordnet ist, die drehfest an dem ersten Gehäuseteil 2 befestigt ist und mit der Pumpenwelle 10 einen Dichtspalt bildet. Die Wellendichtung 11 dichtet den Pumpenraum 26 nach außen hin ab.

[0067] Das Ende der Pumpenwelle 10, welches dem Ende, welches im Bereich der Feder 5 angeordnet ist, gegenüberliegt, weist eine Außenkontur für eine Welle-Nabe-Verbindung 30 mit einem Antriebsrad, insbesondere Zahnrad 21, insbesondere einem Kettenrad auf. Das Zahnrad 21 sitzt verdrehfest auf der Pumpenwelle 10. Das Zahnrad 21 kann durch eine Kette angetrieben werden, die wiederum von z. B. einer Kurbelwelle oder einer anderen Welle, die mit z. B. einem Motor des Fahrzeugs verbunden sein kann, angetrieben wird. Das Zahnrad 21 weist für dessen Befestigung an der Pumpenwelle

10 z. B. ein Innengewinde auf, mit dem es mit einem Außengewinde der Pumpenwelle 10 gegen einen Absatz der Pumpenwelle 10 geschraubt ist. Eine verdrehgesichert auf der Welle 10 sitzende Verdrehsicherung sichert das Zahnrad 21 gegen unbeabsichtigtes Lösen. Alternativ kann das Antriebsrad 21 mittels eines Pressverbands oder anderen Verbindungsarten mit der Pumpenwelle 10 gefügt oder daran befestigt sein.

[0068] Der Pumpeneinsatz 1 wird in den gezeigten Beispielen in ein z. B. topfförmiges Aufnahmegehäuse 20, wie z. B. einem Gehäusetopf eingesetzt (Figur 1). Das Aufnahmegehäuse 20 weist eine Umfangswand 20d auf, welche einen der hierin gezeigten Pumpeneinsätze 1 umfangsseitig umgibt. Ferner weist das Aufnahmegehäuse 20 eine Stirnwand 20c auf, welche mit der Umfangswand 20d monolithisch verbunden ist, wobei sich die Feder 5 an der Stirnwand 20c insbesondere axial, d. h. in Richtung der Drehachse D abstützt.

[0069] Der Pumpeneinsatz 1 wird zwischen der Stirnwand 20c und einem Axialsicherungselement, wie z. B. einer Schraube, einem Axialsicherungsring oder einem Deckel so gehalten, dass die Feder 5 gespannt ist oder bleibt, insbesondere auf Druck gespannt ist oder bleibt. Insbesondere kann das Axialsicherungselement an dem ersten Gehäuseteil 2 anliegen und/oder das erste Gehäuseteil 2 entlang oder in Richtung der Drehachse D verschiebefest an dem Aufnahmegehäuse 20 halten.

[0070] Zwischen der Stirnwand 20c und einer zweiten Dichtung 8, die in einer am Außenumfang des zweiten Gehäuseteils 3 gebildeten Ringnut angeordnet ist und die mit der Umfangswand 20d einen Dichtspalt bildet, ist der erste Druckraum 23b gebildet, in den das von der Pumpe geförderte Fluid (Flüssigkeit) gefördert wird. Der Druckraum 23b ist wiederum mittels eines Kanals (nicht gezeigt) mit einem Fluidverbraucher, wie z. B. einem Schmiermittelverbraucher, insbesondere einem Getriebe verbunden. Zwischen der Stirnwand 20c und dem zweiten Gehäuseteil 3 ist eine ringförmige Dichtung 9 angeordnet, die den zweiten Druckraum 23c ringförmig umgibt und ihn in Bezug auf den ersten Druckraum 23b abdichtet. Die Dichtung 9 bildet somit eine Wand des ersten Druckraums 23b und des zweiten Druckraums 23c. In den zweiten Druckraum 23c wird das von der Pumpe geförderte Fluid gefördert. Der zweite Druckraum 23c ist wiederum mittels eines Kanals (nicht gezeigt) mit einem Fluidverbraucher, wie z. B. einem Schmiermittelverbraucher, verbunden.

[0071] Die Dichtung 9 ist in einer Dichtungsnut oder einer Dichtungstasche des zweiten Gehäuseteils 3 angeordnet, welche ein Ende des zweiten Auslasskanals 3c ringförmig umgibt, wobei der Nutgrund oder der Taschengrund eine Dichtfläche für die Dichtung 9 bildet. Die Wandung der Nut oder Tasche, welche die Dichtung ringförmig umgibt, weist einen Abstand zur Stirnwand 20c auf, der geringer ist als die Höhe der Dichtung 9, insbesondere als die Höhe des ersten Rings 9a, der weiter unten beschrieben wird. Durch den ersten Ring 9a, insbesondere dessen Material, oder/und die kleinere

Spaltbreite zwischen Wand und Stirnwand 20c wird eine Spaltextrusion der Dichtung 9 verhindert. Auch durch eine Stützstruktur in der Dichtung 9 kann eine Spaltextrusion vermieden werden.

[0072] Zwischen der zweiten Dichtung 8 und der ersten Dichtung 7, die in einer am Außenumfang des ersten Gehäuseteils 2 angeordnet Ringnut angeordnet ist und die mit der Umfangswand einen Dichtspalt bildet, ist ein Saugraum 24 gebildet, aus dem Fluid über die erste Förderkammer 27 und die zweite Förderkammer 28 in den ersten Druckraum 23b bzw. den zweiten Druckraum 23c gefördert wird. Der Saugraum 24 kann z. B. mittels eines Kanals mit einem Vorratsbehälter für das Fluid verbunden sein, in dem z. B. das von dem Verbraucher verbrauchte Fluid zurückströmen kann. Bei der Förderung des Fluids wird mit steigender Drehzahl der Druck in den Druckräumen 23b, 23c erhöht, wodurch das zweite Gehäuseteil 3 zusätzlich zu der Vorspannkraft der Feder den Hubring 12 fest zwischen dem ersten und zweiten Gehäuseteil 2, 3 einklemmt. Dadurch werden das erste und zweite Gehäuseteil 2, 3 und der Hubring 12 zueinander abgedichtet. Die Verbindung zwischen dem Axialsicherungselement und dem ersten Gehäuseteil 2 ist so stark ausgebildet, dass sie der Axialkraft auf das Axialsicherungselement, wie durch den Druck in den Druckräumen 23b, 23c bewirkt wird, widerstehen kann, d. h. nichtgelöst wird. In dem gezeigten Beispiel ist das Axialsicherungselement ein Gehäusedeckel, der an dem Aufnahmegehäuse 20 befestigt ist und an dem sich das erste Gehäuseteil 2 axial abstützt.

[0073] Als Feder 5 kommt z. B. eine zweckmäßig ausgelegte Wellringfeder, eine multigewellte Federscheibe, eine Schlauch- oder Bogenfeder, eine Nutringfeder, ein Metall-O-Ring oder ein Metall-C-Ring in Frage. Sofern die Feder 5 an den Positionierelementen 6 befestigt werden soll, kann die Feder Befestigungselemente 5a für deren Befestigung an den Positionierelementen 6 aufweisen.

[0074] In Figur 4 wird eine erste Ausführung einer Feder 5 gezeigt, die als Wellringfeder ausgestaltet ist. Die Wellringfeder 5 weist eine ringförmige Federstruktur 5b auf, welche über ihren Umfang gewellt ist, d. h. mehrere Wellen, d. h. Wellenberge und Wellentäler aufweist. Die Wellenberge können z. B. an der Stirnwand 20c und die Wellentäler an dem zweiten Gehäuseteil 3 anliegen. Die Wellenhöhe erstreckt sich in etwa parallel zu der Drehachse D. Die Feder 5 ist aus einem Flachmaterial hergestellt, insbesondere ausgestanzt. Die Feder 5 weist an ihrem Umfang mehrere, hier zwei, Befestigungselemente 5a in der Gestalt von zum Innenumfang hin offenen Ausnehmungen auf, die in der Ringnut 6a eines Positionierelements 6 angeordnet werden können. Die Dicke des Flachmaterials der Feder 5 ist geringer als die Nutbreite der Ringnut 6a. Die Feder 5 aus Figur 5 ist insoweit identisch mit der Feder 5 aus Figur 4. Die Feder 5 aus Figur 4 weist zusätzlich an ihrem Innenumfang mehrere nach innen ragende Abragungen auf. Hierdurch kann der Spannungsverlauf in der Feder bei Verformung ver-

gleichmäßig bzw. die Federvorspannung und Federrate an die Erfordernisse angepasst werden.

[0075] Die Feder 5 aus Figur 6 entspricht im Wesentlichen der Ausführung aus Figur 5, wobei die Federstruktur 5b aus Figur 6 mehr Wellen als die Ausführungsform aus Figur 5 aufweist, d. h. stärker gewellt ist. Zudem weist die Federstruktur 5b ein Positionierelement 5e auf, welches in eine entsprechende Ausnehmung des zweiten Gehäuseteils 3 eingreifen kann, um die Feder 5 lagerichtig an den Positionierelementen 6 zu befestigen.

[0076] Figur 7 zeigt eine ringförmige Feder 5, welche über ihren Umfang mehrere rohrförmige Abschnitte 5f aufweist, in diesem Beispiel zwei rohrförmige Abschnitte 5f. Zwischen benachbarten rohrförmigen Abschnitten 5f ist ein Befestigungselement 5a und insbesondere ein flacher Abschnitt 5g angeordnet, in dem das Befestigungselement 5a gebildet ist. Das Befestigungselement 5a ist eine zum Innenumfang des Rings hin offene Ausnehmung. Die Dicke des flachen Abschnitts 5g ist geringer als die Nutbreite der Ringnut 6a des Positionierelements 6. Der flache Abschnitt 5g kann durch Zusammendrücken und plastische Verformung eines zuvor durchgehenden rohrförmigen Abschnitts 5f gebildet werden. In dem gezeigten Beispiel sind zwei Befestigungselemente 5a und somit zwei flache Abschnitte 5g vorhanden. Ferner weist die Feder 5 zwei rohrförmige Abschnitte 5f auf, die an ihren Enden jeweils über einen flachen Abschnitt 5g verbunden sind, der mit einem Befestigungselement 5a versehen ist.

[0077] Die Ausführungsform aus Figur 8 zeigt eine Feder 5, die identisch mit der Feder aus Figur 7 ist, mit Ausnahme der Gestaltung der rohrförmigen Abschnitte 5f. Die Ausführung aus Figur 8 weist nämlich statt eines rohrförmigen Abschnitts 5f C-förmige Abschnitte 5h auf. Ansonsten wird auf die Ausführung aus Figur 7 verwiesen. Die C-förmigen Abschnitte 5h weisen jeweils eine im Querschnitt offene Kontur auf, nämlich einen Schlitz, der sich über den Umfang, insbesondere den Innenumfang der ringförmigen Federstruktur erstreckt.

[0078] Die Federn 5 bzw. Federstrukturen 5b aus den Figuren 4 bis 8 sind vorzugsweise aus Metall, insbesondere Federstahl gebildet. Zusätzlich können die Federn 5 beschichtet oder umspritzt sein, insbesondere mit einem Kunststoff, wie z. B. einem Polymer oder elastomeren oder thermoplastischen Werkstoff oder z. B. mit einem Lack.

[0079] Figur 9 zeigt eine ringförmige Dichtung 9, welche einen ersten Dichtring 9a aus einem ersten Material und einen zweiten Dichtring 9b aus einem zweiten Material umfasst. Der erste Ring 9a und der zweite Ring 9b können integral oder einstückig miteinander, insbesondere stoffschlüssig verbunden sein. Der erste Ring 9a dient für die Stabilität der ringförmigen Dichtung 9, wobei der zweite Ring 9b vorwiegend zur Sicherstellung der Dichtfunktion dient. Grundsätzlich kann hier auf die EP 0 417 089 A2 verwiesen werden, in der derartige integrale Dichtringe beschrieben werden. Als Material für den ersten Ring 9a eignet sich Kunststoff, insbesondere ein ther-

moplastischer Kunststoff oder Thermoplaste, die man mit den notwendigen Eigenschaften auswählen kann. Insbesondere Polytetrafluorethylen (PTFE) ist geeignet, dessen Kermfestigkeit durch eingelegte Fasern, beispielsweise Glasfasern, noch erhöht werden kann, so dass die Axialdichtung erhebliche Drücke aushält. Weiterhin kommt Ethylen-Tetrafluorethylen-Copolymerisat (ETFE) als Werkstoff für den ersten Ring in Betracht, zumal sich dieses Material gut verarbeiten lässt. Auch Polyterephthalat ist für den vorgesehenen Zweck gut geeignet, da es sich mit dem Dichtring gut vulkanisieren lässt. Ferner geeignet sind auch Polyamide, mit oder ohne Glasfasereinlage für den vorgesehenen Zweck. Der zweite Ring 9b ist vorzugsweise aus einem Kunststoff, insbesondere elastomeren oder gummielastischen Material bzw. Elastomer, welches vorzugsweise gut vulkanisierbar ist, nicht einreißt und keine hohen Kerbempfindlichkeiten aufweist. Die aufgezählten Materialien bzw. Werkstoffe gelten insbesondere auch, aber nicht nur für die Ausführungen aus den Figuren 10, 11, 15 und 16, sondern können zum Beispiel für alle in der vorliegenden Anmeldung gezeigten oder beschriebenen Ausführungen verwendet werden.

