

(19)



(11)

EP 4 818 520 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
07.10.2026 Patentblatt 2026/41

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
F04C 11/00 ^(2006.01) **F04C 15/00** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **26164435.5**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
F04C 11/008; F04C 15/0053; F04C 2/102;
F04C 2220/40; F04C 2240/30; F04C 2240/40

(22) Anmeldetag: **12.03.2026**

(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 ME MK MT NL
NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
Benannte Validierungsstaaten:
GE KH LA MA MD TN

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

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

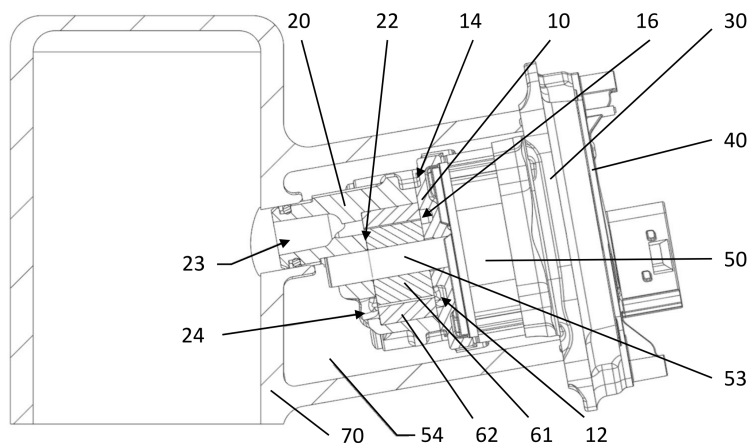
(30) Priorität: **31.03.2025 DE 102025112593**

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

(54) PUMPENANORDNUNG MIT ENTLÜFTUNGSKANAL

(57) Pumpenanordnung zur Versorgung eines Maschinenaggregats mit Liquid, insbesondere zur Versorgung eines Motors und/oder eines Getriebes eines Kraftfahrzeugs, die Folgendes umfasst: eine Pumpe mit einem Pumpengehäuse (10, 20), das einen Sauganschluss (24) und einen Druckanschluss (23) aufweist, eine in dem Pumpengehäuse (10, 20) ausgebildete Förderkammer mit einem mit dem Sauganschluss (24) verbundenen Niederdruckbereich und einem mit dem Druckanschluss (23) verbundenen Hochdruckbereich, ein in der Förderkammer ausgebildetes Förderelement (61, 62), zur Förderung eines Liquids von dem Saug-

schluss (24) zu dem Druckanschluss (23), und einen in einem Motorraum (54) angeordneten Elektromotor (50) zum Antreiben des Förderelements (61, 62), wobei in dem Pumpengehäuse (10, 20) zumindest ein Entlüftungskanal (13) ausgebildet ist, der den Niederdruckbereich der Förderkammer mit dem Motorraum (54) fluidisch verbindet, wobei der Entlüftungskanal (13) mit zumindest einer Mündung (14) in den Motorraum (54) mündet, die bei bestimmungsgemäßer Verwendung der Pumpenanordnung geodätisch höher angeordnet ist als der Sauganschluss (24).



Figur 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Pumpenanordnung zur Versorgung eines Maschinenaggregats mit Fluid, insbesondere mit einem Liquid. Insbesondere betrifft die Erfindung eine Pumpenanordnung zur Versorgung eines Motors und/oder eines Getriebes eines Kraftfahrzeugs. Bei dem Fluid, insbesondere dem Liquid, kann es sich beispielsweise um Öl zur Schmierung und/oder Kühlung des Maschinenaggregats handeln. Insbesondere kann es sich bei dem Liquid um Wasser, eine Glykolfischung oder eine dielektrische Flüssigkeit handeln. Die Pumpenanordnung kann insbesondere eine Pumpe mit einem Pumpengehäuse umfassen, wobei das Pumpengehäuse vorzugsweise wenigstens einen Sauganschluss und einen Druckanschluss aufweist. In dem Pumpengehäuse ist eine Förderkammer ausgebildet, in welcher ein Förderelement zur Förderung des Fluids, insbesondere des Liquids, von dem Sauganschluss zu dem Druckanschluss angeordnet ist.

[0002] Ferner kann die Pumpenanordnung einen Antrieb, insbesondere einen Elektromotor, zum Antreiben des Förderelements umfassen. Der Antrieb ist dabei vorzugsweise in einem Motorraum ausgebildet. Der Antrieb kann insbesondere ein nasslaufender Elektromotor sein, wobei sich in dem Motorraum Liquid zur Schmierung und/oder Kühlung des Elektromotors befindet. Bei dem in dem Motorraum befindlichen Liquid handelt es sich vorzugsweise um das von der Pumpe zu fördernde Liquid. Insbesondere kann der Motorraum fluidisch mit der Förderkammer verbunden sein.

[0003] Bei derartigen Pumpenanordnungen mit einer Pumpe und einem Elektromotor wird der Motorraum typischerweise mit von der Pumpe gefördertem Liquid gekühlt und/oder geschmiert. Daher muss ein Kompromiss zwischen einer ausreichenden Fluidverbindung zwischen Förderkammer und Motorraum und dem Wirkungsgrad der Pumpenanordnung gefunden werden.

[0004] Reicht die Fluidverbindung nicht aus, kann dies dazu führen, dass der Fluidspiegel, insbesondere der Liquidspiegel, im Motorraum zu niedrig bleibt, sodass sich eine Luftblase in dem Motorraum bildet. Dies kann insbesondere dazu führen, dass die Komponenten des Elektromotors im Betrieb nicht ausreichend mit Fluid versorgt werden. Eine größere Fluidverbindung führt indes dazu, dass der Wirkungsgrad der Pumpenanordnung sinkt und die Pumpenanordnung zur Versorgung des Maschinenaggregats entsprechend größer dimensioniert werden muss.

