



EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
25.10.2017 Patentblatt 2017/43

(51) Int Cl.:
F04C 2/10 (2006.01) F04C 2/30 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17167286.8**

(22) Anmeldetag: **20.04.2017**

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

(30) Priorität: **21.04.2016 DE 102016107447**

(71) Anmelder: **Schwäbische Hüttenwerke Automotive GmbH**
73433 Aalen-Wasseraltingen (DE)

(72) Erfinder:
• **EHRINGER, Michael**
88427 Bad Schussenried (DE)
• **PETERS, Sven**
88427 Bad Schussenried (DE)
• **JÄGGLE, Gerd**
88521 Ertingen (DE)
• **WAHL, Thomas**
88521 Ertingen (DE)

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

(54) **ROTATIONSPUMPE MIT SCHMIERNUT IM DICHSTEG**

(57) Rotationspumpe (1) mit umschaltbarer Drehrichtung, mit

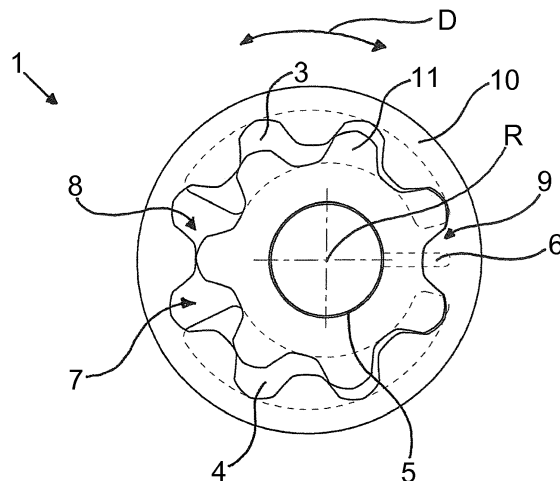
- a) einem Gehäuse (2), das einen Pumpenraum (7) mit einem Einlass (4) für ein zu pumpendes Medium in einen Niederdruckbereich des Pumpenraums (7) und einem Auslass (3) für das zu pumpende Medium aus einem Hochdruckbereich des Pumpenraums (7) aufweist,
- b) wenigstens einem Rotor (10, 11),
- c) zumindest einem Lager (5) für den wenigstens einen Rotor (10, 11),

d) zumindest einem dem Rotor (10, 11) axial zugewandten Dichtsteg (8, 9), der den Niederdruckbereich in Drehrichtung (D) des Rotors (10, 11) vom Hochdruckbereich trennt,

e) und einer Schmiermittelzuführung (6), die ein Schmiermittel aus dem Pumpenraum (7) zumindest dem Lager (5) zuführt,

dadurch gekennzeichnet, dass

f) die Schmiermittelzuführung (6) im Dichtsteg (9) gebildet ist.



Figur 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Rotationspumpe mit einem Gehäuse, das einen Pumpenraum mit einem Einlass für ein zu pumpendes Medium in einen Niederdruckbereich des Pumpenraums und einem Auslass für das zu pumpende Medium aus einem Hochdruckbereich des Pumpenraums aufweist. Die Pumpe umfasst weiterhin wenigstens einen Rotor und ein Lager für den Rotor. Ferner umfasst die Pumpe einen dem Rotor axial zugewandten Dichtsteg, der den Niederdruckbereich in Drehrichtung des Rotors vom Hochdruckbereich trennt, und eine Schmiermittelzuführung, die ein Schmiermittel aus dem Pumpenraum dem Lager zuführt. Die Schmiermittelzuführung ist im Dichtsteg, insbesondere in einem Bereich eines größten Zahneingriffs des Rotors, gebildet.

[0002] Bei Rotationspumpen ist es wichtig, dass das Lager des Rotors jederzeit gut geschmiert ist, um einer Beschädigung oder gar einem Fressen der Pumpe vorzubeugen, die Leichtgängigkeit der Pumpe zu erhalten und den Verschleiß am Lager und/oder am Rotor zu vermeiden oder zumindest zu verlangsamen.

[0003] In bekannten Anwendungen wird das Lager einer Pumpe über den Hochdruckbereich oder ein externes Druckreservoir mit Schmiermittel versorgt. Die Lagerschmierung ist dabei in der Regel abhängig von einer Drehrichtung der Pumpe, so dass bei einer Drehrichtungsumkehr das Lager mit dem Niederdruckbereich der Pumpe verbunden ist und somit nicht mehr mit Schmiermittel versorgt wird.

[0004] Es ist daher eine Aufgabe der Erfindung, eine Rotationspumpe bereitzustellen, bei der ein Schmiermittel einem Lager im Betrieb der Pumpe allzeit zuverlässig zugeführt wird. Insbesondere soll eine Rotationspumpe mit einer drehrichtungsunabhängigen und gezielten Schmiermittelzuführung für ein Lager des Rotors bereitgestellt werden.

[0005] Diese Aufgabe wird durch die Rotationspumpe mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Die weiteren Ansprüche betreffen Merkmale, die alleine oder in Kombination die Rotationspumpe gemäß dem Anspruch 1 vorteilhaft weiterbilden können.

[0006] Ein Aspekt der Erfindung betrifft eine Rotationspumpe mit umschaltbarer Drehrichtung, mit einem Gehäuse, das einen Pumpenraum mit einem Einlass für ein zu pumpendes Medium in einen Niederdruckbereich des Pumpenraums und einem Auslass für das zu pumpende Medium aus einem Hochdruckbereich des Pumpenraums aufweist, wenigstens einem Rotor, wenigstens einem Lager, insbesondere einem Gleitlager, für den wenigstens einen Rotor, wenigstens einem dem Rotor axial zugewandten Dichtsteg, der den Niederdruckbereich in Drehrichtung des Rotors vom Hochdruckbereich trennt, und einer drehrichtungsunabhängigen Schmiermittelzuführung, die ein Schmiermittel aus dem Pumpenraum zumindest dem Lager zuführt, wobei die Schmiermittelzuführung im Dichtsteg, insbesondere in einem Bereich eines größten Zahneingriffs des Rotors, gebildet ist.

[0007] Das Gehäuse kann eines oder mehrere Teile umfassen, zum Beispiel einen oder mehrere Deckel, um Öffnungen zu verschließen. Teile des Gehäuses können einen Teil des Pumpenraums bilden, zum Beispiel einen axialen Deckel für den Pumpenraum oder eine Umfangswand oder eine topfförmige Struktur zur Aufnahme des wenigstens einen Rotors.

[0008] Der Rotor kann mit einem Antrieb, wie zum Beispiel einem Elektromotor oder einer von einem Verbrennungsmotor angetriebenen Welle verbunden oder gekuppelt sein, der die Antriebsenergie für den Rotor erzeugt. Bevorzugt ist der Rotor mit einem Elektromotor verbunden und insbesondere für den Einsatz in einem Kraftfahrzeug vorgesehen. Weist das Kraftfahrzeug als Antrieb einen Verbrennungsmotor auf, so ist die Rotationspumpe durch den Elektromotor, vorzugsweise unabhängig von dem Verbrennungsmotor, beispielsweise bei Stillstand des Verbrennungsmotors, antreibbar. Die Rotationspumpe weist vorteilhaft den Elektromotor auf. Die Rotationspumpe ist vorzugsweise als eine elektrische Rotationspumpe ausgebildet. Die Rotationspumpe ist vorzugsweise als eine Hilfspumpe und/oder eine Zusatzpumpe zur Unterstützung und/oder zum zumindest teilweisen Ersatz einer Haupt- oder Primärpumpe in einem Schmier- und/oder Kühlmittelsystem des Kraftfahrzeugs ausgebildet. Unter "vorgesehen" soll insbesondere speziell ausgebildet, ausgelegt, ausgeführt, angeordnet und/oder programmiert verstanden werden.

[0009] Die Drehrichtung der Rotationspumpe kann umgeschaltet werden, so dass die Pumpe flexibel eingesetzt werden kann. Beim Wechsel von einer ersten Drehrichtung in eine zweite Drehrichtung wird der Auslass der Pumpe, die sich in die erste Drehrichtung dreht, zum Einlass für dieselbe Pumpe, die sich jetzt in die zweite Drehrichtung dreht. Entsprechendes gilt für den Einlass der Pumpe, der nach einer Drehrichtungsänderung der Pumpe zum Auslass wird. In beiden Drehrichtungen münden der Einlass in einen Niederdruckbereich und der Auslass in einen Hochdruckbereich der Pumpe. Das Umschalten der Drehrichtung der Pumpe ändert somit die Förderstromrichtung des zu fördernden Mediums durch die Pumpe, bei der es sich mit anderen Worten um eine umsteuerbare Rotationspumpe handelt.