[0080] In Figur 9 weist der erste Ring 9a über seinen Umfang eine V-förmig verlaufende Nut auf. In der Nut ist ein an diese Nutform angepasstes, durch den zweiten Ring gebildetes Gegenstück angeordnet, welches in der Nut mit dem ersten Ring 9a verbunden, insbesondere vulkanisiert oder verklebt ist.

[0081] In Figur 10 weist der erste Ring 9a ebenfalls eine V-förmige, sich über den Umfang des ersten Rings 9a erstreckende Nut auf, der zweite Ring 9b ist ein O-Ring, der einen kreisrunden Querschnitt hat. Der zweite Ring 9b ist ebenfalls in der V-förmigen Nut angeordnet und darin insbesondere stoffschlüssig mit dem ersten Ring 9a verbunden. In der Ausführungsform aus Figur 11 weist der erste Ring 9a eine dem zweiten Ring 9b zugewandte plane Fläche auf, auf der der O-ringförmige zweite Ring 9b aufliegt und an der der zweite Ring 9b stoffschlüssig befestigt ist.

[0082] Figur 15 zeigt einen ersten Ring 9a, der über seinen ringförmigen Umfang umlaufend eine Stufe aufweist, in der der zweite Ring 9b, der als O-Ring gestaltet ist, aufgenommen ist. Der zweite Ring 9b ist mit dem ersten Ring 9a stoffschlüssig verbunden. Optional ist der zweite Ring 9b in den ersten Ring 9a, insbesondere in den stufenförmigen Absatz lose eingelegt.

[0083] Das stirnseitige Ende der Dichtung, welches dem stirnseitigen Ende, welches von dem zweiten Ring 9b gebildet wird, gegenüberliegt, weist mindestens eine über den ringförmigen Umfang des ersten Rings 9a umlaufende Nut auf. Die Nut wird von einer ersten umlaufenden, insbesondere inneren Nutwand 9c und einer zweiten umlaufenden, insbesondere äußeren Nutwand 9d eingefasst.

[0084] Die erste Nutwand 9c ist über den Umfang durchgehend und stützt sich an ihrer Dichtfläche dichtend ab, wodurch der erste Druckraum 23b gegenüber

dem zweiten Druckraum 23c abgedichtet wird. Die zweite Nutwand 9d ist über ihren Umfang mit mehreren Ausnehmungen versehen, die die zweite Nutwand 9d flüssigkeitsdurchlässig machen, wodurch nur die erste Nutwand 9c abdichtet. Die zweite Nutwand 9d dient zur Abstützung der Dichtung an der Dichtfläche, damit die Dichtung 9 nicht kippt.

[0085] Alternativ kann die zweite Nutwand 9d über den Umfang durchgehend und die erste Nutwand 9c mit den mehreren Ausnehmungen versehen sein, wobei das oben beschriebene sinngemäß auf diese Ausführung übertragbar ist. Somit können die zweite Nutwand 9d in erster Linie zur Abdichtung und die erste Nutwand 9c in erster Linie zur Abstützung dienen.

[0086] Figur 16 zeigt eine Dichtung 9, welche nur aus einem Ring besteht, wie z. B. aus dem Material für den oben genannten ersten Ring 9a oder den oben genannten zweiten Ring 9b, je nach zu erwartendem Druckunterschied zwischen dem ersten Druckraum 23b und dem zweiten Druckraum 23c. Ein stirnseitiges Ende der Dichtung ist mit einer Dichtlippe ausgestaltet, welche eine geneigte Innenfläche aufweist, die so geneigt ist, dass ein Innendruck in dem zweiten Druckraum 23c eine Kraft auf die Dichtlippe ausübt, die zumindest mit einem Kraftanteil gegen die Dichtfläche des zweiten Gehäuseteils 3 oder der Stirnwand 20c drückt. An dem Innenumfang ist eine Vielzahl von z. B. entlang der Höhe der Dichtung 5 oder in Richtung der Drehachse D erstreckte Ausnehmungen angeordnet, die z. B. zum Innenumfang hin offen sind, um sicherzustellen, dass die Dichtlippe, auch wenn sie im montierten Zustand des Pumpeneinsatzes 1 in dem Aufnahmegehäuse 20 verformt ist, mit Druckfluid aus dem zweiten Druckraum 23c beaufschlagt wird, um sie gegen ihre Dichtfläche, die z. B. vom zweiten Gehäuseteil 3 gebildet ist, zu drücken. Die der Dichtlippe gegenüberliegende Stirnseite der Dichtung 9 kann flach oder eben oder so wie in Figur 15 ausgestaltet sein.

[0087] Figur 12 zeigt eine ringförmige Dichtung 9, die einen ersten Ring 9a aus dem oben genannten ersten Material, alternativ aus Metall, insbesondere Stahl, aufweist, der über seine Oberfläche im Wesentlichen vollständig mit Kunststoff, insbesondere dem elastomeren oder gummielastischen oder thermoplastischen Material beschichtet oder umspritzt ist, wodurch ein zweiter Ring 9b gebildet wird.

[0088] Figur 13 zeigt eine ringförmige Dichtung 9, welche einen ersten Ring 9a aufweist, der als ringförmig umlaufendes Rohr gestaltet ist. Der Ring 9a kann z. B. alternativ zu den für den ersten Ring 9a genannten Materialien aus einem metallischen Federwerkstoff, insbesondere Federstahl bestehen. Das ringförmig umlaufende Rohr 9a kann eine geschlossene Wandung aufweisen oder z. B. aus einer wendelförmigen Feder gewickelt sein.

[0089] Der erste Ring 9a ist über seinen Außenumfang mit Kunststoff, insbesondere dem elastomeren oder gummielastischen oder thermoplastischen Werkstoff beschichtet oder umspritzt, wodurch ein zweiter Ring 9b

gebildet wird, der den ersten Ring 9a umgibt. Das Rohr 9a aus Figur 13 kann somit als Feder und die Beschichtung oder Umspritzung 9b als Dichtung 9 wirken. Gleiches gilt sinngemäß für die Ausführung aus Figur 14.

[0090] Die Ausführung aus Figur 14 zeigt einen ersten Ring 9a, der aus einem geschlitzten Rohr oder einem C-förmigen Profil gebildet wird, welches geschlossen ringförmig umläuft. Der Schlitz des C-förmigen Profils oder des geschlitzten Rohrs 9a weist zum Inneren und mithin zum zweiten Druckraum. Über seinen Außenumfang ist der erste Ring 9a mit Kunststoff, insbesondere dem elastomeren oder gummielastischen oder thermoplastischen Werkstoff beschichtet oder umspritzt, wodurch sich ein zweiter Ring 9b ergibt, der den ersten Ring 9a zumindest teilweise umgibt.

[0091] In der Figur 19 wird eine Ausführungsform einer Feder 5 gezeigt, die mit einer Dichtung 9 kombiniert ist und in den Figuren 17 und 18 in Verbindung mit dem Pumpeneinsatz 1 gezeigt wird.

[0092] Die Feder 5 aus Figur 19 weist eine ringförmige Federstruktur 5b mit einem ersten Federstrukturring 5k auf, welche sich insbesondere konzentrisch um die Drehachse D erstreckt. Die Federstruktur 5b ist aus Metall, insbesondere Stahl gebildet, welche der Feder 5 ihre wesentliche Federeigenschaft in Richtung der Drehachse D verleiht. Die ringförmige Federstruktur 5b weist mehrere von dem ersten Federstrukturring 5k nach innen ragende und über seinen Umfang verteilte Arme 5d auf, deren nach innen rangenden Enden frei abragend sind. Die Arme 5c weisen jeweils eine Kontaktfläche 5d auf, mit der sie an der Stirnwand 20c anliegen. Die Unterseite des ersten Federstrukturrings 5k der Federstruktur 5b liegt in dem Bereich an dem zweiten Gehäuseteil 3 an, der in Richtung der Drehachse D in einer axialen Flucht mit dem Hubring 12 angeordnet ist. Der erste Federstrukturring 5k weist zwei Befestigungselemente 5a auf, die als durchgehende Ausnehmungen, wie z. B. Bohrungen oder Langlöcher gebildet sind. Die Bohrung oder das Langloch wird zumindest über einen Teil seines Umfangs von einer Wand umgeben, welche eine entlang oder in Richtung der Drehachse D erstreckte Dicke aufweist, die kleiner ist als die Nutbreite der Ringnut 6a des Positionierelements 6. Dadurch kann ein Teil dieser Wand in der Ringnut 6a einrasten, wodurch die Feder 5 verliersicher an dem mindestens einen Positionierelement 6 befestigt ist. Z. B. kann der Federstrukturring 5k zum Einführen der Positionierelemente 6 in die durchgehenden Ausnehmungen der Befestigungselemente 5a entlang einer gedachten Verbindungslinie zwischen den zwei Befestigungselementen 5a elastisch zusammengedrückt oder auseinandergedrückt werden, um ein Aufstecken auf die Positionierelemente 6 zu ermöglichen und durch Loslassen ein Einrasten eines Teils der Wand in die Ringnut 6a zu ermöglichen.

[0093] Die Federstruktur 5b weist einen zweiten Federstrukturring 5j auf, welcher den zweiten Druckraum 23c ringförmig umgibt. Ferner weist die Federstruktur 5b einen dritten Federstrukturring 5i auf, welcher sich um

die Drehachse D erstreckt und innerhalb des ersten Federstrukturring 5k, von dem die Arme 5d abragen, angeordnet ist. Zumindest der zweite Federstrukturring 5j, bevorzugt und sofern vorhanden auch der dritte Federstrukturring 5i sowie optional auch der erste Federstrukturring 5k sind mit Kunststoff, insbesondere dem elastomeren oder gummielastischen oder thermoplastischen Material beschichtet oder umspritzt, zumindest teilweise oder vollständig, so dass zumindest die in Richtung der Drehachse D weisenden Enden des zweiten Rings, der den zweiten Federstrukturring 5j umfasst, und des dritten Rings, der den dritten Federstrukturring 5i umfasst, mit einer Oberfläche aus Kunststoff, insbesondere dem elastomeren oder gummielastischen oder thermoplastischen Material gebildet sind. Ferner trennt das elastomere oder gummielastische oder thermoplastische Material den zweiten Druckraum 23c vom ersten Druckraum 23b. Der zweite Ring mit seiner Umspritzung oder Beschichtung kann somit als Dichtung 9 definiert werden. Der dritte Ring mit seiner Beschichtung oder Umspritzung dichtet die Bohrung des zweiten Gehäuseteils 3, in welcher ein Abschnitt der Pumpenwelle 10 angeordnet ist, gegenüber dem ersten Druckraum 23b und dem zweiten Druckraum 23c ab. Die Umspritzung oder Beschichtung des dritten Rings stützt sich an dem zweiten Gehäuseteil 3 und gegenüberliegend an der Gehäusewand 20c ab.

Bezugszeichenliste

[0094]

- | | |
|----|---|
| 1 | Pumpeneinsatz |
| 2 | erstes Gehäuseteil |
| 2a | Ausnehmung, wie z. B. Sackbohrung |
| 2b | erster Einlasskanal |
| 2c | zweiter Einlasskanal |
| 3 | zweites Gehäuseteil |
| 3a | Ausnehmung, wie z. B. Durchgangsbohrung |
| 3b | erster Auslasskanal |
| 3c | zweiter Auslasskanal |
| 4 | Rotor |
| 5 | Feder |
| 5a | Befestigungselement |
| 5b | Federstruktur |
| 5c | Arm |
| 5d | Kontaktfläche |
| 5e | Positionierelement |
| 5f | rohrförmiger Abschnitt |
| 5g | flacher Abschnitt |
| 5h | geschlitz-rohrförmiger Abschnitt |
| 5i | dritter Federstrukturring |
| 5j | zweiter Federstrukturring |
| 5k | erster Federstrukturring |
| 6 | Positionierelement / Stift |
| 6a | Ausnehmung, wie z. B. Ringnut |

- | | |
|----|---|
| 7 | erste Dichtung / Dichtring |
| 8 | zweite Dichtung / Dichtring |
| 9 | Dichtelement / Dichtung / Dichtring / Axialdichtung |
| 5 | 9a erster Ring |
| | 9b zweiter Ring |
| | 9c erste Nutwand |
| | 9d zweite Nutwand |
| 10 | 10 Pumpenwelle |
| 10 | 11 Wellendichtung |
| | 12 drittes Gehäuseteil / Hubring |
| | 12a Ausnehmung |
| 13 | 13 Flügel |
| 15 | 20 Aufnahmegehäuse, wie z. B. Gehäusetopf |
| | 20c Stirnwand |
| | 20d Umfangswand |
| | 20e Öffnung |
| 20 | 21 Zahnrad, wie z. B. Kettenrad |
| | 23b erster Druckraum |
| | 23c zweiter Druckraum |
| | 24 Saugraum |
| 25 | 25 Aufnahmeraum |
| | 26 Pumpenraum |
| | 27 erste Förderkammer |
| | 28 zweite Förderkammer |
| | 29 Förderzelle |
| 30 | 30 Welle-Nabe Verbindung |
| | D Drehachse |

Patentansprüche

1. Pumpe, umfassend:

- | | |
|----|---|
| 40 | ein Aufnahmegehäuse (20), welches einen, insbesondere topfförmigen, Aufnahmeraum (25) mit einer Stirnwand (20c) und einer Umfangswand (20d) bildet, |
| 45 | einen Pumpeneinsatz (1), der in dem Aufnahmeraum (25) angeordnet ist, wobei der Pumpeneinsatz (1) aufweist: |
| 50 | - einen Rotor (4), |
| | - ein erstes Gehäuseteil (2) und ein zweites Gehäuseteil (3), zwischen denen der Rotor (4) um eine Drehachse (D) und relativ zu dem ersten und zweiten Gehäuseteil (2, 3) drehbar angeordnet ist, und einen Hubring (12), welcher den Rotor (4) umgibt, |
| 55 | wobei zwischen der Stirnwand (20c) und dem zweiten Gehäuseteil (3) ein erster Druckraum (23b) und ein zweiter Druckraum (23c) gebildet |