[0005] Auch kann es im Stillstand der Pumpe zu einem Absinken des Fluidspiegels im Motorraum kommen. Insbesondere kann während des Stillstands das Liquid aus dem Motorraum zurück in ein Reservoir strömen, insbesondere fließen. Handelt es sich bei dem Liquid um ein Öl, kann dieses beispielsweise in eine unterhalb der Pumpenanordnung ausgebildete Ölwanne fließen. Durch das Abfließen des Liquids in das Reservoir sinkt der Fluidspiegel in dem Motorraum und kann teilweise oder gänzlich

lich unterhalb des Elektromotors bzw. dessen Komponenten liegen, wodurch bestenfalls nur noch ein Teil des Motors in das Liquid getaucht ist.

[0006] Ein niedriger Fluidspiegel in dem Motorraum kann bei einem erneuten Start des Elektromotors dazu führen, dass der Elektromotor eine Zeit lang trocken läuft, bis der Motorraum und damit der Elektromotor durch die von dem Elektromotor angetriebene Pumpe ausreichend mit Liquid versorgt ist. Dadurch kann die Wärmeabfuhr und/oder die Schmierung des Elektromotors stark eingeschränkt sein. Dies kann dazu führen, dass der Motor überhitzt und/oder verschleißt.

[0007] Dieses Problem tritt auch bei Pumpenanordnungen in Cartridge-Bauweise auf, die das Liquid typischerweise aus einem Aufnahme- und Förderkammer fördern, in welchem sie selbst und der Elektromotor angeordnet sind. Der Aufnahme- und Förderkammer kann dabei direkt den Motorraum bilden oder die Pumpenanordnung ist mit einem dem Motorraum ausbildenden Gehäuse in dem Aufnahme- und Förderkammer angeordnet.

[0008] Im Stillstand der Pumpe kann es, wie beschrieben, zu einem Absinken des Fluidspiegels in dem Aufnahme- und Förderkammer kommen. Während des Stillstands kann das Liquid aus dem Aufnahme- und Förderkammer zurück in ein Reservoir strömen. Dies kann dazu führen, dass der Fluidspiegel unter eine kritische Höhe sinkt, sodass die Ansaugstelle der Pumpe, insbesondere der Sauganschluss der Pumpe, teilweise oder gänzlich oberhalb des verbleibenden Fluidspiegels liegt.

[0009] Dies führt dazu, dass bei einem erneuten Start der Pumpe, diese zunächst Luft oder ein Liquid-Luft-Gemisch ansaugt, da sich im Bereich der Ansaugstelle kein oder nur teilweise Liquid befindet. Im Laufe des Ansaugvorgangs wird die Luft durch das anströmende Liquid verdrängt, wodurch der Fluidspiegel allmählich wieder ansteigt, bis die Ansaugstelle wieder vom Liquid bedeckt ist. Dennoch kann oberhalb des Fluidspiegels eine Luftblase in dem Aufnahme- und Förderkammer verbleiben.

[0010] Die Höhe des Fluidspiegels und das Ausmaß der verbleibenden Luftblase sind dabei unter anderem von der Einbaulage und der geodätischen Höhe der Ansaugstelle abhängig. In ungünstigen Einbausituationen kann die Luftblase groß sein, wodurch der Elektromotor über längere Zeit nur teilweise von Liquid umgeben ist. Auch kann es durch das Ansaugen der Luft oder des Fluid-Luft-Gemischs zu einer Unterversorgung des Elektromotors mit Liquid kommen. Dies kann zu einer Überhitzung und/oder einem Verschleiß des Elektromotors führen, wodurch die Pumpenanordnung störanfälliger wird, was die Lebensdauer der Pumpenanordnung deutlich reduzieren kann.

[0011] Es ist die Aufgabe der Erfindung, eine Pumpenanordnung bereitzustellen, bei welcher eine Versorgung des Elektromotors mit Fluid, insbesondere mit Liquid, verbessert ist.

[0012] Die Aufgabe wird durch die Pumpenanordnung gemäß Anspruch 1 gelöst.

[0013] Die Erfindung betrifft eine Pumpenanordnung

zur Versorgung eines Maschinenaggregats mit Fluid, insbesondere mit Liquid. Insbesondere betrifft die Erfindung eine Pumpenanordnung zur Versorgung eines Motors und/oder eines Getriebes eines Kraftfahrzeugs. Bei dem Liquid kann es sich um ein Liquid zur Kühlung und/oder Schmierung des Maschinenaggregats handeln. Beispielsweise kann es sich bei dem Liquid um ein Öl, Wasser, eine Glykollmischung und/oder eine dielektrische Flüssigkeit zur Versorgung des Maschinenaggregats handeln. Insbesondere kann es sich bei dem Liquid um ein Liquid zur Kühlung und/oder Schmierung eines Antriebs und/oder eines Getriebes eines Kraftfahrzeugs handeln.

[0014] Die Pumpenanordnung umfasst eine Pumpe mit einem Pumpengehäuse. Bei der Pumpe kann es sich um eine Rotationspumpe handeln. Beispielsweise kann die Pumpe durch eine Innenzahnradpumpe, eine Flügelzellenpumpe, eine Pendelschieberpumpe oder eine Außenzahnradpumpe gebildet sein.

[0015] Das Pumpengehäuse weist vorzugsweise einen Sauganschluss und einen Druckanschluss auf. Unter dem Pumpengehäuse soll insbesondere das äußere Gehäuse der Pumpe verstanden werden, welches die inneren Komponenten der Pumpe schützt und umschließt. Innere Komponenten können beispielsweise Förderkammern, Förderelemente wie z. B. Rotoren, Konturringen, Antriebswellen, Lager, Ventile und/oder Dichtungen usw. sein. Über das Pumpengehäuse kann das Liquid von dem Sauganschluss zu dem Druckanschluss geleitet werden.