[0010] Bei dem zu pumpenden Medium kann es sich insbesondere um ein Schmier- und/oder Kühlmittel, wie ein Schmier- und/oder Kühlöl handeln, das einem oder mehreren Aggregaten von der Hochdruckseite der Pumpe über Schläuche, Kanäle oder Leitungen zugeführt wird, um die Aggregate zu schmieren und/oder zu kühlen. Es kann sich aber auch um ein Medium für einen anderen Zweck handeln, zum Beispiel um Heizöl, Schweröl oder Diesel, das gleichzeitig zur Schmierung des Rotorlagers verwendet wird. Die Niederdruckseite der Pumpe kann mit einem Reservoir für das zu pumpende Medium fluidisch verbunden sein.

[0011] Die Rotationspumpe weist vorzugsweise mindestens zwei dem Rotor axial zugewandte Dichtstege auf, die jeweils den Niederdruckbereich in Drehrichtung

des Rotors vom Hochdruckbereich trennen. Die Dichtstege sind entlang der Drehrichtung betrachtet jeweils zwischen dem Einlass und dem Auslass angeordnet. Die Dichtstege sind vorzugsweise gegenüberliegend angeordnet. Einer der Dichtstege ist in dem Bereich des größten Zahneingriffs des Rotors gebildet und wird auch als Triebsteg bezeichnet. Der andere Dichtsteg ist in einem Bereich eines kleinsten Zahneingriffs des Rotors oder in einem Bereich eines fehlenden Zahneingriffs des Rotors gebildet. Die Schmiermittelzuführung ist bevorzugt in dem sogenannten Triebsteg gebildet und damit in dem Dichtsteg in dem Bereich des größten Zahneingriffs des Rotors. Grundsätzlich ist es denkbar, dass die Schmiermittelzuführung zusätzlich oder alternativ in dem Dichtsteg in dem Bereich des kleinsten Zahneingriffs des Rotors oder in dem Bereich des fehlenden Zahneingriffs des Rotors gebildet ist. Die Dichtstege weisen jeweils eine in die Drehrichtung gerichtete Ausdehnung auf, die vorzugsweise voneinander unterschiedlich sind. Der Dichtsteg im Bereich des größten Zahneingriffs des Rotors weist eine in die Drehrichtung gerichtete Ausdehnung auf, die vorzugsweise kleiner ist als die Ausdehnung des Dichtstegs in dem Bereich des kleinsten Zahneingriffs des Rotors oder in dem Bereich des fehlenden Zahneingriffs des Rotors.

[0012] Die Schmiermittelzuführung ist bevorzugt dazu geeignet, das Lager des Rotors unabhängig von der Drehrichtung der Pumpe zuverlässig mit dem Schmiermittel zu versorgen. Die Schmiermittelzuführung führt das zu pumpende Medium vorzugsweise aus zumindest einer abgeschlossenen Arbeitskammer, die in Drehrichtung durch den zumindest einen Rotor begrenzt ist, dem Lager zu. In der Arbeitskammer wird das zu pumpende Medium durch die Rotation des zumindest einen Rotors von dem Niederdruckbereich zu dem Hochdruckbereich transportiert. Dabei ändert sich das Volumen der Arbeitskammer mit der Drehung des zumindest einen Rotors. Bei einer Zahnradpumpe sind die Arbeitskammern in Drehrichtung durch die Zähne der Rotoren begrenzt und/oder abgeschlossen.

[0013] Vorzugsweise führt die Schmiermittelzuführung ein durch die Verkleinerung der Arbeitskammer gequetschtes Medium bzw. ein unter Quetschdruck stehendes zu pumpendes Medium aus der abgeschlossenen Arbeitskammer dem Lager zu. Die Schmiermittelzuführung ist in dem Bereich des Zahneingriffs angeordnet, in dem Quetschdrücke auftreten können, die drehrichtungsunabhängig sind. Quetschdrücke entstehen insbesondere dadurch, dass die von dem sich drehenden Rotor gebildeten abgeschlossenen Arbeitskammern für das Medium auf der Druckseite bereits vor der vollständigen Entleerung durch den Auslass wieder verschlossen werden. Das Restmedium wird dann weiter verdichtet. Dies kann zu Energieverlusten der Pumpe oder einem harten Gang des Rotors führen und dadurch vermieden werden, dass das Medium über Bohrungen zurück in den Pumpenraum geleitet wird, um die Belastung des Rotors durch den Quetschdruck zu verringern. Gemäß der vor-

liegenden Erfindung kann das unter Quetschdruck stehende zu pumpende Medium über die Schmiermittelzuführung abgeleitet werden, so dass das Vorsehen der Entlastungsbohrungen nicht mehr notwendig ist. Das heißt, die in der Pumpe auftretenden Quetschdrücke können vorteilhafterweise genutzt werden, das unter Quetschdruck stehende Schmiermittel gezielt zum Lager zu führen und dort zur Schmierung des Lagers zu nutzen. Das Wegfallen der Bohrungen zur Rückführung des Mediums aus dem Quetschbereich kann zu niedrigeren Herstellungskosten beitragen.

[0014] Der Einlass und der Auslass können symmetrisch oder asymmetrisch zueinander angeordnet sein. Durch die symmetrische Anordnung des Einlasses und des Auslasses ist die Geometrie der Pumpe bezogen auf die Ein- und Auslässe in beiden Drehrichtungen identisch. Der Einlass und der Auslass sind zumindest im Wesentlichen gleich geformt. Insbesondere bei einer symmetrischen Anordnung des Einlasses und des Auslasses ist die Schmiermittelzuführung in dem Dichtsteg mittig angeordnet. Bei mittiger Anordnung weist die Schmiermittelzuführung einen zumindest im Wesentlichen gleichen Abstand zu einem nächstgelegenen Rand der einander zugewandten Enden des Auslasses und des Einlasses auf. Durch die mittige oder zentrale Anordnung ist die Geometrie der Pumpe bezogen auf die Schmiermittelzuführung in beiden Drehrichtungen identisch. Vorzugsweise sind der Einlass und der Auslass nierenförmig ausgebildet.

[0015] Insbesondere bei einer asymmetrischen Anordnung des Einlasses und des Auslasses ist die Schmiermittelzuführung in dem Dichtsteg außermittig angeordnet. Dies kann dann sinnvoll sein, wenn die Rotationspumpe eine bevorzugte erste und eine weniger bevorzugte zweite Drehrichtung hat. Dabei ist die außermittig angeordnete Schmiermittelzuführung bevorzugt näher an dem für die bevorzugte Drehrichtung vorgesehenen Auslass für das zu pumpende Medium angeordnet. In diesem Fall ist die außermittige Anordnung der Schmiermittelzuführung vorteilhaft, da im Hauptbetrieb in die bevorzugte Drehrichtung ein Abstand der Schmiermittelzuführung zum Auslass kleiner ist, als bei der mittigen Anordnung, wodurch mit einer zusätzlichen Sicherheit vermieden wird, dass die Schmiermittelführung mit dem Einlass kurzgeschlossen werden kann.

[0016] Bei der Rotationspumpe kann es sich um eine innenachsige Pumpe, wie etwa eine Rotationkolbenpumpe, eine Kolbenpendelpumpe, eine Flügelzellenpumpe, eine Innenzahnradpumpe oder eine andere im Stand der Technik bekannte innenachsige Pumpe, oder um eine außenachsige Pumpe, wie etwa eine Außenzahnradpumpe, handeln. Bevorzugt handelt es sich bei der Rotationspumpe um eine Zahnradpumpe, insbesondere um eine Innenzahnradpumpe.