- ist, wobei zwischen der Stirnwand (20c) und dem zweiten Gehäuseteil (3) ein ringförmiges Dichtelement (9) angeordnet ist, welches den zweiten Druckraum (23c) einfasst und in Bezug auf den ersten Druckraum (23b) abdichtet, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Druckraum (23b) über einen ersten Auslasskanal (3b) mit einer zwischen dem Rotor (4) und dem Hubring (12) gebildeten ersten Förderkammer (27) und der zweite Druckraum (23c) über einen zweiten Auslasskanal (3c) mit einer zwischen dem Rotor (4) und dem Hubring (12) gebildeten zweiten Förderkammer (28) verbunden ist.
2. Pumpe nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem zweiten Gehäuseteil (3) und dem Aufnahmegehäuse (20), insbesondere der Umfangswand (20d) eine zweite Dichtung, insbesondere ein zweiter Dichtring (8), angeordnet ist, welche den ersten Druckraum (23b) in Bezug auf einen Saugraum (24), der zwischen der Umfangswand (20d) und dem ersten Gehäuseteil (2) und/oder dem Hubring (12) gebildet ist, abdichtet.
 3. Pumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem ersten Gehäuseteil (2) und dem Aufnahmegehäuse (20), insbesondere der Umfangswand (20d), eine erste Dichtung (7), insbesondere ein erster Dichtring, angeordnet ist.
 4. Pumpe nach den Ansprüchen 2 und 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen der ersten Dichtung (7) und der zweiten Dichtung (8) der Saugraum (24) gebildet ist.
 5. Pumpe nach Anspruch 2 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Dichtung (8) in einer am Außenumfang des zweiten Gehäuseteils (3) gebildeten Ringnut angeordnet ist und mit der Umfangswand (20d) einen Dichtspalt bildet.
 6. Pumpe nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Dichtung (7) in einer am Außenumfang des ersten Gehäuseteils (2) angeordneten Ringnut angeordnet ist und mit der Umfangswand (20d) einen Dichtspalt bildet.
 7. Pumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** eine Feder (5), die sich an der Stirnwand (20c) und dem zweiten Gehäuseteil (3) oder einem zwischen dem zweiten Gehäuseteil (3) und der Feder (5) angeordneten Zwischenteil abstützt, wobei bevorzugt ist, dass die Feder (5) an mindestens einem Positionierelement (6) oder dem zweiten Gehäuseteil (3) befestigt ist.
 8. Pumpe nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Feder (5) in dem ersten Druckraum (23b) angeordnet ist und/oder dass die Feder (5) ringförmig ist und den ersten Druckraum (23b) zumindest teilweise umgibt.
 9. Pumpe nach einem der zwei vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Feder (5) den zweiten Druckraum (23c) ringförmig umgibt.
 10. Pumpe nach einem der drei vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Feder (5) eine aus folgenden ist:
 - eine Wellringfeder,
 - eine multigewellte Federscheibe,
 - eine Schlauch- oder Bogenfeder,
 - eine Nutringfeder,
 - ein Metall-C-Ring oder
 - ein Metall-O-Ring.
 11. Pumpe nach einem der vier vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** einen Deckel oder ein Axialsicherungselement, wobei die Feder (5) den Pumpeneinsatz (1) gegen das Axialsicherungselement oder den Deckel drückt, wobei durch den Deckel oder das Axialsicherungselement ein Herausfallen des Pumpeneinsatzes (1) aus dem Aufnahmegehäuse (20) verhindert wird.
 12. Pumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** ein Zwischenteil, welches eine Kaltstartplatte ist oder eine plattenförmige Struktur, beispielsweise ein perforiertes Blech oder eine Siebstruktur, aufweist.
 13. Pumpe nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Zwischenteil mindestens einen Bereich mit der Siebstruktur oder mindestens einen perforierten Bereich aufweist, wobei das Zwischenteil so angeordnet ist, dass der mindestens eine Bereich von der aus der mindestens einen Förderkammer (27, 28) geförderten Flüssigkeit durchflossen wird.
 14. Pumpe nach einem der sieben vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Pumpeneinsatz (1) mindestens ein Positionierelement (6) aufweist, welches das zweite Gehäuseteil (3) bezüglich seiner Winkelposition um die Drehachse (D) relativ zu dem ersten Gehäuseteil (2) positioniert, wobei die Feder (5) oder/und das Zwischenteil an dem mindestens einen Positionierelement befestigt ist.
 15. Pumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das ringförmige Dichtelement (9) einen Kunststoff, insbesondere ei-

nen thermoplastischen Kunststoff oder einen elastomeren oder gummielastischen Kunststoff, aufweist oder daraus gebildet ist.

16. Pumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das ringförmige Dichtelement (9), welches den zweiten Druckraum (23c) umgibt, exzentrisch zu der Drehachse (D) angeordnet ist.

17. Pumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die ringförmige Dichtung (9) einen ersten Dichtring (9a) aus einem ersten Material und einen zweiten Dichtring (9b) aus einem zweiten Material umfasst, wobei bevorzugt ist, dass der erste Dichtring (9a) und der zweite Dichtring (9b) integral oder einstückig miteinander, insbesondere stoffschlüssig, verbunden sind.

18. Pumpe nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Dichtring (9a) für die Stabilität der ringförmigen Dichtung (9) und der zweite Dichtring (9b) vorwiegend zur Sicherstellung der Dichtfunktion dienen, wobei bevorzugt ist, dass das erste Material ein thermoplastischer Kunststoff oder Thermoplast und das zweite Material ein elastomeres oder gummielastisches Material oder ein Elastomer ist.

19. Pumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der ringförmigen Dichtung (9) eine zusätzliche ringförmige Dichtung gebildet ist, wobei die zusätzliche ringförmige Dichtung eine Bohrung des zweiten Gehäuseteils (3), in welcher ein Abschnitt einer Pumpenwelle (10) angeordnet ist, gegenüber dem ersten Druckraum (23b) und dem zweiten Druckraum (23c) abdichtet.

Claims

1. A pump, comprising:

an accommodating housing (20) which forms an accommodating space (25), which is in particular cup-shaped, comprising an end-facing wall (20c) and a circumferential wall (20d); and a pump insert (1) which is arranged in the accommodating space (25), wherein the pump insert (1) comprises:

- a rotor (4);
- a first housing part (2) and a second housing part (3), between which the rotor (4) is arranged such that it can be rotated about a rotational axis (R) and relative to the first and second housing part (2, 3); and
- a stroke ring (12) which surrounds the rotor

(4),

wherein a first pressure space (23b) and a second pressure space (23c) are formed between the end-facing wall (20c) and the second housing part (3), wherein an annular sealing element (9) which is arranged between the end-facing wall (20c) and the second housing part (3) encloses the second pressure space (23c) and seals it off in relation to the first pressure space (23b), **characterised in that** the first pressure space (23b) is connected via a first outlet channel (3b) to a first delivery chamber (27) which is formed between the rotor (4) and the stroke ring (12), and the second pressure space (23c) is connected via a second outlet channel (3c) to a second delivery chamber (28) which is formed between the rotor (4) and the stroke ring (12).

2. The pump according to the preceding claim, **characterised in that** a second seal, in particular a second sealing ring (8), which is arranged between the second housing part (3) and the accommodating housing (20), in particular the circumferential wall (20d), seals off the first pressure space (23b) in relation to a suction space (24) which is formed between the circumferential wall (20d) and the first housing part (2) and/or the stroke ring (12).

3. The pump according to any one of the preceding claims, **characterised in that** a first seal (7), in particular a first sealing ring, is arranged between the first housing part (2) and the accommodating housing (20), in particular the circumferential wall (20d).

4. The pump according to claims 2 and 3, **characterised in that** the suction space (24) is formed between the first seal (7) and the second seal (8).

5. The pump according to claim 2 or claim 4, **characterised in that** the second seal (8) is arranged in an annular groove formed on the outer circumference of the second housing part (3) and forms a sealing gap with the circumferential wall (20d).

6. The pump according to claim 3 or claim 4, **characterised in that** the first seal (7) is arranged in an annular groove arranged on the outer circumference of the first housing part (2) and forms a sealing gap with the circumferential wall (20d).

7. The pump according to any one of the preceding claims, **characterised by** a spring (5) which is supported on the end-facing wall (20c) and the second housing part (3) or on an intermediate part arranged between the second housing part (3) and the spring (5), wherein the spring (5) is preferably fastened to at least one positioning element (6) or to the second

housing part (3).

8. The pump according to the preceding claim, **characterised in that** the spring (5) is arranged in the first pressure space (23b) and/or **in that** the spring (5) is annular and at least partially surrounds the first pressure space (23b). 5
9. The pump according to any one of the preceding two claims, **characterised in that** the spring (5) annularly surrounds the second pressure space (23c). 10
10. The pump according to any one of the preceding three claims, **characterised in that** the spring (5) is one of the following: 15
 - a corrugated annular spring;
 - a multi-corrugated spring disc;
 - a tube spring or bow spring;
 - a grooved annular spring; 20
 - a metal C-ring; or
 - a metal O-ring.
11. The pump according to any one of the preceding four claims, **characterised by** a cover or an axial securing element, wherein the spring (5) presses the pump insert (1) against the axial securing element or the cover, wherein the cover or the axial securing element prevents the pump insert (1) from falling out of the accommodating housing (20). 25 30
12. The pump according to any one of the preceding claims, **characterised by** an intermediate part which is a cold start plate or comprises a plate-shaped structure, for example a perforated sheet or a cribriform structure. 35
13. The pump according to the preceding claim, **characterised in that** the intermediate part comprises at least one region featuring the cribriform structure or at least one perforated region, wherein the intermediate part is arranged such that the liquid delivered from the at least one delivery chamber (27, 28) flows through said at least one region. 40 45
14. The pump according to any one of the preceding seven claims, **characterised in that** the pump insert (1) comprises at least one positioning element (6) which positions the second housing part (3) with respect to its angular position about the rotational axis (D) relative to the first housing part (2), wherein the spring (5) and/or the intermediate part is fastened to the at least one positioning element (6). 50
15. The pump according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the annular sealing element (9) comprises or is formed from a plastic, in particular a thermoplastic or an elastomeric or rub-

bery-elastic plastic.

16. The pump according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the annular sealing element (9) which surrounds the second pressure space (23c) is arranged eccentrically with respect to the rotational axis (D).
17. The pump according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the annular sealing element (9) comprises a first sealing ring (9a) made of a first material and a second sealing ring (9b) made of a second material, wherein the first ring (9a) and second ring (9b) are preferably integrally connected to each other, in particular in a material fit.
18. The pump according to the preceding claim, **characterised in that** the first sealing ring (9a) serves to stabilise the annular seal (9) and the second sealing ring (9b) primarily serves to ensure the sealing function, wherein the first material is preferably a thermoplastic and the second material is preferably an elastomeric or rubbery-elastic material or an elastomer.
19. The pump according to any one of the preceding claims, **characterised in that** an additional annular seal is formed on the annular seal (9), wherein the additional annular seal seals off a bore in the second housing part (3), in which a portion of the pump shaft (10) is arranged, with respect to the first pressure space (23b) and the second pressure space (23c).