[0016] Unter dem Sauganschluss soll eine Verbindung und/oder Öffnung an dem Pumpengehäuse verstanden werden, über die das zu fördernde Liquid in das Pumpengehäuse eintritt. Es kann sich dabei um einen Anschluss an der Saugseite des Pumpengehäuses bzw. der Pumpe handeln, über den das Liquid durch den durch die Pumpe erzeugten Unterdruck angesaugt wird. Das Wort Anschluss soll dabei nicht einschränkend verstanden werden. D. h. der Sauganschluss kann beispielsweise in die Umgebung der Pumpenanordnung münden. Alternativ kann der Sauganschluss mit einem Aggregatsgehäuse des zu versorgenden Maschinenaggregats und/oder einem Reservoir zur Bevorratung des Fluids verbunden sein. Beispielsweise kann der Sauganschluss mit einem Anschluss des Aggregatsgehäuses und/oder des Reservoirs verbunden sein.

[0017] Unter dem Druckanschluss soll eine Verbindung und/oder Öffnung an dem Pumpengehäuse verstanden werden, über die das zu fördernde Liquid aus dem Pumpengehäuse austritt. Es kann sich dabei um einen Anschluss an der Druckseite des Pumpengehäuses bzw. der Pumpe handeln, über den das Liquid durch den durch die Pumpe erzeugten Überdruck ausströmen kann. Das Wort Anschluss soll dabei nicht einschränkend verstanden werden. D. h. der Druckanschluss kann beispielsweise in die Umgebung der Pumpenanordnung münden. Vorzugsweise ist der Druckanschluss mit einem Aggregatsgehäuse des zu versorgenden Maschi-

nenaggregats verbunden. Beispielsweise kann der Druckanschluss mit einem Anschluss des Aggregatsgehäuses verbunden sein.

[0018] In dem Pumpengehäuse ist vorzugsweise eine Förderkammer ausgebildet. Die Förderkammer weist einen Niederdruckbereich und einen Hochdruckbereich auf. Der Niederdruckbereich ist vorzugsweise mit dem Sauganschluss insbesondere fluidisch verbunden. Der Hochdruckbereich ist mit dem Druckanschluss insbesondere fluidisch verbunden. Das Pumpengehäuse kann ein erstes Gehäuseteil und ein zweites Gehäuseteil umfassen. Das erste Gehäuseteil und das zweite Gehäuseteil können die Förderkammer umfangsseitig und/oder axial stirnseitig begrenzen.

[0019] Unter der Förderkammer soll insbesondere der innere Bereich des Pumpengehäuses verstanden werden, in dem das eigentliche Pumpen des Liquids stattfindet, d. h. in dem mechanische Energie durch wenigstens ein Förderelement auf das Liquid übertragen wird. In der Förderkammer wird das Liquid angesaugt, komprimiert und/oder gefördert. Die Förderkammer enthält die aktiven Fördermechanismen der Pumpe, wie zum Beispiel Rotoren, Flügel, Laufräder oder Kolben, die das Liquid bewegen. Sie ist der Bereich des Pumpengehäuses, in dem das Liquid von einem Förderkammereinlass in dem Niederdruckbereich zu einem Förderkammerauslass im Hochdruckbereich gefördert wird.

[0020] Die Pumpenanordnung umfasst ferner ein Förderelement zur Förderung des Liquids, insbesondere von dem Sauganschluss in Richtung des Druckanschlusses. Das Förderelement ist in der Förderkammer ausgebildet. Bei dem Förderelement kann es sich beispielsweise um einen drehangetriebenen Rotor handeln. Insbesondere kann das Förderelement aus einem außenverzahnten Zahnrad und einem innenverzahnten Zahnring gebildet sein, welche miteinander kämmen. Alternativ kann es sich bei dem Förderelement um einen Rotor mit insbesondere radial verschiebbaren Flügeln handeln.

[0021] Die Pumpenanordnung umfasst ferner einen Antrieb zum Antreiben des Förderelements. Der Antrieb wird vorzugsweise durch einen Elektromotor gebildet. Insbesondere kann es sich bei dem Antrieb um einen nasslaufenden Elektromotor handeln. Der Antrieb ist vorzugsweise in einem Motorraum angeordnet. Das Förderelement kann über eine Rotorwelle des Elektromotors drehangetrieben werden. Das Förderelement kann drehunbeweglich mit der Rotorwelle verbunden sein. Das Förderelement kann zudem in axialer Richtung verschiebefest mit der Rotorwelle verbunden sein. Alternativ kann das Förderelement in axialer Richtung auf der Rotorwelle frei beweglich sein.

[0022] Der Antrieb, insbesondere der Elektromotor, kann einen drehenden Teil, insbesondere einen Rotor, und einen feststehenden Teil, insbesondere einen Stator, umfassen. Der Elektromotor kann ein Innenläufermotor oder ein Außenläufermotor sein. Insbesondere kann der Stator den Rotor radial außen zumindest teilweise um-

geben. Insbesondere kann der Stator den Rotor vollständig radial außen umgeben. Alternativ kann der Rotor den Stator radial außen zumindest teilweise umgeben. Insbesondere kann der Rotor den Stator vollständig radial außen umgeben.

[0023] Unter einem nasslaufenden Elektromotor wird insbesondere ein Elektromotor verstanden, dessen Komponenten zumindest im Betrieb des Elektromotors teilweise oder gänzlich von einem Liquid umgeben sind. Bei dem Liquid kann es sich vorzugsweise um das von der Pumpe geförderte Liquid zur Versorgung des Maschinenaggregats handeln. Das Liquid dient insbesondere der Schmierung von Lagern und/oder beweglichen Teilen des Elektromotors und/oder zur Kühlung der elektrischen und mechanischen Komponenten des Elektromotors. Der Motorraum ist vorzugsweise im Betrieb der Pumpenanordnung zumindest teilweise mit dem von der Pumpe geförderten Liquid zur Versorgung des Maschinenaggregats gefüllt.