[0017] Die Schmiermittelzuführung kann eine Nut oder ein Kanal in dem Dichtsteg sein oder eine Nut und/oder einen Kanal umfassen. Die Nut oder der Kanal kann in einem Schnitt quer zu ihrer Längsachse rechteckig, U-

oder V-förmig oder beliebig ausgebildet sein. Eine Breite und eine Länge der Nut oder des Kanals können an die Rotationspumpe angepasst sein. Die Nut oder der Kanal kann an ihrem dem Lager zugewandten und/oder dem Lager abgewandten Ende trichterförmig sein. Die Längsseiten der Nut oder des Kanals können parallel zueinander verlaufen oder in Richtung des Lagers aufeinander zu oder voneinander weg geneigt sein, so dass sich eine Breite der Nut oder des Kanals über die Länge kontinuierlich verändert. Gleiches kann für die Tiefe der Nut oder des Kanals gelten. Grundsätzlich ist die Form wie Länge, Breite und Tiefe der Nut oder des Kanals nicht festgelegt, sondern kann vom Fachmann frei gewählt werden. Vorteilhaft weist die Nut oder der Kanal eine Breite, d.h. eine in Drehrichtung orientierte Erstreckung von mindestens 0,5 mm und besonders vorteilhaft von mindestens 1 mm auf. Vorzugsweise weist die Nut oder der Kanal eine Breite, d.h. eine in Drehrichtung orientierte Erstreckung zwischen 0,5 mm und 3 mm und besonders vorteilhaft zwischen 1 mm und 1,5 mm auf. Eine Nut oder ein Kanal kann sich auch deltamäßig aufteilen, so dass die Nut oder der Kanal an zumindest einem ihrer Enden mehrere Arme umfasst. Schließlich muss die Nut oder der Kanal nicht eine Gerade bilden, sondern kann zum Beispiel gebogen sein. Ferner kann die Nut oder der Kanal zumindest einen, insbesondere bezüglich einer Haupterstreckung der Nut oder des Kanals mittig angeordneten, Drosselweg aufweisen, der sich insbesondere durch einen im Vergleich zum Nutanfang und Nutende bzw. Kanal Anfang und Kanalende verkleinerten Strömungsquerschnitt auszeichnet.

[0018] Die Schmiermittelzuführung kann eine Tasche in dem Dichtsteg umfassen. Die Tasche kann direkt an dem Lager enden oder über eine Nut oder einen Kanal mit dem Lager verbunden sein. Die Tasche kann rund, oval, rechteckig, trichterförmig oder beliebig in Länge, Breite und Tiefe geformt sein.

[0019] Die Schmiermittelzuführung kann in keiner Position des Rotors mit dem Einlass in oder dem Auslass aus dem Pumpenraum kurzgeschlossen sein. Dadurch wird vermieden, dass bei einer direkten Verbindung der Schmiermittelzuführung mit dem Auslass oder Hochdruckbereich der Pumpe zu viel Schmiermittel in die Schmiermittelzuführung gedrückt wird und es trotz der Schmiermittelzuführung zu einem Auftreten von Quetschdrücken im Bereich des größten Zahneingriffs der Pumpe kommt. Ein Kurzschluss mit dem Einlass oder der Saugseite der Pumpe kann einen Fluss des Schmiermittels über die Schmiermittelzuführung zum Lager verringern, unterbinden oder sogar umkehren, was zu einer Unterversorgung des Lagers mit Schmiermittel führen könnte. Das Ergebnis könnte ein Schaden bis hin zu einer Zerstörung der Rotationspumpe sein.

[0020] Eine gedachte Verlängerung der Nut oder des Kanals respektive einer axialen Mittelachse (Längsachse) der Nut oder des Kanals kann eine Rotationsachse des Rotors oder eine Gerade, die parallel zur Rotationsachse der Pumpe verläuft, schneiden. Das heißt, die ge-

dachte Verlängerung der Nut oder des Kanals kann zumindest in einem Punkt auf eine Umfangsaußenfläche des Lagers senkrecht auftreffen oder in einem Winkel, der konstruktionsseitig vorgegeben werden kann. Vorzugsweise ist die gedachte Verlängerung der Nut oder des Kanals, in einem zur Rotationsachse des wenigstens einen Rotors orthogonalen Querschnitt der Rotationspumpe betrachtet, parallel zu einer Exzenterlinie orientiert. Besonders vorteilhaft liegt die gedachte Verlängerung oder die Mittelachse der Nut oder des Kanals in dem Querschnitt auf der Exzenterlinie, insbesondere wenn der Einlass und der Auslass asymmetrisch zueinander angeordnet oder ausgebildet sind. Unter einer "Exzenterlinie" soll insbesondere eine gerade Linie verstanden werden, die in dem Querschnitt der Rotationspumpe betrachtet einen Mittelpunkt des Rotors und einen Mittelpunkt des Pumpenraums miteinander verbindet oder die die Rotationsachse eines Innenrotors und die Rotationsachse eines Außenrotors der Rotationspumpe miteinander verbindet.

[0021] In dem Dichtsteg, der in Drehrichtung des Rotors zwischen dem Einlass und dem Auslass gebildet ist, kann sich die Schmiermittelzuführung von dem Lager bis zwischen den Einlass und den Auslass erstrecken. Insbesondere bei einer als Zahnradpumpe ausgebildeten Rotationspumpe erstreckt sich die Schmiermittelzuführung radial vorzugsweise von dem Lager zumindest bis zu einem Fußkreisdurchmesser eines der Zahnräder, beispielsweise zumindest bis zu einem radial von dem Lager entferntesten Fußkreisdurchmesser.

[0022] Insbesondere bei einer als Innenzahnradpumpe ausgebildeten Rotationspumpe erstreckt sich die Schmiermittelzuführung radial vorzugsweise von dem Lager zumindest bis zu einem Fußkreisdurchmesser eines Außenzahnrads und damit zumindest bis zu dem radial von dem Lager entferntesten Fußkreisdurchmesser. Dabei kann bei der nutförmigen Schmiermittelzuführung das dem Lager zugewandte Ende der Schmiermittelzuführung offen sein, das dem Lager abgewandte Ende der nutförmigen Schmiermittelzuführung ohne Tasche kann geschlossen sein. Die Schmiermittelzuführung kann an ihrem dem Lager zugewandten Ende in das Lager münden, so dass Schmiermittel aus der Schmiermittelzuführung direkt zum Lager gelangt. Das Lager kann insbesondere ein um eine Antriebswelle des wenigstens einen Rotors erstreckter Ringspalt sein. Die Schmiermittelzuführung kann von dem Lager bis nahe an den Punkt des tiefsten Zahneingriffs erstrecken, wodurch das unter Quetschdruck stehende zu pumpende Medium im Wesentlichen vollständig über die Schmiermittelzuführung dem Lager zugeführt werden kann. Dazu kann der Dichtsteg breiter als bei vergleichbaren Rotationspumpen im Stand der Technik sein, was eine Erhöhung des Schmierdrucks und/oder Verbesserung der Abdichtung gegenüber dem Einlass in den und/oder Auslass aus dem Pumpenraum bewirken kann.

[0023] Der Pumpenraum wird an seinen axialen Enden im Regelfall durch einen Deckel und einen Boden be-

grenzt. Der Einlass, der Auslass, der Dichtsteg und die Schmiermittelzuführung können wahlweise im Deckel oder im Boden des Pumpenraums oder sowohl im Deckel als auch im Boden des Pumpenraums gebildet sein. Das heißt, die Rotationspumpe kann zwei Einlässe in den Niederdruckbereich des Pumpenraums, zwei Auslässe aus dem Hochdruckbereich des Pumpenraums, zwei dem Rotor axial zugewandte Dichtstege, insbesondere Triebstege, die in Drehrichtung des Rotors den Niederdruckbereich vom Hochdruckbereich trennen, und in jedem der zwei Dichtstege eine Schmiermittelzuführung, insbesondere im Bereich des größten Zahneingriffs des Rotors, umfassen. Die zwei sich axial gegenüberliegenden Schmiermittelzuführungen und damit die im Boden eingebrachte Schmiermittelführung und die im Deckel eingebrachte Schmiermittelzuführung können sich in der Gestalt, der Tiefe, der Länge, der Breite und/oder dergleichen unterscheiden. Ferner können die zwei sich axial gegenüberliegenden Schmiermittelzuführungen bezogen auf die Drehrichtung versetzt und/oder verdreht zueinander orientiert sein. Grundsätzlich ist es denkbar, dass eine der Schmiermittelzuführungen außermittig und näher an dem für die bevorzugte Drehrichtung vorgesehenen Auslass für das zu pumpende Medium angeordnet ist und die axial gegenüberliegende Schmiermittelzuführung außermittig und näher an dem für die bevorzugte Drehrichtung vorgesehenen Einlass für das zu pumpende Medium angeordnet ist. Dabei können sich die axial gegenüberliegenden Schmiermittelzuführungen voneinander unterscheiden, beispielsweise in der Größe ihrer Nut oder ihres Kanals.

[0024] Vorzugsweise weist die Rotationspumpe oder das die Rotationspumpe aufweisende Schmier- und/oder Kühlmittelsystem zumindest ein Sperrventil auf, das zwischen dem Pumpenraum und einem Schmier- und/oder Kühlmittelreservoir, aus dem die Rotationspumpe in zumindest einem Betriebszustand ein Schmier- und/oder Kühlmittel ansaugt, angeordnet ist. Vorteilhaft sperrt das Sperrventil eine Strömung aus dem Pumpenraum in das Schmier- und/oder Kühlmittelreservoir und erlaubt eine Strömung von dem Schmier- und/oder Kühlmittelreservoir in den Pumpenraum. Des Weiteren ist es vorteilhaft, wenn die Rotationspumpe oder das Schmier- und/oder Kühlmittelsystem zumindest eine Abzweigung aufweist, die zwischen dem Pumpenraum und dem Schmier- und/oder Kühlmittelreservoir angeordnet ist. Dabei ist es vorteilhaft, wenn das Sperrventil zwischen der Abzweigung und dem Schmier- und/oder Kühlmittelreservoir angeordnet ist.