Revendications

1. Pompe, comprenant :

un boîtier de réception (20) formant un espace de réception (25) en particulier en forme de pot avec une paroi frontale (20c) et une paroi circférentielle (20d), et

un insert de pompe (1) disposé dans l'espace de réception (25), l'insert de pompe (1) comprenant :

- un rotor (4),
- une première partie de boîtier (2) et une deuxième partie de boîtier (3), entre lesquelles le rotor (4) est disposé de manière rotative autour d'un axe de rotation (D) et par rapport aux première et deuxième parties de boîtier (2, 3), et
- un anneau de course (12) entourant le rotor (4),

un premier espace de pression (23b) et un deuxième espace de pression (23c) étant for-

- més entre la paroi frontale (20c) et la deuxième partie de boîtier (3), un élément d'étanchéité annulaire (9) étant disposé entre la paroi frontale (20c) et la deuxième partie de boîtier (3) et entourant le deuxième espace de pression (23c) et l'étanchant par rapport au premier espace de pression (23b), **caractérisée en ce que** le premier espace de pression (23b) est relié par l'intermédiaire d'un premier canal de sortie (3b) à une première chambre de refoulement (27) formée entre le rotor (4) et l'anneau de course (12), et le deuxième espace de pression (23c) est relié par l'intermédiaire d'un deuxième canal de sortie (3c) à une deuxième chambre de refoulement (28) formée entre le rotor (4) et l'anneau de course (12).
2. Pompe selon la revendication précédente, **caractérisée en ce qu'un** deuxième joint, en particulier un deuxième anneau d'étanchéité (8), est disposé entre la deuxième partie de boîtier (3) et le boîtier de réception (20), en particulier la paroi circonférentielle (20d), et étanche le premier espace de pression (23b) par rapport à un espace d'aspiration (24) formé entre la paroi circonférentielle (20d) et la première partie de boîtier (2) et / ou l'anneau de course (12).
 3. Pompe selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'un** premier joint (7), en particulier un premier anneau d'étanchéité, est disposé entre la première partie de boîtier (2) et le boîtier de réception (20), en particulier la paroi circonférentielle (20d).
 4. Pompe selon les revendications 2 et 3, **caractérisée en ce que** l'espace d'aspiration (24) est formé entre le premier joint (7) et le deuxième joint (8).
 5. Pompe selon la revendication 2 ou 4, **caractérisée en ce que** le deuxième joint (8) est disposé dans une rainure annulaire formée sur la circonférence extérieure de la deuxième partie de boîtier (3) et forme une fente d'étanchéité avec la paroi circonférentielle (20d).
 6. Pompe selon la revendication 3 ou 4, **caractérisée en ce que** le premier joint (7) est disposé dans une rainure annulaire disposée sur la circonférence extérieure de la première partie de boîtier (2) et forme une fente d'étanchéité avec la paroi circonférentielle (20d).
 7. Pompe selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée par** un ressort (5) qui s'appuie sur la paroi frontale (20c) et la deuxième partie de boîtier (3) ou sur une pièce intermédiaire disposée entre la deuxième partie de boîtier (3) et le ressort (5), le ressort (5) étant de préférence fixé à au moins un élément de positionnement (6) ou à la deuxième partie de boîtier (3).
 8. Pompe selon la revendication précédente, **caractérisée en ce que** le ressort (5) est disposé dans le premier espace de pression (23b) et / ou **en ce que** le ressort (5) est annulaire et entoure au moins partiellement le premier espace de pression (23b).
 9. Pompe selon l'une quelconque des deux revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le ressort (5) entoure annulairement le deuxième espace de pression (23c).
 10. Pompe selon l'une quelconque des trois revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le ressort (5) est l'un des éléments suivants :
 - un ressort annulaire ondulé ;
 - une rondelle élastique à plusieurs ondes ;
 - un ressort tubulaire ou un ressort en arc ;
 - un ressort annulaire rainuré ;
 - un anneau en C métallique ou
 - un joint torique métallique.
 11. Pompe selon l'une quelconque des quatre revendications précédentes, **caractérisée par** un couvercle ou un élément de blocage axial, le ressort (5) pressant l'insert de pompe (1) contre l'élément de blocage axial ou contre le couvercle, le couvercle ou l'élément de blocage axial empêchant l'insert de pompe (1) de tomber hors du boîtier de réception (20).
 12. Pompe selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée par** une pièce intermédiaire qui est une plaque de démarrage à froid ou qui comprend une structure en forme de plaque, par exemple une tôle perforée ou une structure de tamis.
 13. Pompe selon la revendication précédente, **caractérisée en ce que** la pièce intermédiaire comprend au moins une zone avec la structure de tamis ou au moins une zone perforée, la pièce intermédiaire étant disposée de telle sorte que le liquide refoulé à partir de ladite au moins une chambre de refoulement (27, 28) traverse ladite au moins une zone.
 14. Pompe selon l'une quelconque des sept revendications précédentes, **caractérisée en ce que** l'insert de pompe (1) comprend au moins un élément de positionnement (6) qui positionne la deuxième partie de boîtier (3) quant à sa position angulaire autour de l'axe de rotation (D) par rapport à la première partie de boîtier (2), le ressort (5) et / ou la pièce intermédiaire étant fixés audit au moins un élément de positionnement.
 15. Pompe selon l'une quelconque des revendications

précédentes, **caractérisée en ce que** l'élément d'étanchéité annulaire (9) comprend ou est formé d'une matière plastique, en particulier d'une matière thermoplastique ou d'une matière plastique élastomère ou élastique comme du caoutchouc.

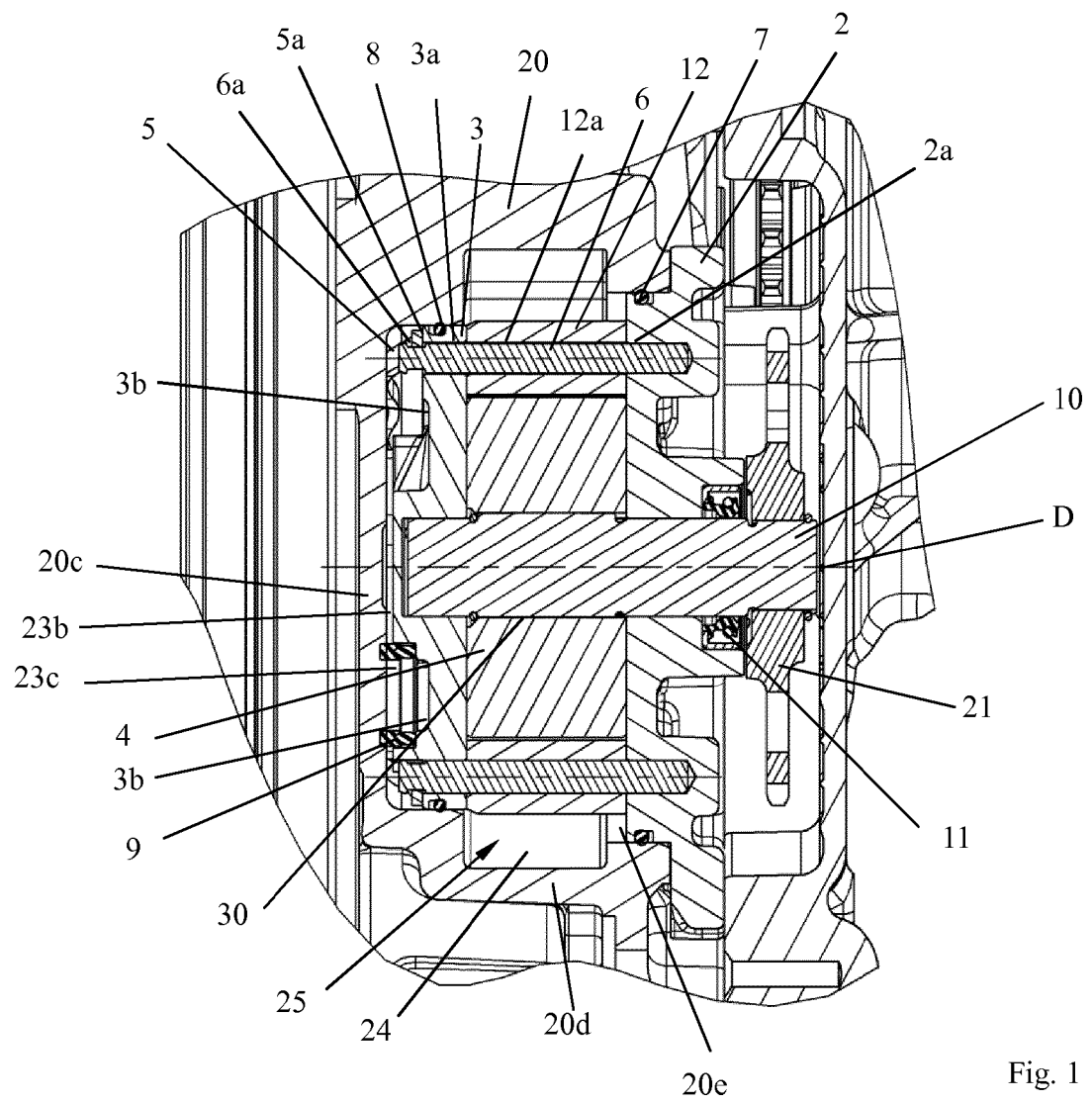
5

16. Pompe selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** l'élément d'étanchéité annulaire (9) qui entoure le deuxième espace de pression (23c) est disposé de manière excentrée par rapport à l'axe de rotation (D). 10
17. Pompe selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le joint annulaire (9) comprend un premier anneau d'étanchéité (9a) en un premier matériau et un deuxième anneau d'étanchéité (9b) en un deuxième matériau, le premier anneau d'étanchéité (9a) et le deuxième anneau d'étanchéité (9b) étant de préférence reliés intégralement ou solidairement l'un à l'autre, en particulier par liaison de matière. 15 20
18. Pompe selon la revendication précédente, **caractérisée en ce que** le premier anneau d'étanchéité (9a) est utilisé pour stabiliser le joint annulaire (9) et le deuxième anneau d'étanchéité (9b) est principalement utilisé pour assurer la fonction d'étanchéité, le premier matériau étant de préférence une matière thermoplastique ou un thermoplastique et le deuxième matériau étant de préférence un matériau élastomère ou élastique comme du caoutchouc ou un élastomère. 25 30
19. Pompe selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'un** joint annulaire supplémentaire est formé sur le joint annulaire (9), le joint annulaire supplémentaire étanchant un perçage de la deuxième partie de boîtier (3), dans lequel est disposée une section d'un arbre de pompe (10), par rapport au premier espace de pression (23b) et au deuxième espace de pression (23c). 35 40