[0024] Vorzugsweise ist der Motor im Betrieb der Pumpenanordnung mindestens zu 50%, insbesondere mindestens zu 70% von Liquid umgeben.

[0025] Die Pumpenanordnung, insbesondere die Pumpe und der Antrieb, kann in Form eines Moduls ausgebildet sein. Unter dem Begriff Modul soll dabei eine in sich abgeschlossene, funktionale Einheit, die eine bestimmte Aufgabe oder Funktion innerhalb eines Gesamtsystems erfüllt, verstanden werden. Insbesondere bedeutet dies im Zusammenhang mit der Pumpenanordnung, dass die Pumpe und der Antrieb vorzugsweise so miteinander kombiniert und konstruiert sind, dass sie zusammen eine kompakte, vorgefertigte Baugruppe bilden. Diese Baugruppe kann als komplette Einheit beispielsweise in dem oder an dem zu versorgenden Maschinenaggregat angeordnet werden.

[0026] Insbesondere kann die Pumpenanordnung in Cartridge-Bauweise ausgeführt sein, sodass die Pumpe und der dazugehörige Antrieb zusammen in einem Aufnahme- raum angeordnet bzw. ausgebildet sein können. Der Aufnahme- raum kann dabei gleichzeitig den Motor- raum des Antriebs bilden. Alternativ kann die Pumpenanordnung mit dem von einem Gehäuse der Pumpenanordnung gebildeten Motorraum in dem Aufnahme- raum angeordnet bzw. ausgebildet sein. Die Pumpenanordnung kann auch nicht in Cartridge-Bauweise ausgeführt sein. Beispielsweise kann die Pumpenanordnung zur Befestigung an einem Aggregatsgehäuse des Maschinenaggregats ausgebildet sein.

[0027] Der Motorraum kann von einem Gehäuse der Pumpenanordnung gebildet sein. Insbesondere kann der Motorraum direkt in dem Gehäuse der Pumpenanordnung integriert sein. Das Gehäuse der Pumpenanordnung kann den Motorraum vollständig umschließen. Das Gehäuse kann dafür sorgen, dass der Antrieb von einer äußeren Umgebung der Pumpenanordnung getrennt ist und das Liquid in dem Motorraum gehalten wird. Der Motorraum kann ein integriertes Volumen innerhalb des Gehäuses der Pumpenanordnung sein, in

dem sich der Antrieb und das Liquid befinden.

[0028] Alternativ kann der Motorraum von einem Aufnahme- raum der Pumpenanordnung, in welchem die Pumpenanordnung angeordnet ist, gebildet sein. Insbesondere kann der Motorraum durch einen externen Aufnahme- raum gebildet werden, in welchem die gesamte Pumpenanordnung, einschließlich der Pumpe mit dem Pumpengehäuse und dem Antrieb, angeordnet sein kann. In diesem Fall ist der Antrieb nicht oder nur teilweise von dem Gehäuse der Pumpenanordnung umgeben.

[0029] Dieser Aufnahme- raum kann beispielsweise Teil des Maschinenaggregats oder eines Reservoirs sein, in welchem das Liquid bevorratet ist. Der Aufnahme- raum kann beispielsweise durch das zu versorgende Maschinenaggregat gebildet sein. Insbesondere kann es sich bei dem Aufnahme- raum um eine Ausnehmung in einem Aggregatsgehäuse des Maschinenaggregats handeln. Der Aufnahme- raum kann beispielsweise topfförmig mit einer Stirnwand und einer Umfangswand sein.

[0030] Ist die Pumpenanordnung in dem Aufnahme- raum angeordnet, kann die Pumpenanordnung den Aufnahme- raum verschließen. Insbesondere kann die Pumpenanordnung den Aufnahme- raum auf einer der Stirnwand abgewandten Seite verschließen. Vorzugsweise verschließt die Pumpenanordnung den Aufnahme- raum fluiddicht.

[0031] In dem Pumpengehäuse ist vorzugsweise zumindest ein Entlüftungskanal ausgebildet. Der Entlüftungskanal kann den Niederdruckbereich der Förder- kammer fluidisch mit dem Motorraum verbinden. Der Entlüftungskanal umfasst zumindest eine Mündung, mit welcher der Entlüftungskanal in den Motorraum mündet. Die Mündung kann eine erste Mündung sein, wobei der Entlüftungskanal beispielsweise eine zweite Mündung umfassen kann, mit welcher der Entlüftungskanal an einer von der ersten Mündung beabstandeten Stelle in den Motorraum mündet. Die zweite Mündung kann geodätisch und/oder axial und/oder in Umfangsrichtung von der ersten Mündung beabstandet sein.

[0032] Die Mündung ist bei bestimmungsgemäßer Verwendung der Pumpenanordnung vorzugsweise geodätisch höher ausgebildet als der Sauganschluss. Handelt es sich bei der Mündung um eine erste Mündung, sind die erste Mündung und beispielsweise die zweite Mündung vorzugsweise beide geodätisch höher ausgebildet als der Sauganschluss. Die erste Mündung und die zweite Mündung weisen vorzugsweise die gleiche geodätische Höhe auf. In diesem Fall können die erste Mündung und die zweite Mündung beispielsweise axial und/oder in Umfangsrichtung des Motorraums voneinander beabstandet sein. Alternativ kann die erste Mündung beispielsweise geodätisch niedriger angeordnet sein als die zweite Mündung.