[0025] Die Rotationspumpe taucht vorteilhaft zumindest teilweise in das Schmier- und/oder Kühlmittel in dem Schmier- und/oder Kühlmittelreservoir ein und/oder ist zumindest teilweise unterhalb eines Schmier- und/oder Kühlmittelspiegels angeordnet. Alternativ kann die Rotationspumpe oberhalb des Schmier- und/oder Kühlmittelspiegels angeordnet sein und taucht nicht in das Schmier- und/oder Kühlmittel ein. Insbesondere dann, wenn die Rotationspumpe oberhalb des Schmier-

und/oder Kühlmittelspiegels angeordnet ist, weist die Rotationspumpe oder das die Rotationspumpe aufweisende Schmier- und/oder Kühlmittelsystem das Sperrventil auf, um zu verhindern, dass der Pumpenraum leerläuft. Durch das Sperrventil kann sichergestellt werden, dass der Pumpenraum stets mit dem Schmier- und/oder Kühlmittel gefüllt ist und die Schmiermittelversorgung über die Schmiermittelzuführung sichergestellt ist, insbesondere dann, wenn die Rotationspumpe oberhalb des Schmier- und/oder Kühlmittelspiegels angeordnet ist. Das Sperrventil ist vorzugsweise als ein Rückschlagventil ausgebildet.

[0026] Ferner ist es grundsätzlich denkbar, dass die Rotationspumpe zusätzlich eine Schmiermittelabführung aufweist, die ein Schmiermittel aus dem Lager abführt. Die Schmiermittelabführung kann das Lager mit dem Einlass bzw. Auslass verbinden. Vorzugsweise weist die Schmiermittelabführung zumindest eine Nut oder einen Kanal auf, die oder der von dem Lager zu dem Einlass bzw. Auslass verläuft. Vorteilhaft ist die Schmiermittelabführung in dem Boden und/oder dem Deckel gebildet. Vorzugsweise weist die Schmiermittelabführung zumindest in einem Teilabschnitt einen im Vergleich zu der Schmiermittelzuführung kleineren Strömungsquerschnitt auf und/oder umfasst eine Drosselstelle, beispielsweise in Form einer Verengung.

[0027] Im Folgenden wird die Erfindung anhand von Figuren näher erläutert. Die Figuren zeigen Ausführungsbeispiele einer Rotationspumpe, ohne dass dadurch die Erfindung auf die in den Figuren gezeigten Ausführungen beschränkt wird. Erfindungswesentliche Merkmale, die nur den Figuren entnommen werden können, können einzeln oder in Kombination die Rotationspumpe der Erfindung vorteilhaft weiterbilden. Die Figuren zeigen im Einzelnen:

- Figur 1: Rotorsatz einer Rotationspumpe, mit einem als Innenzahnrad ausgebildeten Rotor und einem als Außenzahnrad ausgebildeten Rotor,
- Figur 2: schematisch einen Einlass, einen Auslass und einen Dichtsteg mit mittig angeordneter Schmiermittelzuführung der Rotationspumpe aus Figur 1,
- Figur 3: geöffnetes Pumpengehäuse mit Blick auf eine axiale Innenseite einer Pumpe plus Detailansicht,
- Figur 4: Skizze Pumpeneinlass und -auslass sowie Dichtsteg mit außermittig angeordneter Schmiermittelzuführung der Rotationspumpe aus Figur 3,
- Figur 5: Skizze der Figur 4 mit Pumpenraum und Rotor,
- Figur 6: Skizze Pumpeneinlass und -auslass sowie Dichtsteg mit mittig angeordneter Schmiermittelzuführung,
- Figur 7: Skizze der Figur 6 mit Pumpenraum und Rotor.

[0028] Die Figur 1 zeigt eine Rotationspumpe 1 eines Kraftfahrzeugs. Die Rotationspumpe 1 ist als eine Innenzahnrad-, Innenzahnring- oder Gerotorpumpe ausgebildet. Die Rotationspumpe 1 ist in ihrer Förderrichtung oder Drehrichtung D im Betrieb umschaltbar. Die Rotationspumpe 1 weist einen Rotorsatz auf, der einen als Außenzahnrad ausgebildeten Rotor 10 und einen als Innenzahnrad ausgebildeten Rotor 11 aufweist, die exzentrisch zueinander angeordnet sind. Der Rotor 10 kann als Stator dienen, in dem der Rotor 11 exzentrisch angeordnet ist. Der Rotor 10 kann sich aber auch drehen, zum Beispiel von dem Rotor 11 mitgedreht werden. Für die Beschreibung wird daher die Bezeichnung Rotor 10 und Rotor 11 beibehalten. Die beiden Rotoren 10 und 11 bilden zusammen einen Pumpenraum 7 aus, der mit einem zu pumpenden Medium gefüllt und in dem das Medium auf dem Weg vom Einlass zum Auslass verdichtet wird. Die Rotoren 10, 11 begrenzen bzw. bilden in Drehrichtung D betrachtet mehrere Arbeitskammern, in denen das zu pumpende Medium transportiert wird. Die Rotoren 10, 11 teilen den Pumpenraum 7 in mehrere Arbeitskammern auf, die sich bei Rotation der Rotoren 10, 11 in ihrem Volumen verändern.

[0029] Zum Antrieb weist die Rotationspumpe 1 einen nicht dargestellten Elektromotor auf, der antriebstechnisch an den Rotor 11 angebunden ist. Der Elektromotor ist dazu vorgesehen, den Rotor 11 in beide Drehrichtungen D anzutreiben. Die Rotationspumpe ist als eine Hilfspumpe und/oder eine Zusatzpumpe zur Unterstützung und/oder zum zumindest teilweisen Ersatz einer Haupt- oder Primärpumpe des Kraftfahrzeugs ausgebildet. Die Rotationspumpe 1 ist in einem Schmier- und/oder Kühlsystem des Kraftfahrzeugs angeordnet.

[0030] Ferner weist die Rotationspumpe 1 ein in der Figur 1 nicht dargestelltes Gehäuse 2 auf, das einen Boden des Pumpenraums 7 bilden kann, mit einem Ein- bzw. Auslass 4, einem Aus- bzw. Einlass 3, einem Lager 5 für den Rotor 11 und zwei zwischen dem Ein- bzw. Auslass 4 und dem Aus- bzw. Einlass 3 gebildeten Dichtstegen 8 und 9 (vgl. auch Fig. 2). Durch eine Drehrichtungsumkehr wechseln die Ein- bzw. Auslässe 3, 4 ihre Funktion. Bei einer Drehrichtung D im Uhrzeigersinn ist der Ein- bzw. Auslass 4 als ein Einlass und der Aus- bzw. Einlass 3 als ein Auslass ausgebildet. Bei einer Drehrichtung D gegen den Uhrzeigersinn ist der Ein- bzw. Auslass 4 als ein Auslass und der Aus- bzw. Einlass 3 als ein Einlass ausgebildet. Im Folgenden wird der Einfachheit halber der Ein- bzw. Auslass 4 als Einlass 4 und der Aus- bzw. Einlass 3 als Auslass 3 bezeichnet. Der Einlass 4 und der Auslass 3 sind symmetrisch zueinander ausgebildet.

[0031] Zur drehrichtungsunabhängigen Schmierung des Lagers 5 ist im Dichtsteg 9 eine Schmiernut eingebracht, die eine Schmiermittelzuführung 6 bildet, mit der Quetschöl als Schmiermittel aus dem Pumpenraum 7 zu dem Lager 5 des Rotors 11 geleitet wird. Die Schmiermittelzuführung 6 führt Quetschöl aus einer der Arbeitskammern dem Lager 5 des Rotors 11 zu. Die Schmier-

mittelzuführung 6 und damit die Schmiernut ist im Bereich eines größten Zahneingriffs der Rotoren 10, 11 gebildet, das heißt in dem Bereich, in dem ein Zahn des Rotors 11 im Wesentlichen vollständig in einen Bereich zwischen zwei Zähnen des Rotors 10 eingreift. Die Schmiermittelzuführung 6 wird mit einem Restmedium gespeist, das nicht durch den Auslass 3 verdrängt wurde und durch das Weiterdrehen des Rotors 11 mit einem Quetschdruck beaufschlagt wird. Da das Medium unter Quetschdruck eine Leistung der Rotationspumpe 1 negativ beeinflussen und einen Verschleiß der Rotationspumpe 1 beschleunigen kann, wird versucht, das Auftreten solcher Quetschdrücke zu vermeiden, indem das Restmedium bei Pumpen aus dem Stand der Technik zum Beispiel über Bohrungen im Rotor 10, 11 zurück in den Pumpenraum 7 oder den Einlass 4 verdrängt wird. Dieses vorteilhafte Ableiten des Mediums unter Quetschdruck erfolgt in dem Ausführungsbeispiel der Erfindung über die Schmiermittelzuführung 6 und das Medium wird dazu verwendet, das Lager 5 des Rotors 11 zu schmieren.