45

50

55



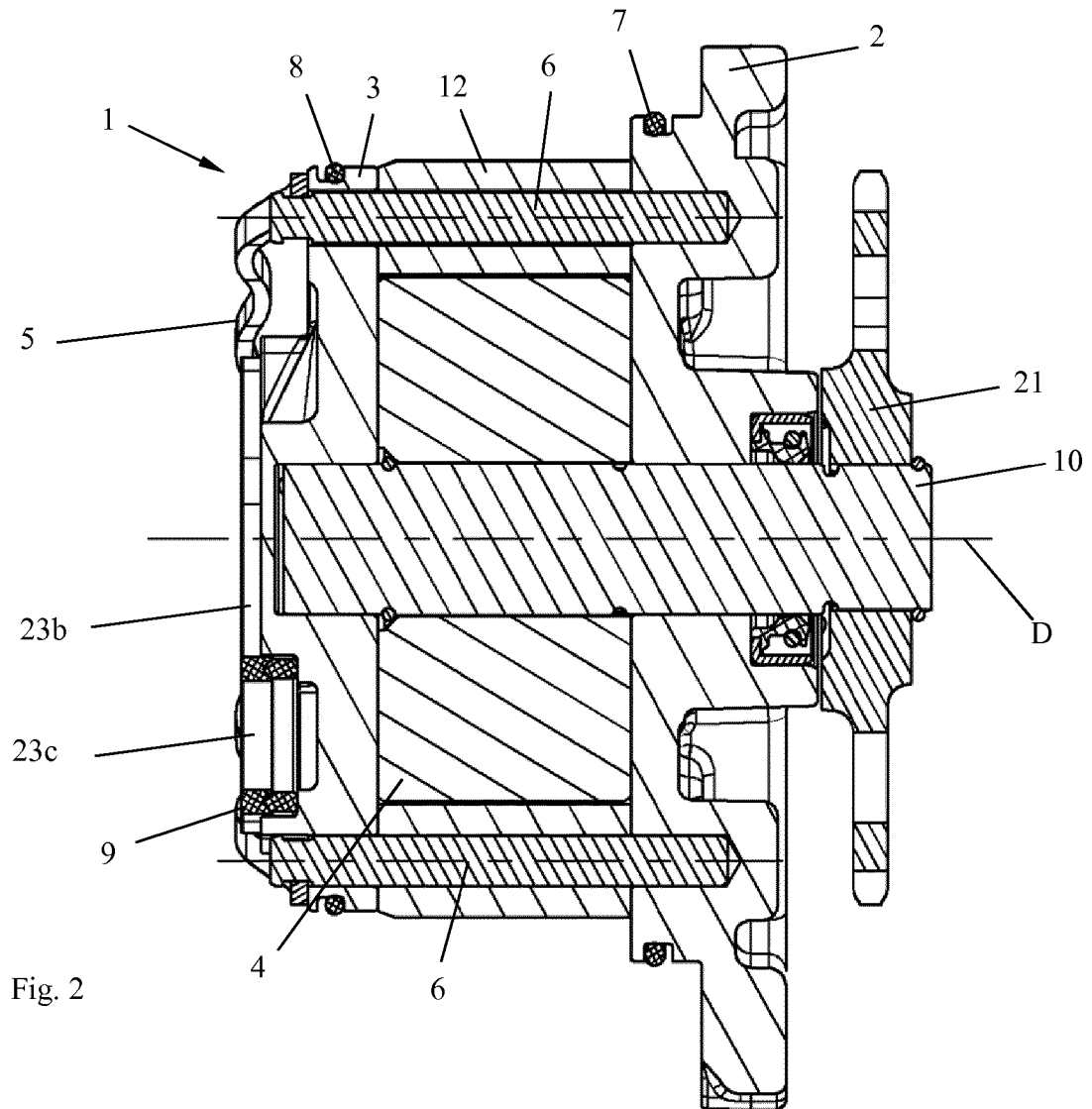


Fig. 2

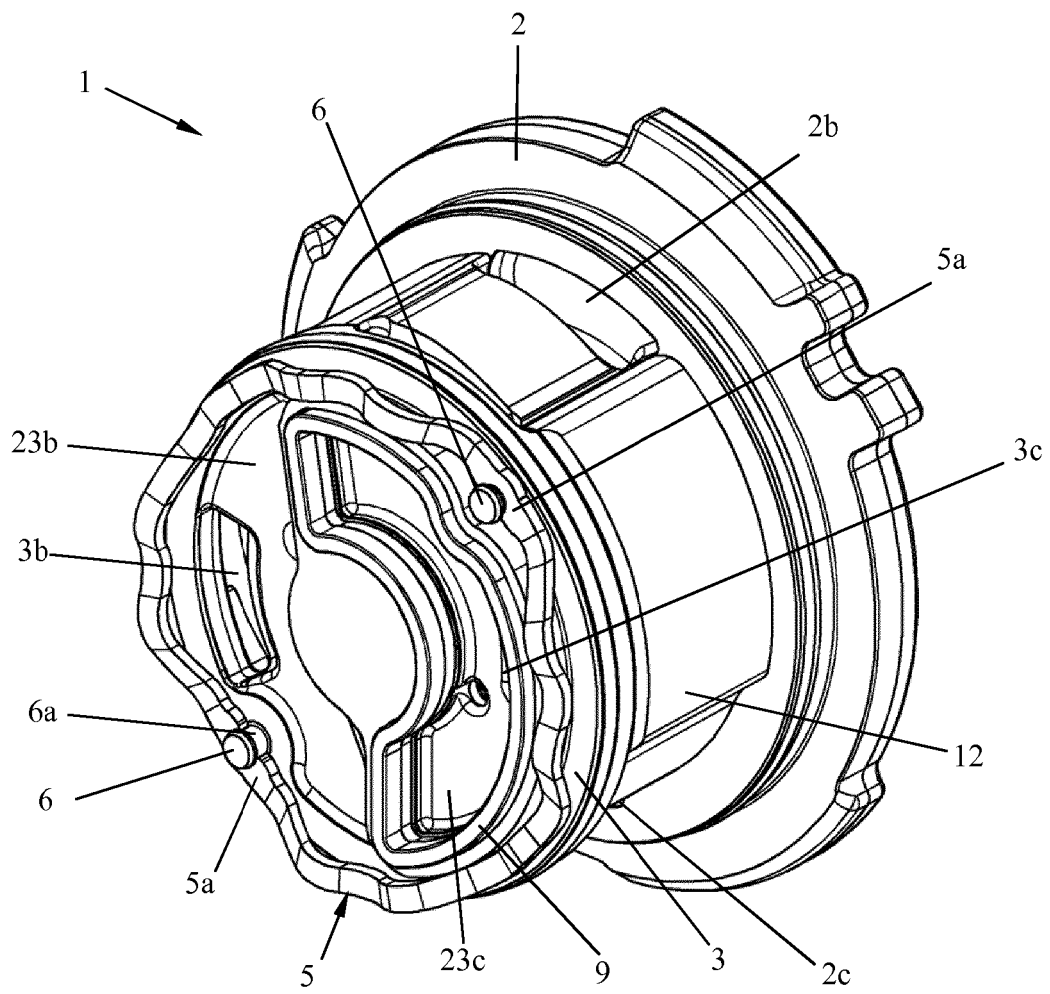


Fig. 3

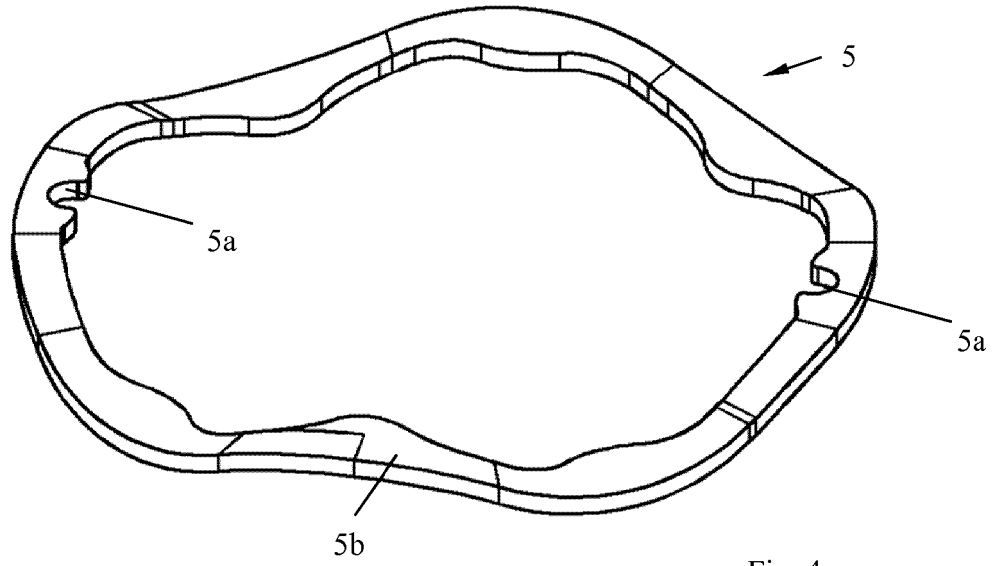


Fig. 4

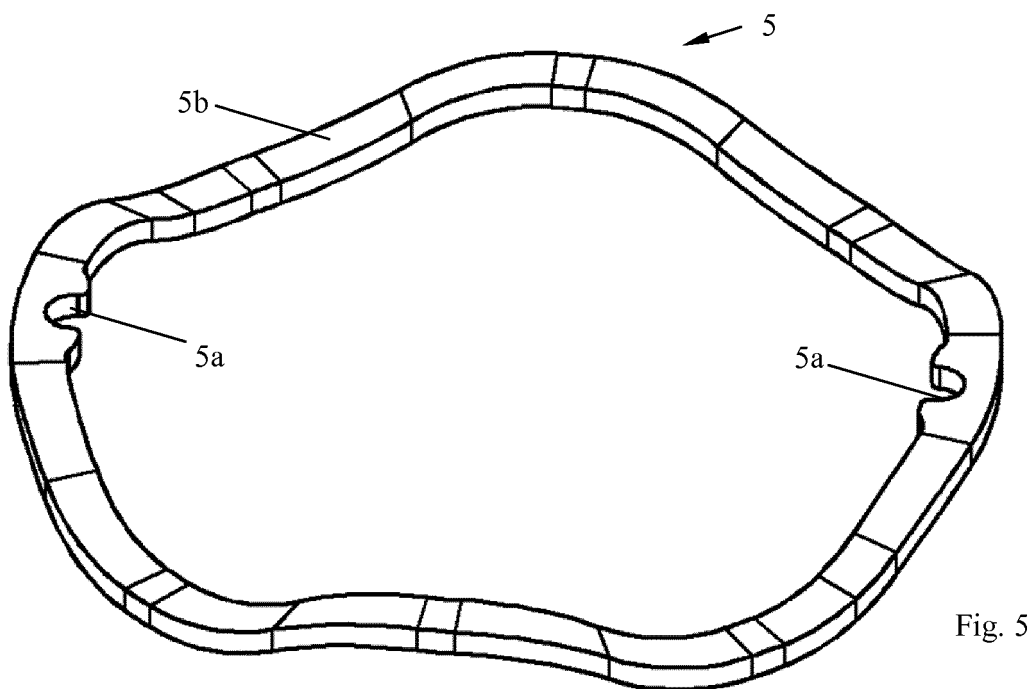


Fig. 5

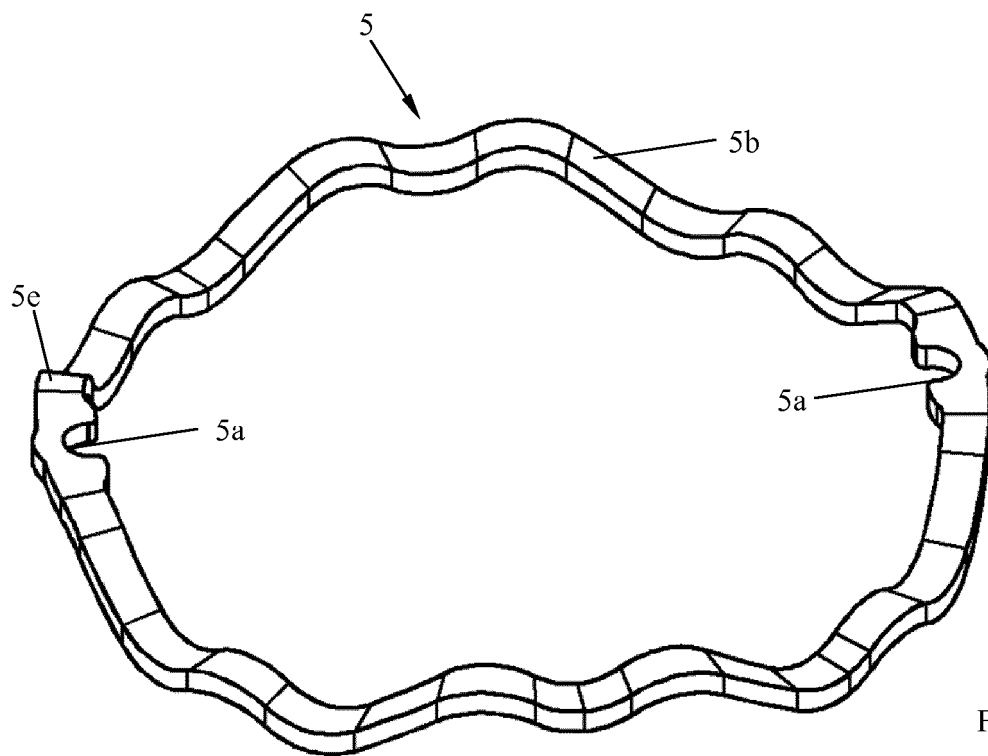


Fig. 6

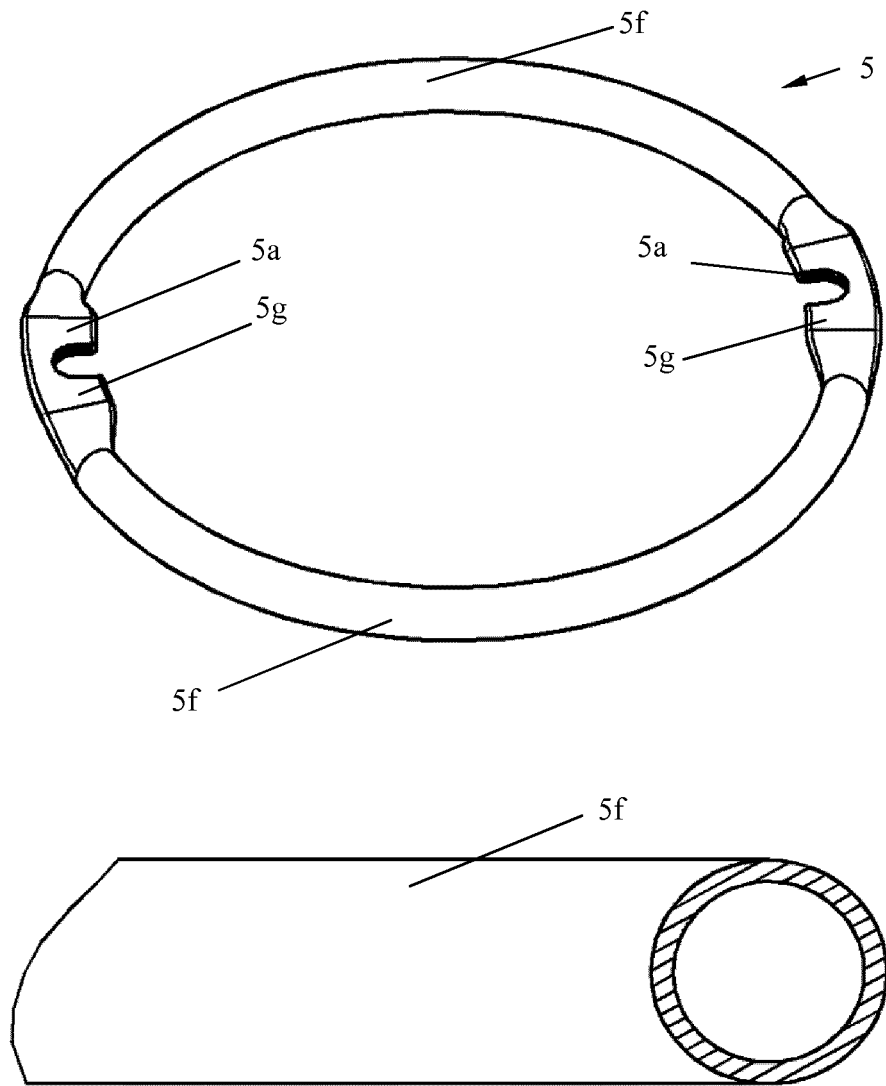