[0033] Die Mündung ist bei bestimmungsgemäßer Verwendung der Pumpenanordnung vorzugsweise geodätisch höher ausgebildet als der Druckanschluss. Handelt es sich bei der Mündung um eine erste Mündung,

sind die erste Mündung und beispielsweise die zweite Mündung vorzugsweise beide geodätisch höher ausgebildet als der Druckanschluss. Insbesondere kann die Mündung bei bestimmungsgemäßer Verwendung der Pumpenanordnung geodätisch höher ausgebildet als die Förderkammern der Pumpe. Handelt es sich bei der Mündung um eine erste Mündung, sind die erste Mündung und beispielsweise die zweite Mündung vorzugsweise beide geodätisch höher ausgebildet als die Förderkammern der Pumpe.

[0034] Die Mündung ist bei bestimmungsgemäßer Verwendung der Pumpenanordnung vorzugsweise geodätisch höher ausgebildet als der Rotor des Elektromotors und/oder des Stators. Handelt es sich bei der Mündung um eine erste Mündung, sind die erste Mündung und beispielsweise die zweite Mündung vorzugsweise beide geodätisch höher ausgebildet als der Rotor des Elektromotors und/oder des Stators.

[0035] Handelt es sich bei dem Elektromotor um einen Innenläufermotor, d. h. umgibt der Stator den Rotor radial außen, können die erste Mündung und vorzugsweise die zweite Mündung, sofern vorhanden, auf geodätischer Höhe des Stators ausgebildet sein. Insbesondere können die erste Mündung und vorzugsweise die zweite Mündung, sofern vorhanden, in einem geodätisch oberen Bereich des Stators ausgebildet sein. Insbesondere können die erste Mündung und vorzugsweise die zweite Mündung, sofern vorhanden, geodätisch höher als der Rotor ausgebildet sein.

[0036] Handelt es sich bei dem Elektromotor um einen Außenläufermotor, d. h. umgibt der Rotor den Stator radial außen, können die erste Mündung und vorzugsweise die zweite Mündung, sofern vorhanden, auf geodätischer Höhe des Rotors ausgebildet sein. Insbesondere können die erste Mündung und vorzugsweise die zweite Mündung, sofern vorhanden, in einem geodätisch oberen Bereich des Rotors ausgebildet sein. Insbesondere können die erste Mündung und vorzugsweise die zweite Mündung, sofern vorhanden, geodätisch höher als der Stator ausgebildet sein.

[0037] Der Entlüftungskanal dient vorzugsweise dazu, Luft und/oder überschüssiges Gas aus dem Motorraum zu entfernen. Durch den Entlüftungskanal kann insbesondere in dem Motorraum eingeschlossene Luft und/oder überschüssiges Gas abgeleitet werden. Durch die Verbindung des Motorraums mit dem Niederdruckbereich kann Luft oder überschüssiges Gas aus dem Motorraum aktiv abgesaugt werden. Insbesondere kann Luft aus dem Motorraum über den Entlüftungskanal abgesaugt werden. Auf diese Weise kann der Fluidspiegel in dem Motorraum geodätisch höher liegen als beispielsweise der Sauganschluss und/oder der Druckanschluss und/oder die Förderkammer der Pumpe. Insbesondere kann der Fluidspiegel, insbesondere der Flüssigkeitsspiegel, so weit ansteigen, dass der Motor im Betrieb der Pumpenanordnung zu mindestens 50%, vorzugsweise zu mindestens 70%, von Liquid umgeben ist.

[0038] Insbesondere kann der Fluidspiegel so weit

ansteigen, dass der Fluidspiegel zumindest in einem oberen Drittel des Antriebs, vorzugsweise in einem oberen Viertel des Antriebs liegt. Besonders bevorzugt kann der Fluidspiegel so weit ansteigen, dass der Fluidspiegel geodätisch höher als der Antrieb liegt.

[0039] Insbesondere kann über den Entlüftungskanal sichergestellt werden, dass der Motorraum möglichst vollständig mit Liquid gefüllt werden kann, ohne dass eingeschlossene Luft die Funktion der Pumpe und/oder die Kühlung des Motors beeinträchtigt. Vorzugsweise kann über den Entlüftungskanal sichergestellt werden, dass der Motorraum im Betrieb der Pumpenanordnung vorzugsweise zu mindestens 50%, insbesondere zu mindestens 70% mit Liquid gefüllt werden kann. Über den Entlüftungskanal kann im Betrieb der Pumpenanordnung beispielsweise in dem Motorraum befindliche Luft in Richtung der Förderkammer abgeführt werden, so dass der Motorraum optimal mit Liquid gefüllt werden kann.

[0040] Der Motorraum ist im Betrieb der Pumpenanordnung zumindest teilweise mit Liquid gefüllt. Insbesondere kann der Motorraum im Betrieb mit dem von der Pumpe geförderten Liquid gefüllt sein. Die Höhe des Fluidspiegels des in dem Motorraum befindlichen Fluids kann sich im Betrieb der Pumpenanordnung vorzugsweise auf Höhe der Mündung des Entlüftungskanals in den Motorraum einstellen. D. h. umso höher der Entlüftungskanal in den Motorraum mündet, desto höher stellt sich der Fluidspiegel im Betrieb der Pumpenanordnung in dem Motorraum vorzugsweise ein.

[0041] Vorzugsweise mündet der Entlüftungskanal bei bestimmungsgemäßer Verwendung der Pumpenanordnung geodätisch höher in den Motorraum als ein tiefster Punkt im Motorraum und/oder als ein tiefster Punkt des Sauganschlusses. Vorzugsweise mündet der Entlüftungskanal bei bestimmungsgemäßer Verwendung der Pumpenanordnung in einer in vertikaler Richtung oberen Hälfte des Motorraums in den Motorraum. Insbesondere kann der Entlüftungskanal bei bestimmungsgemäßer Verwendung der Pumpenanordnung in einem in vertikaler Richtung oberen Drittel des Motorraums in den Motorraum münden. Bevorzugt mündet der Entlüftungskanal bei bestimmungsgemäßer Verwendung der Pumpenanordnung in einem in vertikaler Richtung oberen Viertel des Motorraums in den Motorraum.