[0032] Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist die Schmiermittelzuführung 6 in dem Dichtsteg 9 mittig angeordnet, das heißt, ein Abstand der Schmiermittelzuführung 6 zum Auslass 3, der eine Hochdruckseite der Rotationspumpe 1 mit zum Beispiel Leitungen verbindet, und ein Abstand zum Einlass 4, der der Niederdruckseite der Rotationspumpe 1 zugeordnet ist, sind identisch oder im Wesentlichen identisch. Die Schmiermittelzuführung 6 hat weder zum Auslass 3 noch zum Einlass 4 eine fluidische Verbindung. Die mittige Anordnung der Schmiermittelzuführung 6 im Dichtsteg 9 hat den Vorteil, dass unabhängig von einer Drehrichtung der Rotationspumpe 1 und damit der Rotoren 10, 11, die Schmiermittelzuführung 6 zuverlässig mit Schmiermittel aus dem Pumpenraum 7 versorgt wird. Es kann von Vorteil sein, wenn der Dichtsteg 9 breiter ist als bei Pumpen des Stands der Technik, das heißt, ein Abstand zwischen den einander zugewandten und eine minimale Breite des Dichtstegs 9 definierenden Kanten des Einlasses 4 und des Auslasses 3 größer gewählt wird als bei vergleichbaren Pumpen ohne die Schmiermittelzuführung 6.

[0033] Die Schmiermittelzuführung 6 ist an ihrem dem Lager 5 zugeordneten Enden offen und mündet an einer Außenoberfläche des Lagers 5. Von dort aus erstreckt sie sich radial nach außen in den Dichtsteg 9 und endet in einem Bereich des Dichtstegs 9, der zwischen dem Einlass 4 und dem Auslass 3 liegt. Die Schmiermittelzuführung 6 ist als Vertiefung in dem Boden des Pumpenraums 7 gebildet. Der Dichtsteg 9 trennt gemeinsam mit den Rotoren 10, 11 den Niederdruckbereich des Pumpenraums 7 von dem Hochdruckbereich des Pumpenraums 7 und verhindert, dass ein zu pumpendes Medium direkt vom Einlass 4 in den Auslass 3 strömen kann. Die gleiche Funktion, nämlich eine direkte fluidische Verbindung von Einlass 4 und Auslass 3 zu verhindern, hat auch der weitere Dichtsteg 8, wobei im Bereich des Dichtstegs 8 im Unterschied zum Dichtsteg 9 ein Zahneingriff

zwischen dem Innenzahnrad 11 und dem Außenzahnrad 10 fehlt oder am geringsten ist.

[0034] Bei dem zu pumpenden Medium kann es sich beispielsweise um ein Öl, ein Schweröl, Diesel oder ein anderes Medium handeln, das ausreichende Schmiereigenschaften hat, um das Lager 5 des Rotors 10 zuverlässig zu schmieren. In diesem Ausführungsbeispiel handelt es sich um Schmieröl zur Schmierung und/oder Kühlung von Kraftfahrzeugbauteilen.

[0035] Die Schmiermittelzuführung 6, respektive eine Verlängerung einer axialen Längsachse L der Schmiermittelzuführung 6, die in der Figur 2 eingezeichnet ist, schneidet die Rotationsachse R des Rotors 11. Der Rotor 11 kann drehangetrieben sein und kann relativ zu dem Gehäuse 2 nur gedreht und optional entlang der Rotationsachse R linear verstellt werden. Das heißt, die Rotationsachse R der Rotationspumpe 1 des Ausführungsbeispiels ändert seine Lage relativ zum Gehäuse 2 nicht.

[0036] Zur Lagerung des Rotors 10 weist die Rotationspumpe 1 ebenfalls ein Lager auf. Grundsätzlich kann die Schmiermittelzuführung 6 alternativ oder zusätzlich zur Schmierölversorgung des Lagers 5 das Lager des Rotors 10 zur Schmierung mit dem Quetschöl versorgen. Beispielsweise kann die Schmiernut radial nach außen verlängert sein und beide Lager mit Quetschöl versorgen. Alternativ oder zusätzlich kann eine zusätzliche, insbesondere parallele, Schmiernut eingebracht sein, die das Lager des Rotors 10 mit Quetschöl versorgt. Dabei können die Schmiernuten das Quetschöl aus derselben Arbeitskammer oder aus zwei verschiedenen Arbeitskammern entnehmen.

[0037] In den Figuren 3, 4, 5 ist eine Rotationspumpe 1 eines zweiten Ausführungsbeispiels dargestellt, wobei die Figur 3 einen Blick in ein Gehäuse 2 der Rotationspumpe 1 zeigt. Das Gehäuse 2 weist eine Innenseitenwand auf, die einen Boden eines Pumpenraums 7 bilden kann, mit einem Einlass 4, einem Auslass 3, einem Lager 5 für einen Rotor 11 und zwei zwischen dem Einlass 4 und dem Auslass 3 gebildeten Dichtstegen 8 und 9. Im Dichtsteg 9 ist eine Schmiernut eingebracht, die eine Schmiermittelzuführung 6 bildet, mit der Quetschöl als Schmiermittel aus dem Pumpenraum 7 zu dem Lager 5 des Rotors 11 geleitet wird.

[0038] Im zweiten Ausführungsbeispiel sind der Einlass 4 und der Auslass 3 asymmetrisch ausgebildet. Dabei ist die Schmiermittelzuführung 6 in dem Dichtsteg 9 außermittig angeordnet, das heißt, ein Abstand der Schmiermittelzuführung 6 zu dem für eine bevorzugte Drehrichtung D_{bev} vorgesehenen Auslass 3, der eine Hochdruckseite der Rotationspumpe 1 mit zum Beispiel Leitungen verbindet, ist kleiner als ein Abstand zu dem für die bevorzugte Drehrichtung D_{bev} vorgesehenen Einlass 4, der der Niederdruckseite der Rotationspumpe 1 zugeordnet ist. Die außermittige Anordnung der Schmiermittelzuführung 6 im Dichtsteg 9 ist insbesondere vorteilhaft, wenn die Rotationspumpe 1 eine bevorzugte Drehrichtung D_{bev} hat. In diesem Fall wird durch die Anordnung der Schmiermittelzuführung 6 der Bereich

des Dichtstegs 9 vergrößert, der die Schmiermittelzuführung 6 gegenüber der Niederdruckseite oder dem Einlass 4 abdichtet, so dass zuverlässig vermieden wird, dass das Schmiermittel durch eine fluidische Verbindung von Schmiermittelzuführung 6 und Einlass 4 aus der Schmiermittelzuführung 6 wieder herausgesaugt wird. Die axiale Längsachse L der Schmiermittelzuführung 6 liegt auf einer geraden Exzenterlinie, die in einem Querschnitt der Rotationspumpe 1 eine Rotationsachse des Rotors 10 und eine Rotationsachse des Rotors 11 miteinander verbindet. Obgleich es bevorzugt wird, wenn die Längsachse L der Schmiermittelzuführung 6 mit der Exzentergeraden, die die Rotationsachse des Rotors 10 und die Rotationsachse des Rotors 11 verbindet, deckungsgleich ist, kann sich die Längsachse L der Schmiermittelzuführung 6 in Abwandlungen stattdessen aber auch in einem Abstand parallel zur Exzentergeraden erstrecken. Grundsätzlich kann die Längsachse L in weiteren Abwandlungen in einem spitzen Winkel von vorzugsweise weniger als 20° zur Exzentergeraden erstreckt sein und die Rotationsachse des Rotors 10 und/oder die Rotationsachse des Rotors 11 schneiden oder in einem Abstand kreuzen.