Fig. 7

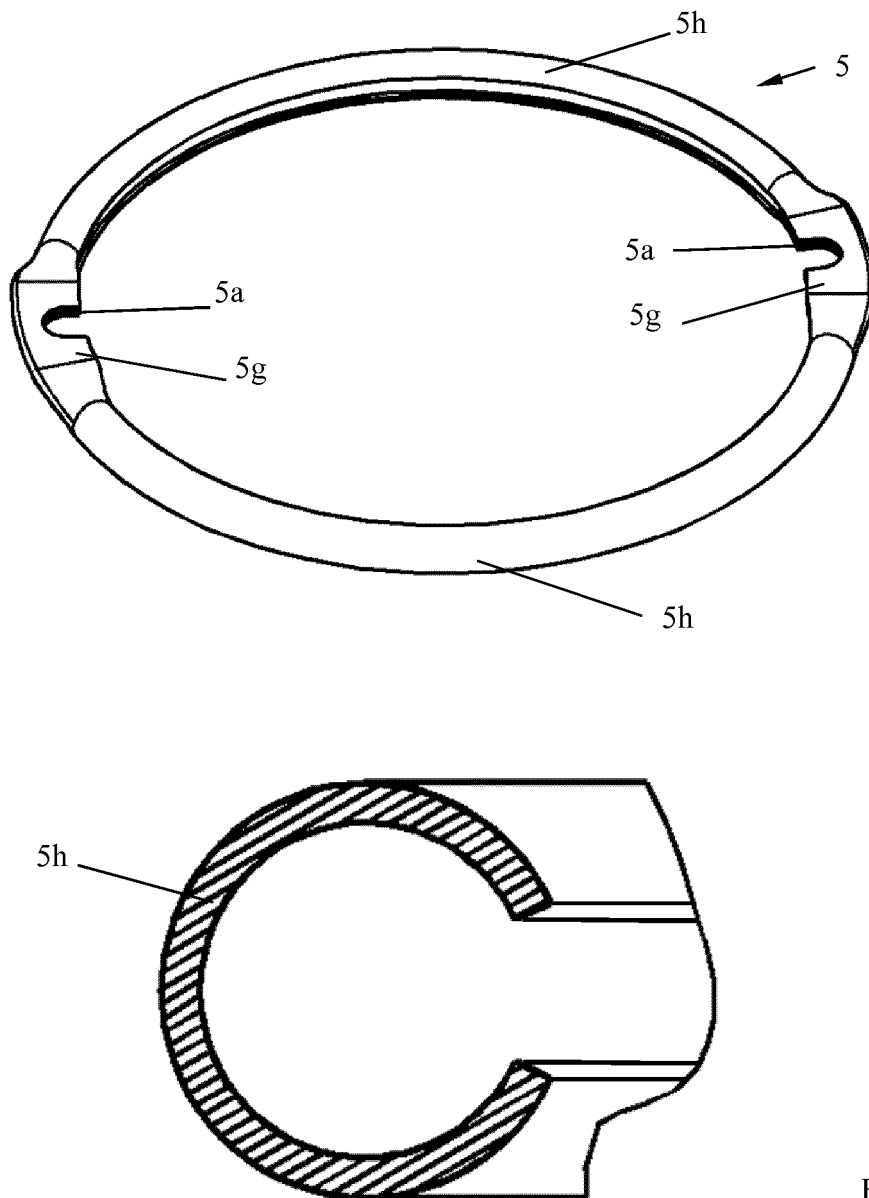


Fig. 8

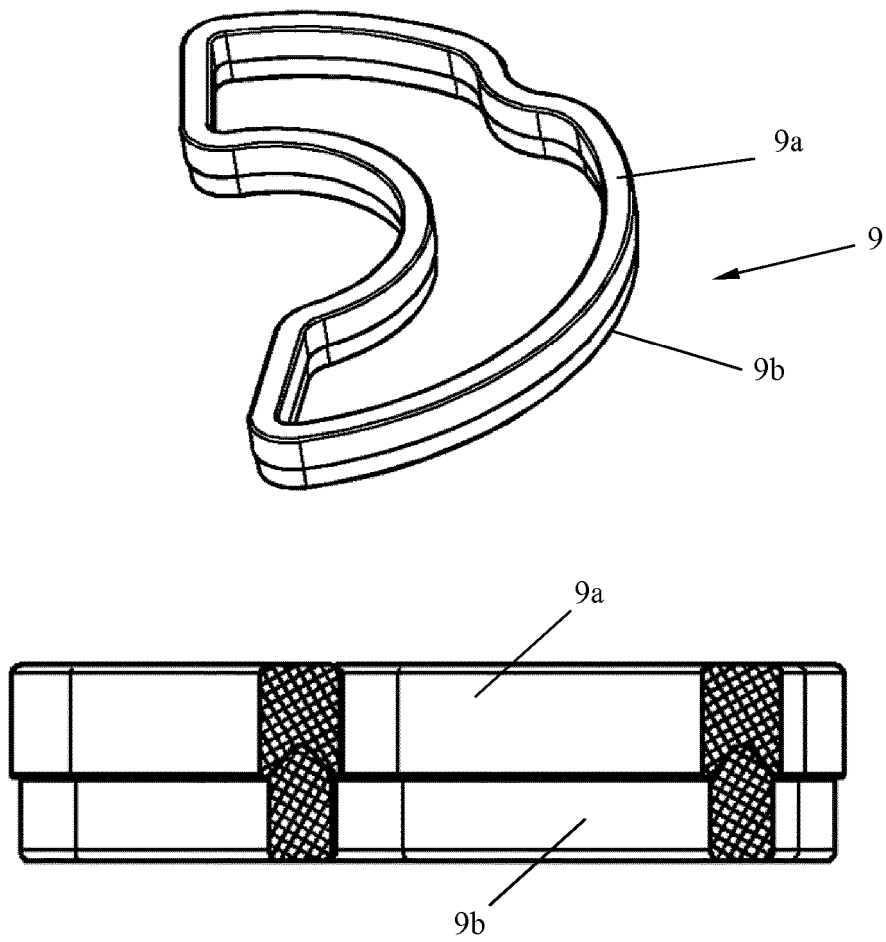


Fig. 9

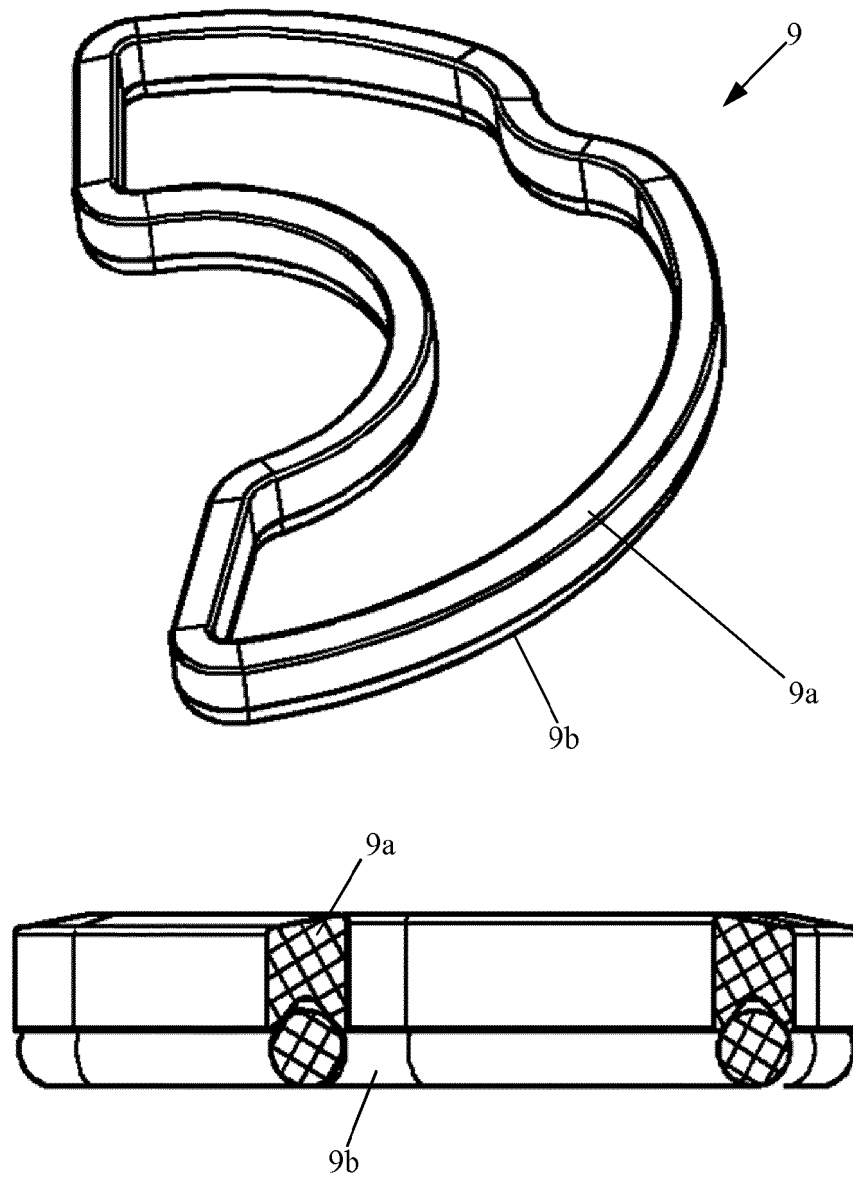


Fig. 10

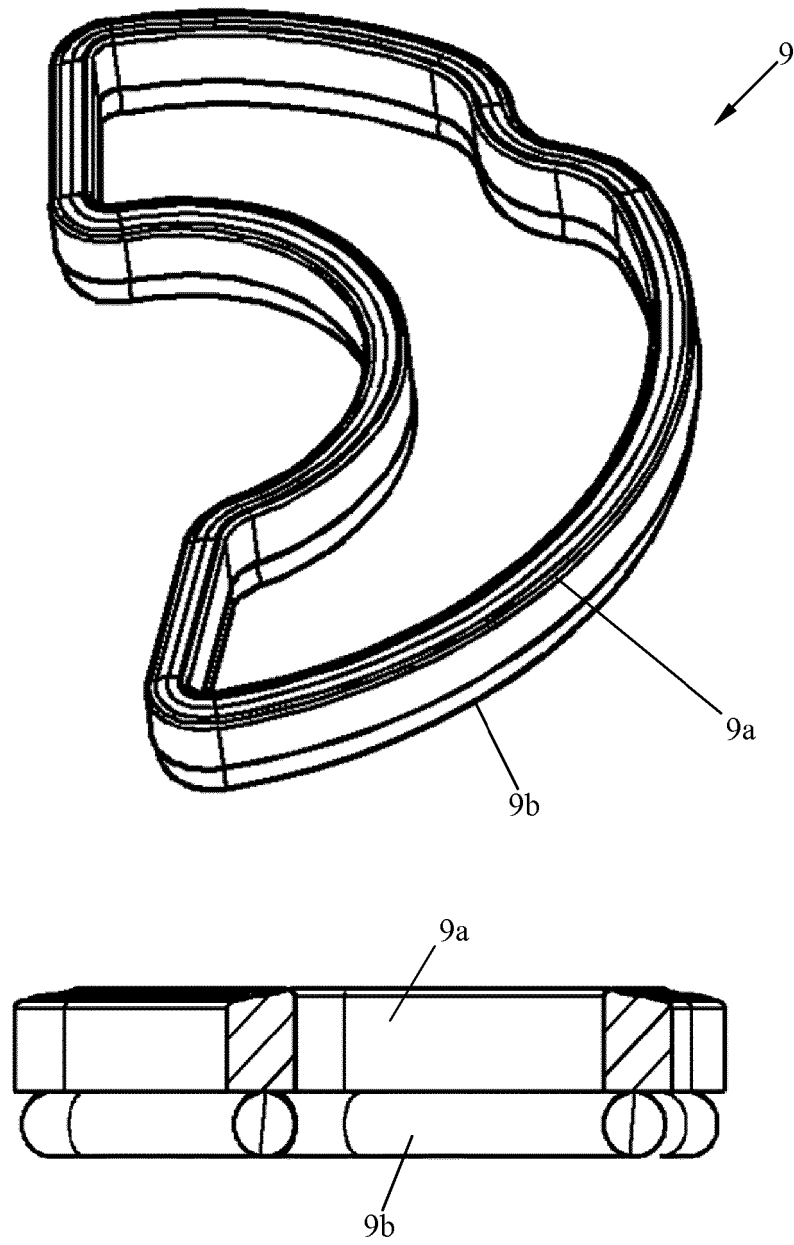


Fig. 11

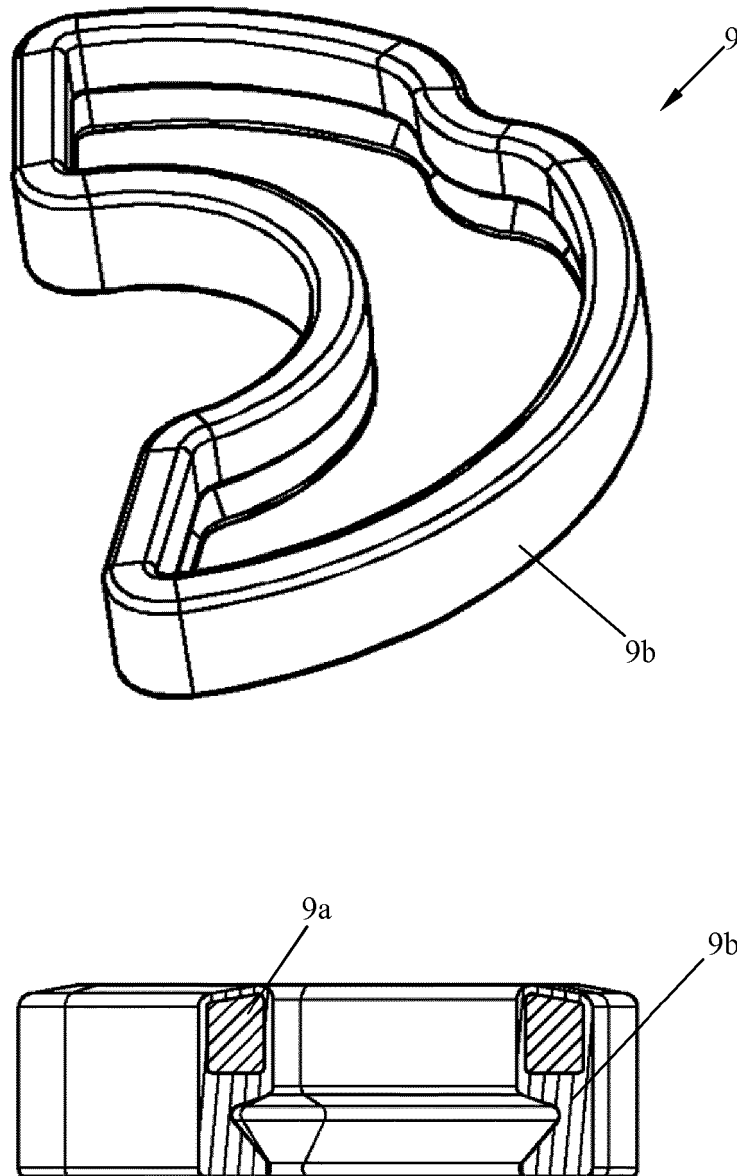


Fig. 12