[0042] Die Förderkammer kann an einer ersten Stirnseite von einer ersten Kammerwand und auf der der ersten Kammerwand abgewandten zweiten Stirnseite von einer zweiten Kammerwand begrenzt sein. Insbesondere können die erste Kammerwand und die zweite Kammerwand die Förderkammer stirnseitig begrenzen. Die erste Kammerwand kann durch das erste Gehäusestück und die zweite Kammerwand kann durch das zweite Gehäusestück des Pumpengehäuses gebildet sein. Insbesondere kann die erste Kammerwand durch eine die Förderkammer an der ersten Stirnseite begrenzende Stirnseite des ersten Gehäusestücks gebildet sein. Die zweite Kammerwand kann insbesondere durch eine

die Förderkammer an der zweiten Stirnseite begrenzende Stirnwand des zweiten Gehäuseteils gebildet sein.

[0043] In der ersten Kammerwand kann eine den Niederdruckbereich der Förderkammer überlappende Niederdruckniete ausgebildet sein. Die Niederdruckniete kann den Niederdruckbereich der Förderkammer in einer axialen Draufsicht auf die erste Kammerwand zumindest teilweise überlappen. Unter einer Niederdruckniete soll ein spezieller Bereich in der ersten Kammerwand der Förderkammer verstanden werden, der insbesondere als Ausgleichsöffnung dient. Diese Öffnung kann wenigstens eine erste Förderzelle mit einer in Umfangsrichtung benachbarten zweiten Förderzelle unter Umgehung des Förderelements fluidisch verbinden, sodass Liquid von der ersten Förderzelle in die zweite Förderzelle strömen kann.

[0044] Die Niederdruckniete kann als in Richtung der zweiten Kammerwand geöffnete Ausnehmung in der ersten Kammerwand der Förderkammer ausgebildet sein. Die Niederdruckniete kann eine geschwungene, insbesondere nierenförmige Form aufweisen. Alternativ kann die Niederdruckniete aber auch in Form einer sich in Umfangsrichtung der Förderkammer erstreckende Nut ausgebildet sein.

[0045] Die Niederdruckniete kann insbesondere auf der dem Förderkammereinlass axial abgewandten Stirnseite der Förderkammer ausgebildet sein. Insbesondere kann der Förderkammereinlass, über welchen das Liquid von dem Sauganschluss in die Förderkammer einströmt, in der zweiten Kammerwand ausgebildet sein. Der Förderkammereinlass kann in Form einer Saugniete ausgebildet sein. Insbesondere können die Saugniete und die Niederdruckniete einander zumindest teilweise überlappen. Insbesondere können die Saugniete und die Niederdruckniete deckungsgleich sein. Die Saugniete und die Niederdruckniete können zum Absaugen von Liquid vorgesehen sein.

[0046] Die Niederdruckniete und/oder die Saugniete kann mit dem Motorraum fluidisch verbunden sein. Insbesondere kann die Niederdruckniete und/oder die Saugniete über den Entlüftungskanal mit dem Motorraum fluidisch verbunden sein. Der Entlüftungskanal kann in der ersten Kammerwand oder der zweiten Kammerwand ausgebildet sein. Insbesondere kann der Entlüftungskanal in Form einer in Richtung der zweiten Kammerwand offenen Nut in der ersten Kammerwand ausgebildet sein oder der Entlüftungskanal kann in Form einer in Richtung der ersten Kammerwand offenen Nut in der zweiten Kammerwand ausgebildet sein. Vorzugsweise ist der Entlüftungskanal in der ersten Kammerwand ausgebildet. Alternativ kann der Entlüftungskanal auch in Form eines Durchgangs, beispielsweise in Form einer Durchgangsbohrung, in der ersten Kammerwand, der zweiten Kammerwand und/oder einer Umfangswand der Förderkammer ausgebildet sein.

[0047] Wird der Entlüftungskanal von einer in Richtung der zweiten Kammerwand offenen Nut ausgebildet, kann der Entlüftungskanal zumindest abschnittsweise auf der

der zweiten Kammerwand zugewandten Seite von dem Förderelement und/oder dem zweiten Gehäuseteil begrenzt werden. Insbesondere kann das Förderelement und/oder das zweite Gehäuseteil den Entlüftungskanal in axialer Draufsicht auf die erste Kammerwand zumindest teilweise überlappen. Dies gilt analog für den Fall, dass der Entlüftungskanal in Form einer in Richtung der ersten Kammerwand offenen Nut ausgebildet ist.

[0048] Insbesondere kann der Entlüftungskanal zumindest abschnittsweise in einem Kontaktbereich zwischen dem ersten Gehäuseteil und dem zweiten Gehäuseteil verlaufen. Der Entlüftungskanal kann beispielsweise in einer dem zweiten Gehäuseteil axial zugewandten Stirnseite des ersten Gehäuseteils ausgebildet sein und von einer dem ersten Gehäuseteil axial zugewandten Stirnseite des zweiten Gehäuseteils axial begrenzt werden. Alternativ kann der Entlüftungskanal zumindest teilweise in der dem ersten Gehäuseteil axial zugewandten Stirnseite des zweiten Gehäuseteils ausgebildet sein.

[0049] Der Entlüftungskanal kann mit der ersten Kammerwand hergestellt sein, insbesondere kann der Entlüftungskanal mit der ersten Kammerwand in einem Verfahren der Urformung hergestellt sein. Wird die erste Kammerwand durch das erste Gehäuseteil gebildet, kann der Entlüftungskanal mit dem ersten Gehäuseteil hergestellt sein, insbesondere kann der Entlüftungskanal mit dem ersten Gehäuseteil in einem Verfahren der Urformung hergestellt sein.