[0039] Die Schmiermittelzuführung 6 kann auch anders als in den Figuren 3, 4, 5 gezeigt, außermittig und näher an dem für die bevorzugte Drehrichtung D_{bev} vorgesehenen Einlass 4 in dem Dichtsteg 9 angeordnet sein, um zuverlässig eine fluidische Verbindung des für die bevorzugte Drehrichtung D_{bev} vorgesehenen Auslasses 3 mit der Schmiermittelzuführung 6 zu verhindern. Dies kann zum Beispiel bei Rotationspumpen 1 mit einem hohen Auslassdruck von Vorteil sein, um zuverlässig zu verhindern, dass das unter hohem Druck stehende Medium in die Schmiermittelzuführung 6 gedrückt wird, bevor der Auslass 3 der Rotationspumpe 1 vollständig geschlossen ist. Der Bereich des Dichtstegs 9 ist zusätzlich in einer vergrößerten Darstellung gezeigt.

[0040] In den Figuren 6 und 7 ist eine Rotationspumpe 1 in einem dritten Ausführungsbeispiel dargestellt. Anders als im Ausführungsbeispiel der Figuren 1 und 2 sind der Einlass 4 und der Auslass 3 asymmetrisch ausgebildet. Anders als im Ausführungsbeispiel der Figuren 3, 4, 5 ist die Schmiermittelzuführung 6 im Dichtsteg 9 mittig angeordnet, hat also zum Einlass 4 und zum Auslass 3 im Wesentlichen identische Abstände. Die Rotationspumpe 1 weist damit asymmetrisch zueinander ausgebildete Ein- und Auslässe 3, 4, aber eine mittig angeordnete Schmiermittelzuführung 6 auf.

Bezugszeichenliste:

[0041]

1	Rotationspumpe
2	Gehäuse
3	Auslass
4	Einlass
5	Lager

6	Schmiermittelzuführung	
7	Pumpenraum	
8	Dichtsteg	
9	Dichtsteg	
10	Rotor	5
11	Rotor	
D	Drehrichtung	
D _{bev}	bevorzugte Drehrichtung	
R	Rotationsachse Rotor	
L	Längsmittelachse Schmiermittelzuführung	10

Patentansprüche

1. Rotationspumpe (1) mit umschaltbarer Drehrichtung, mit
 - a) einem Gehäuse (2), das einen Pumpenraum (7) mit einem Einlass (4) für ein zu pumpendes Medium in einen Niederdruckbereich des Pumpenraums (7) und einem Auslass (3) für das zu pumpende Medium aus einem Hochdruckbereich des Pumpenraums (7) aufweist,
 - b) wenigstens einem Rotor (10, 11),
 - c) zumindest einem Lager (5) für den wenigstens einen Rotor (10, 11),
 - d) zumindest einem dem Rotor (10, 11) axial zugewandten Dichtsteg (8, 9), der den Niederdruckbereich in Drehrichtung (D) des Rotors (10, 11) vom Hochdruckbereich trennt,
 - e) und einer Schmiermittelzuführung (6), die ein Schmiermittel aus dem Pumpenraum (7) zumindest dem Lager (5) zuführt,

dadurch gekennzeichnet, dass

 - f) die Schmiermittelzuführung (6) im Dichtsteg (9) gebildet ist.
2. Rotationspumpe nach Anspruch 1, wobei die Schmiermittelzuführung (6) das zu pumpende Medium aus zumindest einer abgeschlossenen Arbeitskammer, die in Drehrichtung (D) durch den zumindest einen Rotor (10, 11) begrenzt ist, zumindest dem Lager (5) zuführt.
3. Rotationspumpe nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Schmiermittelzuführung (6) im Dichtsteg (9) in einem Bereich eines größten Zahneingriffs des Rotors (10; 11) gebildet ist.
4. Rotationspumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Einlass (4) und der Auslass (3) symmetrisch zueinander ausgebildet sind.
5. Rotationspumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Schmiermittelzuführung (6) in dem Dichtsteg (9) mittig angeordnet ist.
6. Rotationspumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 4,

wobei die Schmiermittelzuführung (6) in dem Dichtsteg (9) außermittig, bevorzugt näher an dem für eine bevorzugte Drehrichtung (D_{bev}) vorgesehenen Auslass (3) für das zu pumpende Medium, angeordnet ist.
7. Rotationspumpe nach einem der vorgehenden Ansprüche, wobei es sich bei der Rotationspumpe (1) um eine innenachsige Pumpe, wie etwa eine Rotationkolbenpumpe, eine Kolbenpendelpumpe, eine Flügelzellenpumpe, eine Innenzahnradpumpe oder eine andere im Stand der Technik bekannte innenachsige Pumpe, oder um eine außenachsige Pumpe, wie etwa eine Außenzahnradpumpe, handelt.
8. Rotationspumpe nach einem der vorgehenden Ansprüche, wobei die Schmiermittelzuführung (6) eine Nut oder ein Kanal in dem Dichtsteg (9) ist oder zumindest eine Nut und/oder zumindest einen Kanal umfasst.
9. Rotationspumpe nach einem der vorgehenden Ansprüche, wobei die Schmiermittelzuführung (6) wenigstens eine Tasche in dem Dichtsteg (9) umfasst und die Tasche direkt oder über eine Nut oder einen Kanal mit dem Lager (5) verbunden ist.
10. Rotationspumpe nach einem der vorgehenden Ansprüche, wobei die Schmiermittelzuführung (6) in keiner Position des Rotors (10, 11) mit dem Einlass (4) in oder dem Auslass (3) aus dem Pumpenraum (7) kurzgeschlossen ist.
11. Rotationspumpe nach einem der Ansprüche 8 bis 10, wobei eine gedachte Verlängerung der Nut oder des Kanals eine Rotationsachse (R) oder eine Achse parallel zur Rotationsachse (R) der Pumpe (1) schneidet.
12. Rotationspumpe nach einem der Ansprüche 8 bis 11, wobei eine gedachte Verlängerung der Nut oder des Kanals auf einer geraden Exzenterlinie, die einen Mittelpunkt des Pumpenraums (7) und die Rotationsachse (R) des zumindest einen Rotors (11) oder die Rotationsachsen zumindest zweier exzentrisch zueinander angeordneten Rotoren (10, 11) miteinander verbindet, angeordnet ist.
13. Rotationspumpe nach einem der vorgehenden Ansprüche, wobei der Dichtsteg (9) in Drehrichtung (D) des Rotors (10, 11) zwischen dem Einlass (4) und dem Auslass (3) gebildet ist und sich die Schmiermittelzuführung (6) von dem Lager (5) zumindest bis zwischen den Einlass (4) und den Auslass (3) erstreckt.
14. Rotationspumpe nach einem der vorgehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** eine Ausbildung

als Zahnradpumpe, wobei sich die Schmiermittelzuführung (6) von dem Lager (5) zumindest bis zu einem Fußkreisdurchmesser eines der Zahnräder, vorzugsweise zumindest bis zu einem radial von dem Lager (5) entferntesten Fußkreisdurchmesser erstreckt. 5

15. Rotationspumpe nach einem der vorgehenden Ansprüche, wobei der Pumpenraum (7) einen axialen Deckel und einen axialen Boden umfasst und der Einlass (4), der Auslass (3), der Dichtsteg (9) und die Schmiermittelzuführung (6) in dem axialen Deckel und/oder dem axialen Boden des Pumpenraums (7) gebildet sind. 10

15

16. Rotationspumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** einen zum Antrieb vorgesehenen Elektromotor.

17. Rotationspumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** eine Ausbildung als eine Hilfspumpe und/oder als eine Zusatzpumpe zur Unterstützung und/oder zumindest teilweisen Ersatz einer Hauptpumpe in einem Schmier- und/oder Kühlmittelsystem eines Kraftfahrzeugs. 20 25