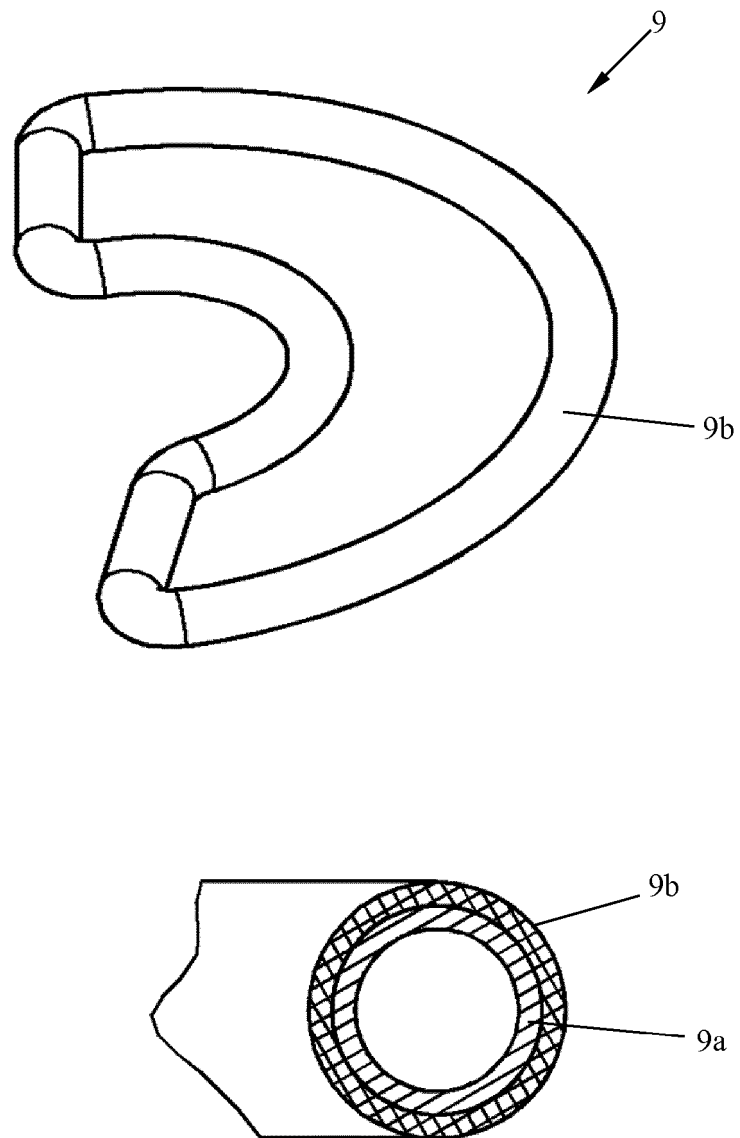


Fig. 13

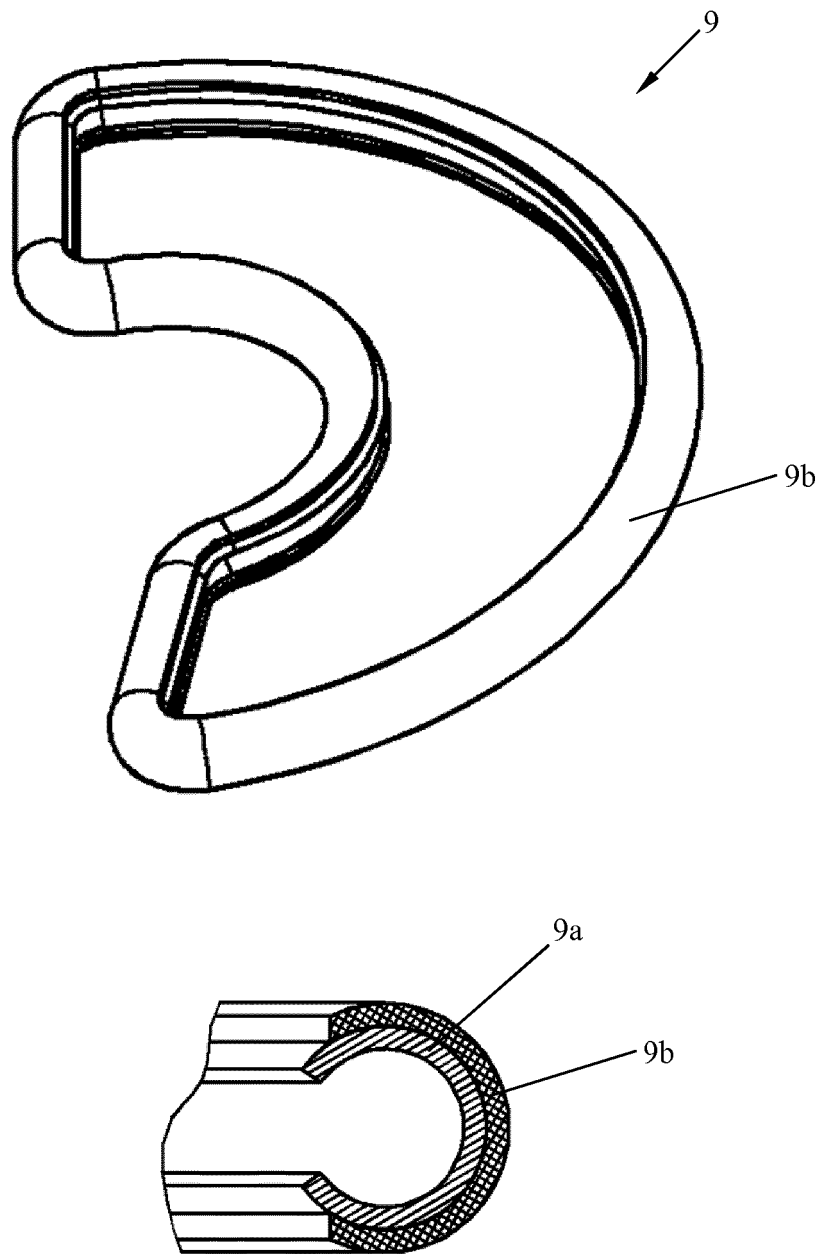


Fig. 14

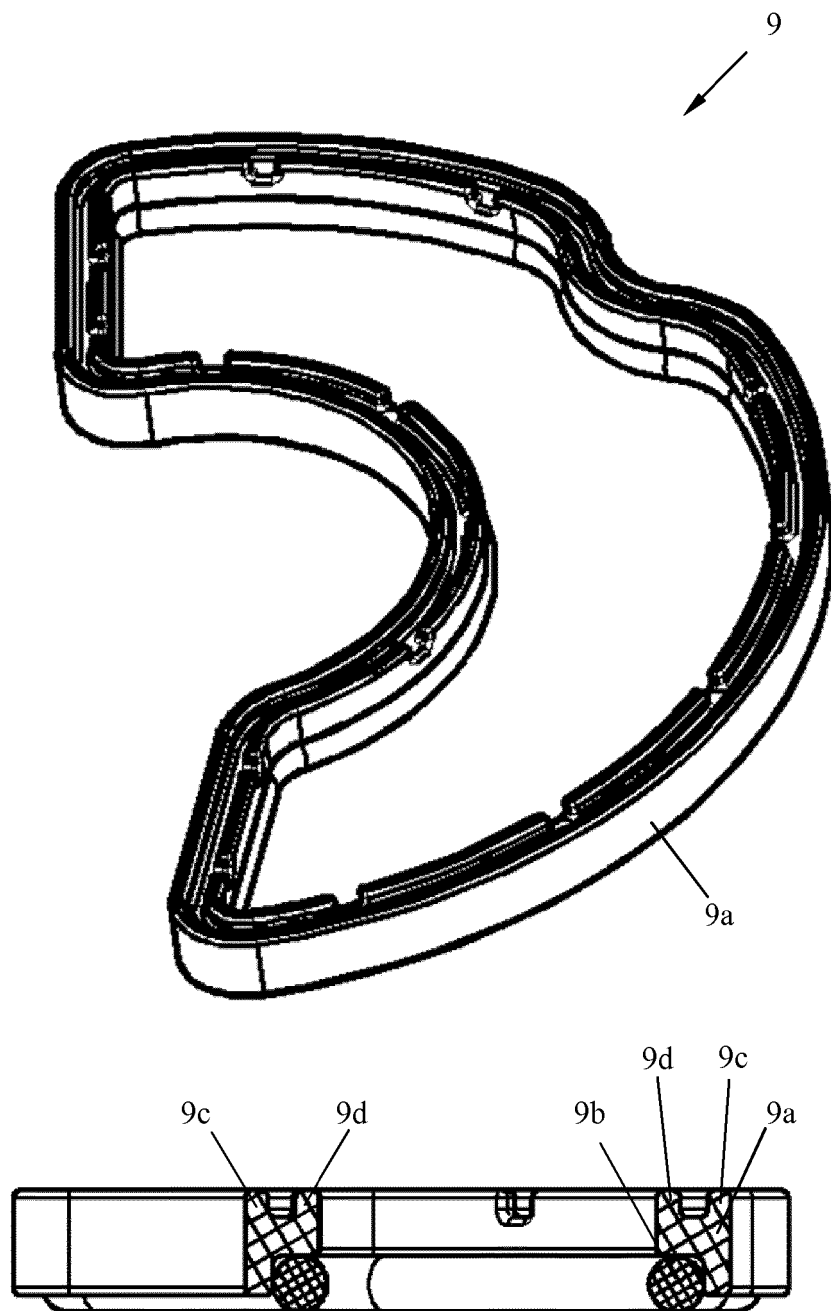


Fig. 15

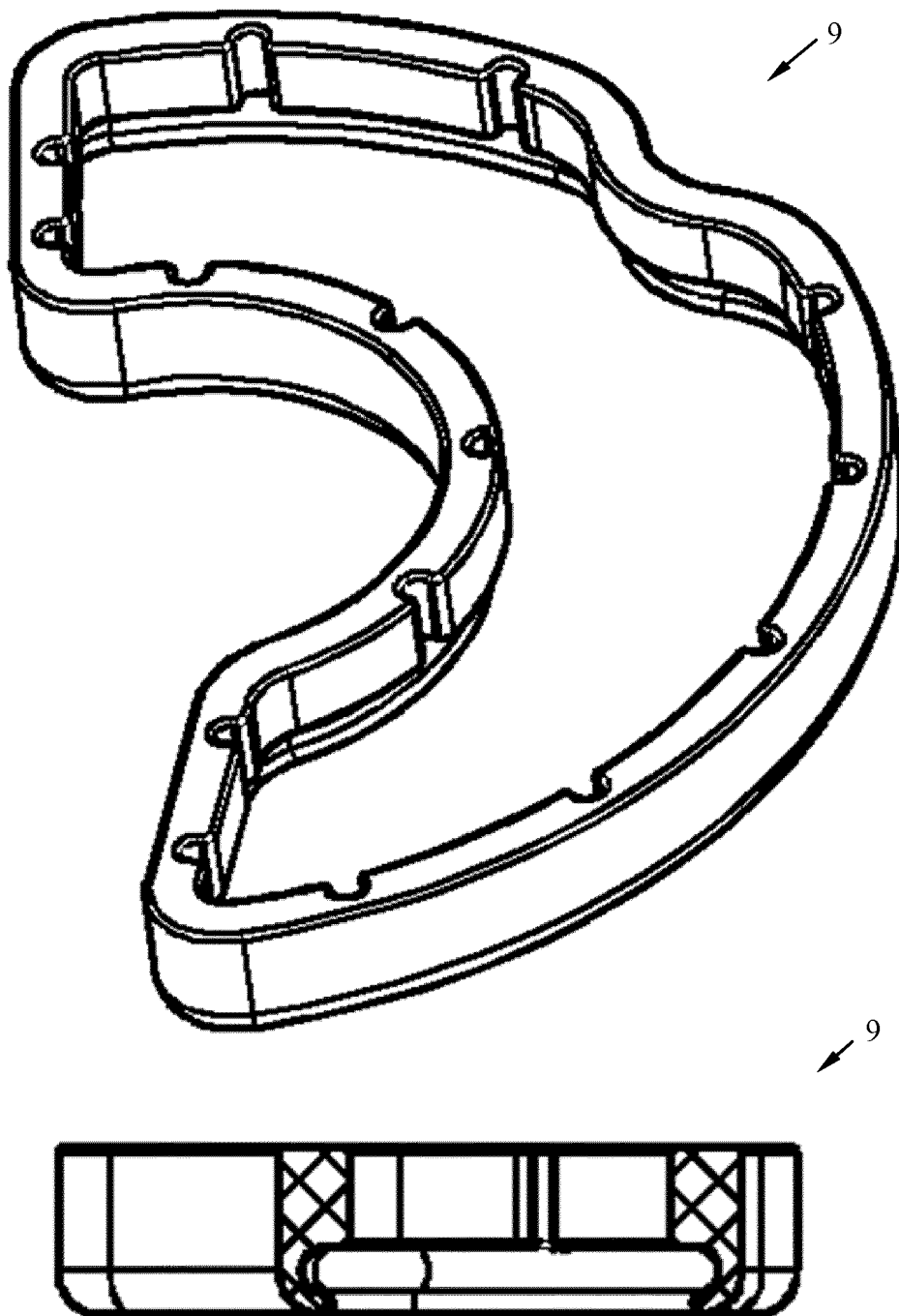


Fig. 16

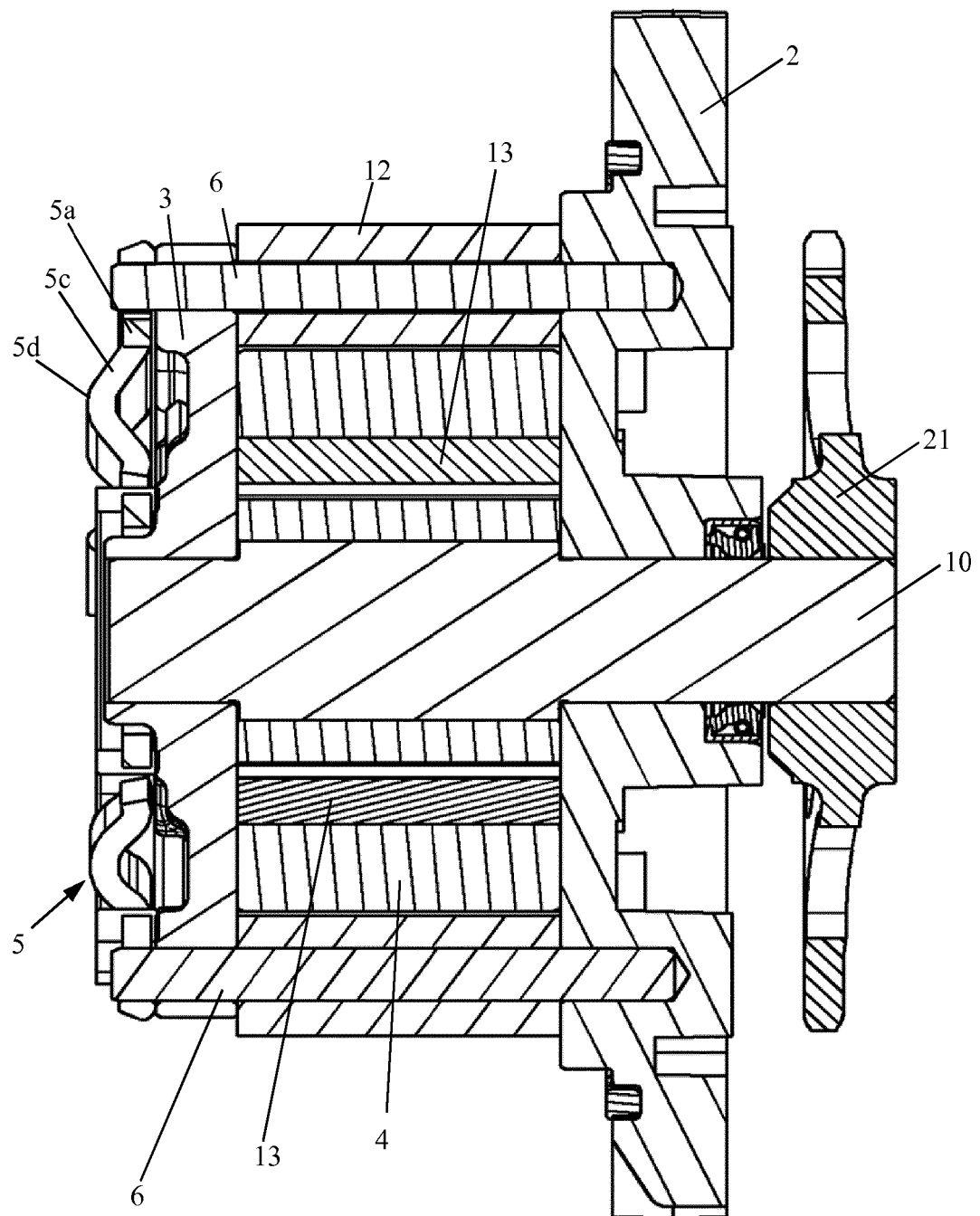


Fig. 17

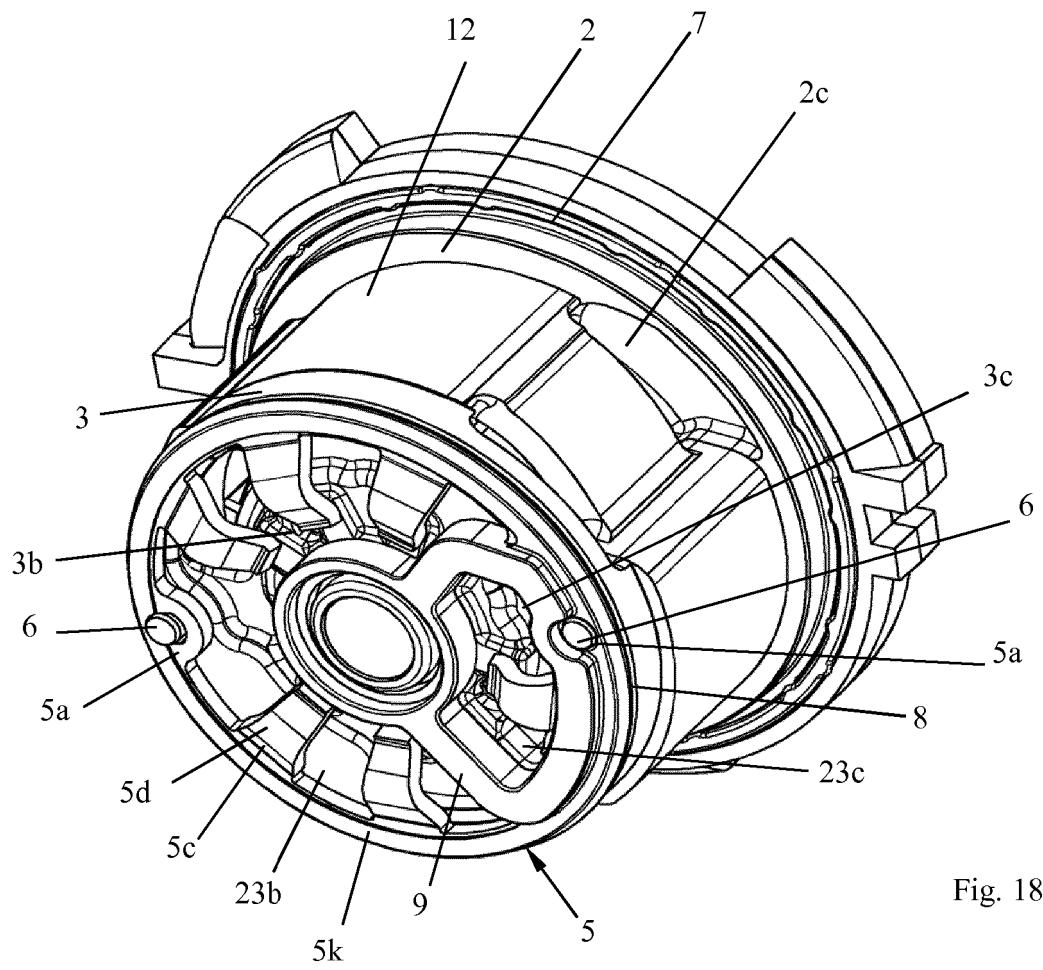


Fig. 18