[0050] Alternativ kann der Entlüftungskanal nachträglich hergestellt sein. Beispielsweise kann der Entlüftungskanal in einem spanenden Verfahren nachträglich hergestellt sein. Insbesondere kann der Entlüftungskanal in die erste Kammerwand respektive in die erste Kammerwand bildende Stirnseite des ersten Gehäuseteils gefräst und/oder durch die erste Kammerwand respektive das erste Gehäuseteil gebohrt sein.

[0051] Der Entlüftungskanal kann einen kreisförmigen, ovalen oder rechteckigen Querschnitt aufweisen. Die Größe des Querschnitts ist vorzugsweise so ausgelegt, dass sie ausreichend groß ist, um Luftblasen zügig abzuführen, aber klein genug, um den Wirkungsgrad der Pumpe nicht unnötig zu verringern.

[0052] Der Entlüftungskanal kann in axialer Draufsicht auf die erste Kammerwand zumindest teilweise außerhalb der Förderkammer verlaufen. Insbesondere kann der Entlüftungskanal in radialer Richtung zumindest teilweise außerhalb der Förderkammer verlaufen. Der Entlüftungskanal kann die Förderkammer umfangsseitig zumindest teilweise umgeben.

[0053] Der Entlüftungskanal kann mit seinem der Mündung abgewandten Ende in die Niederdruckniete münden. Insbesondere kann sich der Entlüftungskanal von der Niederdruckniete bis zu der Mündung, mit welcher der Entlüftungskanal in den Motorraum mündet, erstrecken. Insbesondere kann der Entlüftungskanal mit seinem der Mündung abgewandten Ende an einem in Umfangsrichtung der Förderkammer stromaufwärtigen Endabschnitt der Niederdruckniete in die Niederdruckniete

münden. Stromaufwärtig bezieht sich dabei auf die Förderrichtung in der Förderkammer. Insbesondere kann der Entlüftungskanal in einen Bereich der Niederdruckniete münden, welcher mit einem Bereich der Förderkammer überlappt, in welchem im Betrieb der Pumpenanordnung ein lokales Druckminimum vorliegt.

[0054] In der ersten Kammerwand kann eine den Hochdruckbereich der Förderkammer überlappende Druckniete ausgebildet sein. Die Druckniete kann den Hochdruckbereich der Förderkammer in einer axialen Draufsicht auf die zweite Kammerwand zumindest teilweise überlappen. Unter einer Druckniete soll ein spezieller Bereich in der ersten Kammerwand der Förderkammer verstanden werden, der insbesondere als Ausgleichsöffnung dient. Diese Öffnung kann wenigstens eine erste Förderzelle mit einer in Umfangsrichtung benachbarten zweiten Förderzelle fluidisch verbinden, so dass Liquid von der ersten Förderzelle in die zweite Förderzelle strömen kann.

[0055] Die Druckniete kann als in Richtung der zweiten Kammerwand geöffnete Ausnehmung in der ersten Kammerwand der Förderkammer ausgebildet sein. Die Druckniete kann eine geschwungene, insbesondere nierenförmige Form aufweisen. Alternativ kann die Druckniete beispielsweise aber auch in Form einer sich in Umfangsrichtung der Förderkammer erstreckende Nut ausgebildet sein.

[0056] Die Druckniete kann insbesondere auf der dem Förderkammerauslass abgewandten Stirnseite der Förderkammer ausgebildet sein. Insbesondere kann der Förderkammerauslass, über welchen das Liquid aus der Förderkammer in Richtung des Druckanschlusses strömt, in der zweiten Kammerwand ausgebildet sein. Der Förderkammerauslass kann in Form einer zweiten Druckniete ausgebildet sein. Die Druckniete kann in diesem Fall als erste Druckniete bezeichnet werden. Insbesondere können die erste Druckniete und die zweite Druckniete einander zumindest teilweise überlappen. Insbesondere können die erste Druckniete und die zweite Druckniete deckungsgleich sein.

[0057] Die Druckniete, insbesondere die erste Druckniete, kann mit dem Motorraum fluidisch verbunden sein. Insbesondere ist die Druckniete über eine interne Leckage und/oder einen Druckkanal mit dem Motorraum fluidisch verbunden. Das bedeutet, dass Liquid aus der Druckniete direkt oder indirekt in Richtung des Motorraums strömen kann. Unter einer indirekten fluidischen Verbindung soll insbesondere die interne Leckage innerhalb der Pumpenanordnung verstanden werden. Unter einer direkten fluidischen Verbindung soll insbesondere die fluidische Verbindung über den Druckkanal, über welchen gezielt Liquid aus der Förderkammer ausströmen kann, verstanden werden.

[0058] Unter einer internen Leckage soll insbesondere der systeminterne Übergang von Liquid durch kleine Spalte oder Dichtflächen innerhalb der Pumpenanordnung verstanden werden. Die Leckage kann genutzt werden, um Liquid in den Motorraum zu führen, ohne

dass dafür ein separater Kanal erforderlich ist. Der Druckkanal indes ist eine gezielt konstruierte Leitung innerhalb der Pumpenanordnung, die das Liquid von der Druckniete in Richtung des Motorraums leitet.

[0059] Ist die Druckniete über einen Druckkanal mit dem Motorraum fluidisch verbunden, kann der Druckkanal mit zumindest einer Druckmündung in den Motorraum oder einen Lagerabschnitt der Rotorwelle des Elektromotors münden. Mündet der Druckkanal mit seiner Druckmündung in einen Lagerabschnitt der Rotorwelle, kann das Liquid über eine interne Leckage in Richtung des Motorraums strömen. Insbesondere kann das Liquid entlang des Lagerabschnitts in Richtung des Motorraums strömen. Insbesondere kann die Druckmündung bei bestimmungsgemäßer Verwendung der Pumpenanordnung geodätisch niedriger angeordnet sein als die Mündung des Entlüftungskanals.