30

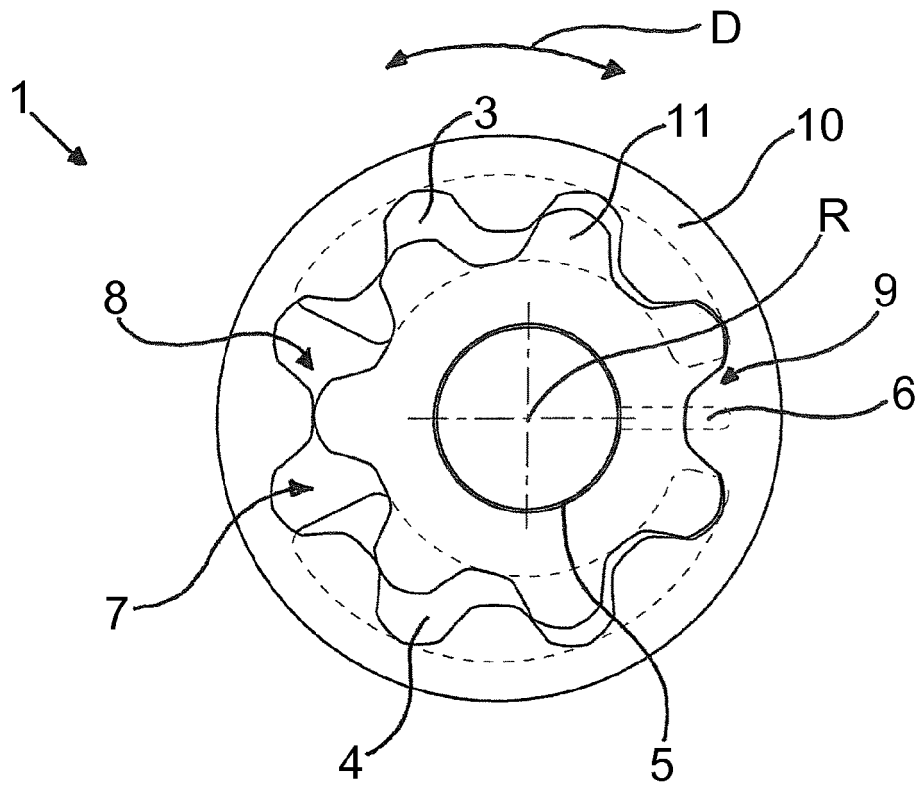
35

40

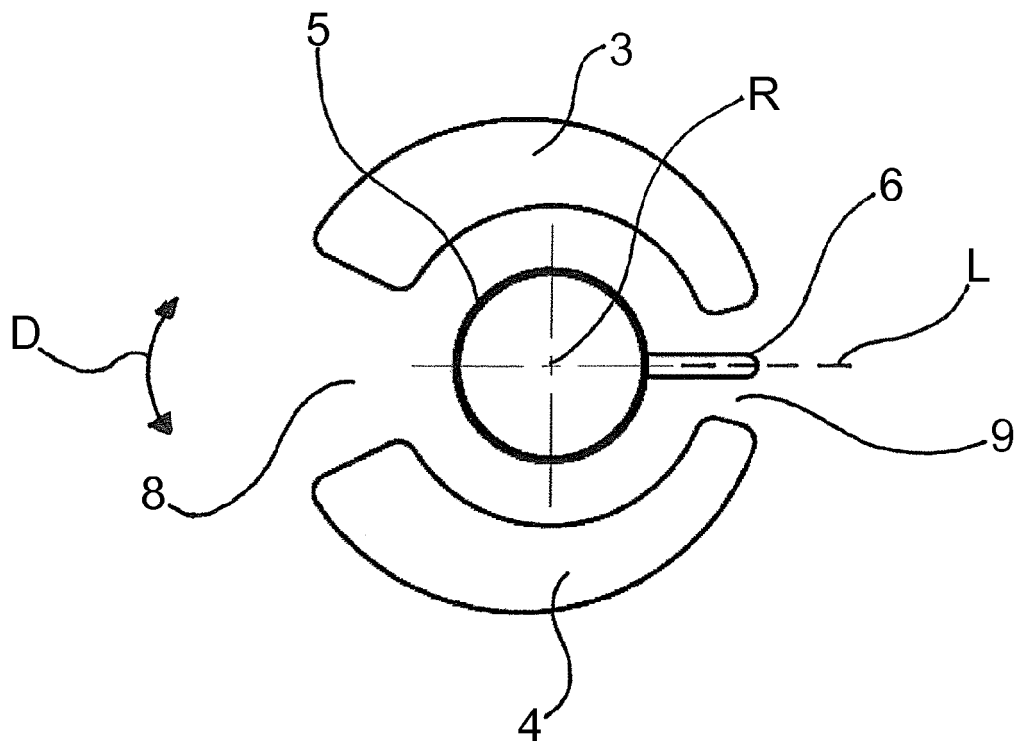
45

50

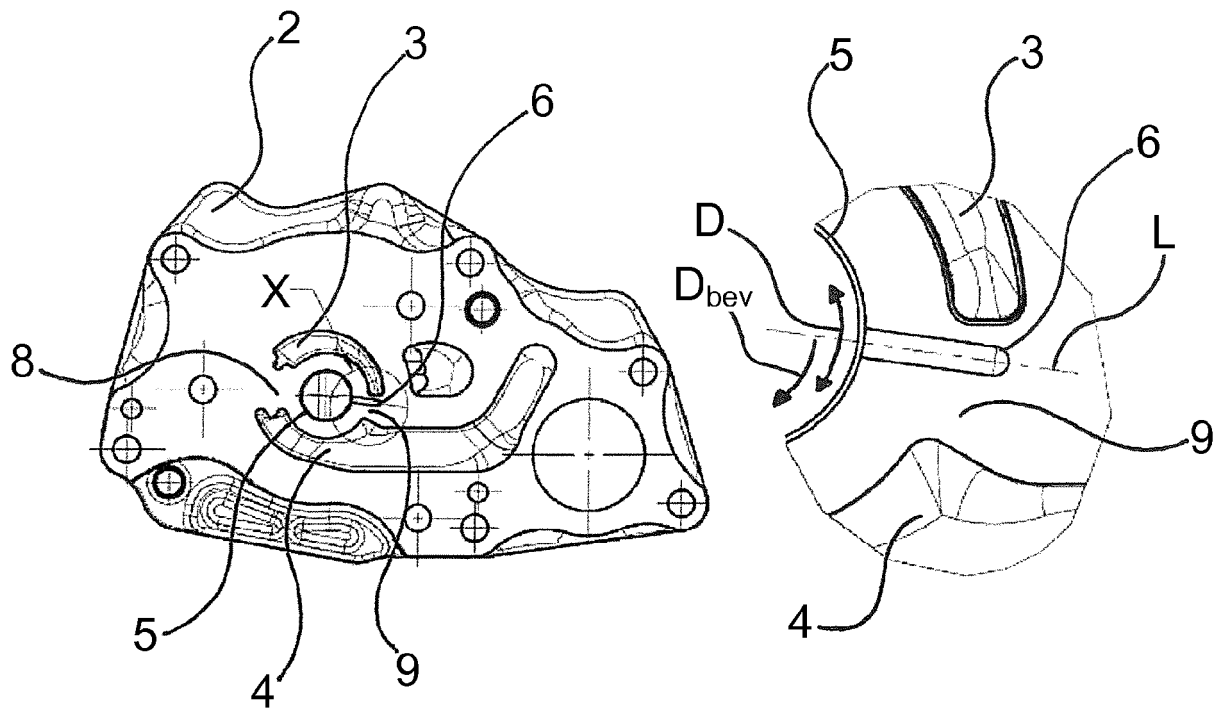
55



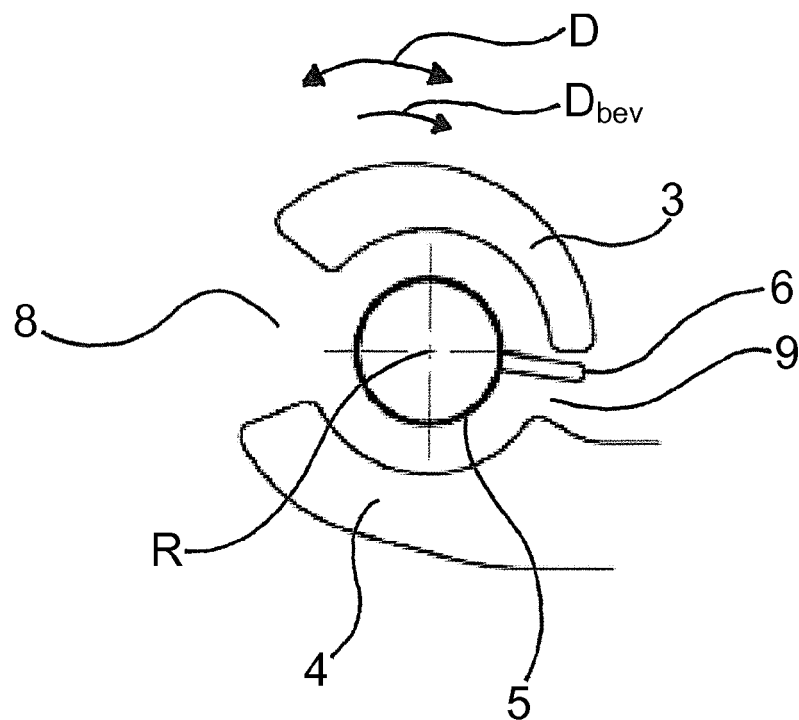
Figur 1



Figur 2



Figur 3



Figur 4

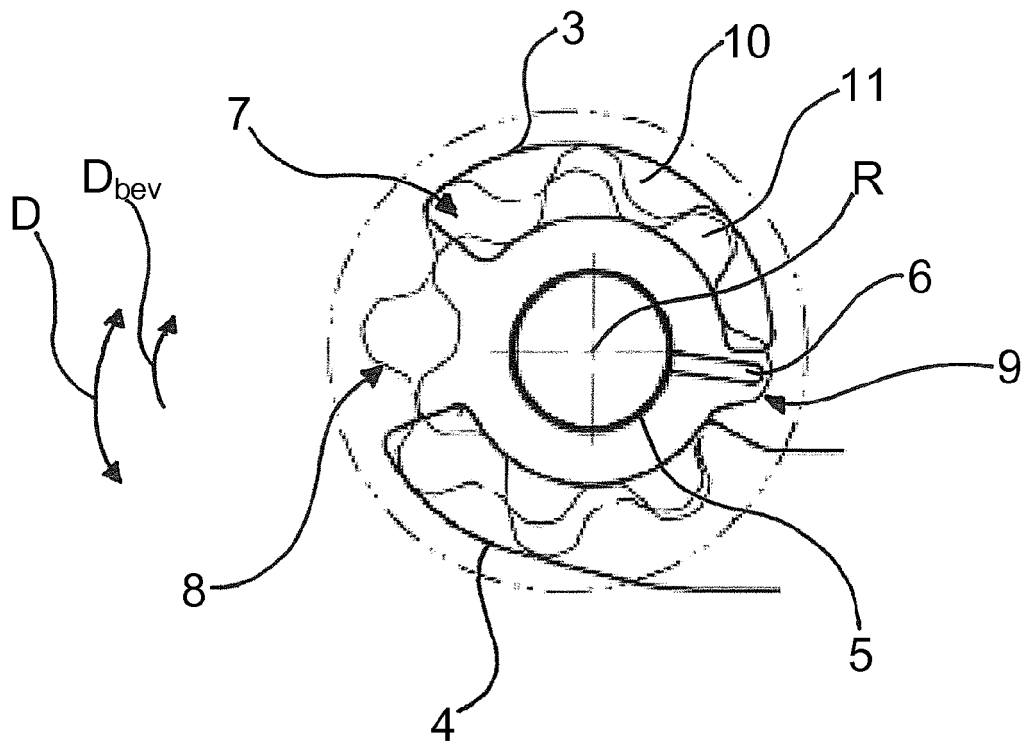


Figure 5

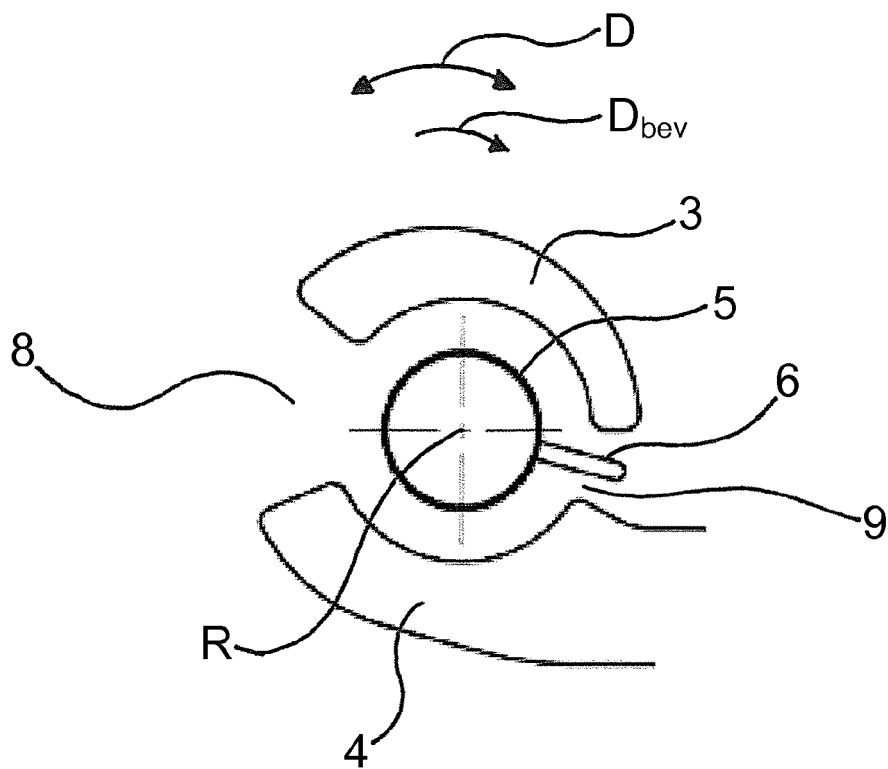
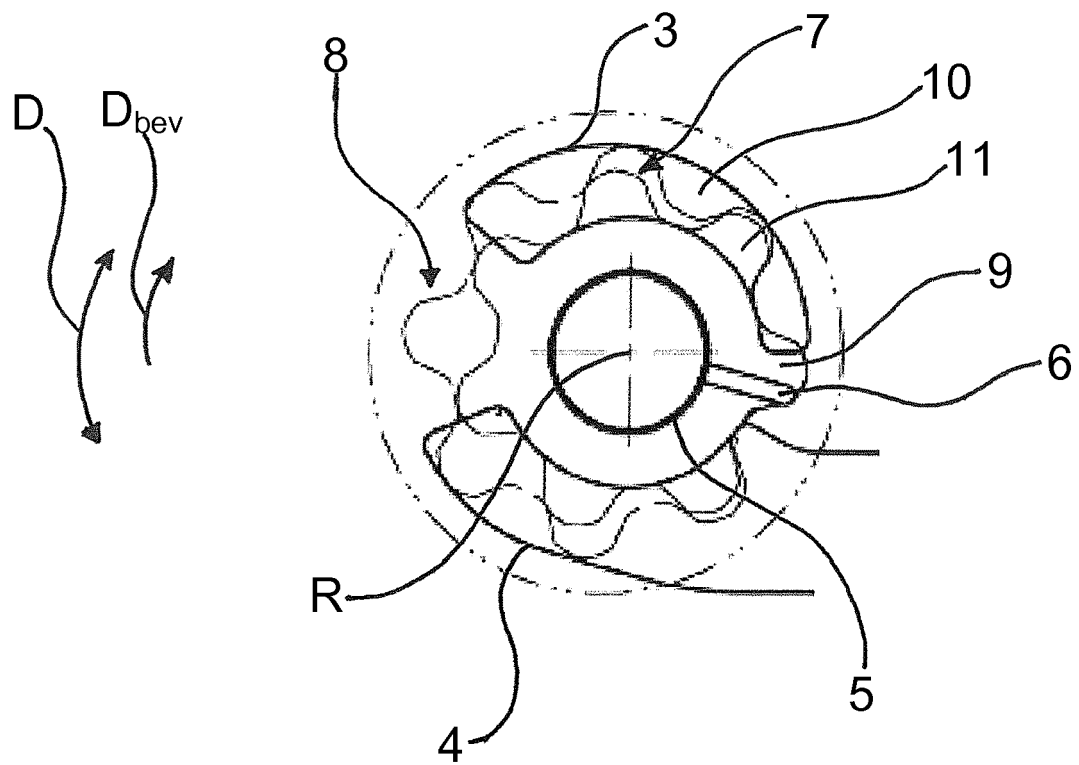


Figure 6



Figur 7



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 17 16 7286

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 3 904 333 A (STOECKELMANN ULRICH W) 9. September 1975 (1975-09-09) * Spalte 3, Zeile 27 - Zeile 57; Abbildungen 2,3 * * Spalte 2, Zeile 55 - Zeile 58 *	1-17	INV. F04C2/10 F04C2/30
X	US 4 927 343 A (LONSBERRY KENNETH F [US]) 22. Mai 1990 (1990-05-22) * Spalte 1, Zeile 9 - Zeile 14 * * Spalte 1, Zeile 53 - Zeile 57 * * Spalte 1, Zeile 68 - Spalte 2, Zeile 9 *	1-5,7-9, 11-17	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F04C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 2. Juni 2017	Prüfer Grilli, Muzio
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (F04C03)

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

EP 17 16 7286

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

02-06-2017

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
	US 3904333	A	09-09-1975	CA 1012411 A		21-06-1977
				US 3904333 A		09-09-1975
15	US 4927343	A	22-05-1990	EP 0411225 A1		06-02-1991
				US 4927343 A		22-05-1990
				ZA 8908285 B		26-06-1991
20						
25						
30						
35						
40						
45						
50						
55						

EPO FORM P0461

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