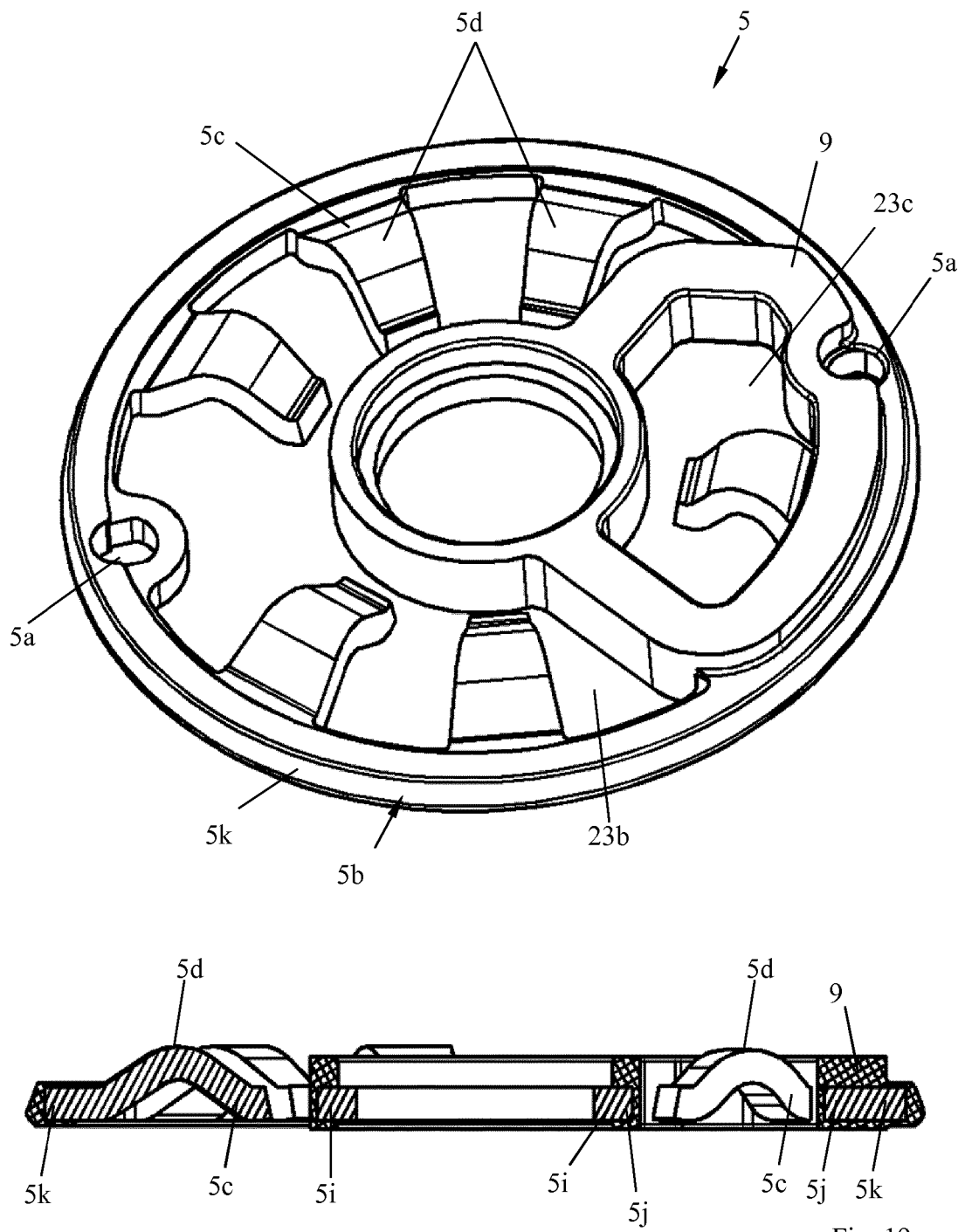


Fig. 19

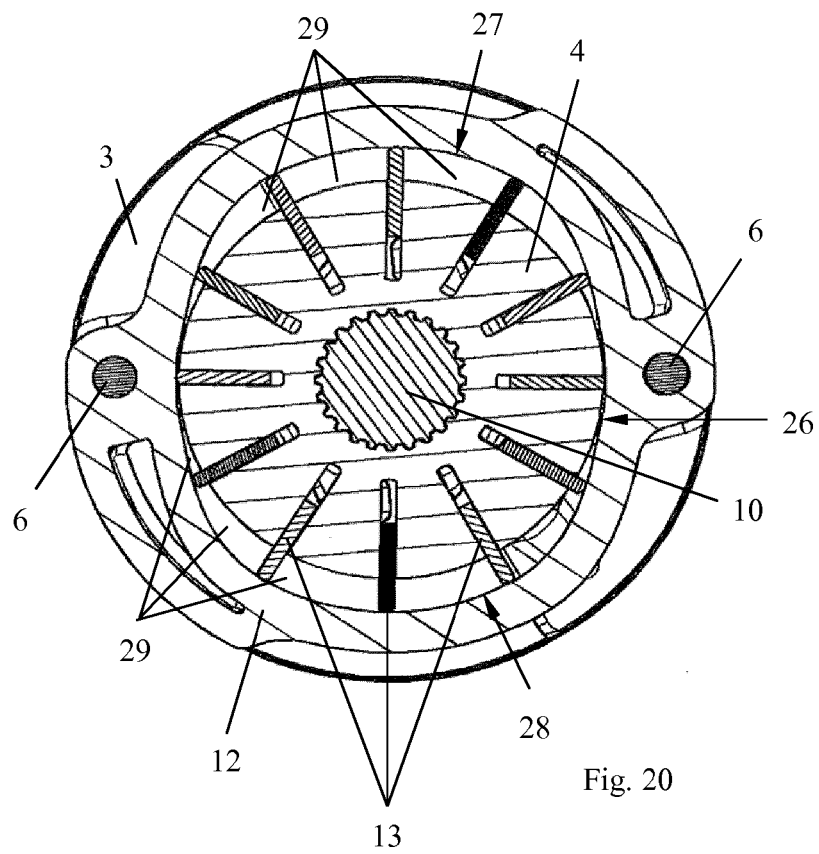


Fig. 20

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

- WO 2013185751 A1 [0002] [0035]
- EP 0415089 A2 [0003] [0035]
- US 3752609 A [0004]
- DE 102011056849 A1 [0004]
- EP 0417089 A2 [0079]