[0060] Bei bestimmungsgemäßer Verwendung der Pumpenanordnung ist/sind die Niederdruckniete und/oder der Förderkammerereinlass vorzugsweise geodätisch niedriger angeordnet als die Druckniete und/oder der Förderkammerauslass. Insbesondere kann die Niederdruckniete und/oder der Förderkammerereinlass den in Umfangsrichtung niedrigsten Bereich der Förderkammer überlappen.

[0061] Das Pumpengehäuse kann das erste Gehäuseteil und das zweite Gehäuseteil umfassen. Vorzugsweise ist der Elektromotor auf einer der Förderkammer und/oder dem zweiten Gehäuseteil abgewandten Seite des ersten Gehäuseteils angeordnet. Insbesondere kann das erste Gehäuseteil zwischen der Förderkammer und dem Motorraum ausgebildet sein. Das erste Gehäuseteil kann beispielsweise den Motorraum fluidisch von der Förderkammer trennen. Das erste Gehäuseteil kann zwischen dem zweiten Gehäuseteil und dem Motorraum angeordnet sein.

[0062] Das erste Gehäuseteil kann den Lagerabschnitt für die Rotorwelle des Elektromotors bilden. Insbesondere kann in dem ersten Gehäuseteil ein Durchgang für die Rotorwelle des Elektromotors ausgebildet sein. In dem Durchgang kann die Rotorwelle direkt oder indirekt gelagert sein. Insbesondere kann in dem Durchgang eine Lagerbuchse für die Rotorwelle angeordnet sein.

[0063] Wie vorangehend beschrieben kann das erste Gehäuseteil die erste Kammerwand bilden. Das erste Gehäuseteil und das zweite Gehäuseteil können die Förderkammer umfangsseitig und/oder stirnseitig begrenzen. Alternativ können das erste Gehäuseteil und das zweite Gehäuseteil einen Pumpenraum umfangsseitig und/oder stirnseitig begrenzen, wobei in dem Pumpenraum beispielsweise zusätzlich ein Konturring und/oder Druckplatten ausgebildet sein können, welche die Förderkammer umfangsseitig und/oder stirnseitig begrenzen.

[0064] Vorzugsweise ist der Sauganschluss auf einer dem Elektromotor und/oder dem Motorraum abgewandten Seite des Pumpengehäuses ausgebildet. Insbeson-

dere kann der Sauganschluss an dem zweiten Gehäuseteil ausgebildet sein. Der Sauganschluss kann an einer Stirnseite oder an einer Umfangsseite des Pumpengehäuses ausgebildet sein.

[0065] Vorzugsweise ist der Druckanschluss auf einer dem Elektromotor und/oder dem Motorraum abgewandten Seite des Pumpengehäuses ausgebildet. Insbesondere kann der Druckanschluss an dem zweiten Gehäuseteil ausgebildet sein. Der Druckanschluss kann an einer Stirnseite oder an einer Umfangsseite des Pumpengehäuses ausgebildet sein.

[0066] Das erste Gehäuseteil und/oder das zweite Gehäuseteil können/kann die Förderkammer axial stirnseitig und umfangsseitig begrenzen. Insbesondere kann beispielsweise das erste Gehäuseteil die Förderkammer axial stirnseitig begrenzen, während das zweite Gehäuseteil die Förderkammer axial stirnseitig und umfangsseitig begrenzt.

[0067] Die dem ersten Gehäuseteil axial zugewandte Stirnseite des zweiten Gehäuseteils und die dem zweiten Gehäuseteil axial zugewandte Stirnseite des ersten Gehäuseteils können sich vorzugsweise in einem direkten Kontakt befinden. Insbesondere können zwischen dem ersten Gehäuseteil und dem zweiten Gehäuseteil keine weiteren Gehäuseteile ausgebildet sein. In alternativen Ausführungen kann zwischen dem ersten Gehäuseteil und dem zweiten Gehäuseteil beispielsweise ein drittes Gehäuseteil ausgebildet sein. Das dritte Gehäuseteil kann beispielsweise dazu vorgesehen sein, die Förderkammer umfangsseitig zu begrenzen, während das erste Gehäuseteil und das zweite Gehäuseteil die Förderkammer axial stirnseitig begrenzen. In dem Fall, dass das Pumpengehäuse beispielsweise ein drittes Gehäuseteil umfasst, kann der Entlüftungskanal wie vorangehend beschrieben zwischen dem ersten Gehäuseteil und dem dritten Gehäuseteil anstelle des zweiten Gehäuseteils ausgebildet sein.

[0068] Die Pumpenanordnung kann neben dem Pumpengehäuse, insbesondere neben dem ersten Gehäuseteil und dem zweiten Gehäuseteil, einen Motordeckel umfassen. Der Motordeckel kann den Motorraum auf einer der Förderkammer abgewandten Seite begrenzen, insbesondere verschließen. Insbesondere kann der Motordeckel den Motorraum fluiddicht verschließen. Ist die Pumpenanordnung in dem Aufnahmeraum angeordnet, kann der Motordeckel den Aufnahmeraum auf der der Stirnwand des Aufnahmeraums entgegengesetzten Seite verschließen.

[0069] Der Motordeckel kann den Motorraum umfangsseitig und/oder stirnseitig begrenzen. Der Motordeckel kann beispielsweise zusammen mit dem ersten Gehäuseteil und/oder dem zweiten Gehäuseteil des Pumpengehäuses den Motorraum umfangsseitig und/oder stirnseitig zumindest teilweise begrenzen. Das erste Gehäuseteil, das zweite Gehäuseteil und der Motordeckel können Teil des Gehäuses der Pumpenanordnung sein.

[0070] Ist die Pumpenanordnung nicht zur Anordnung

in einem Aufnahmeraum vorgesehen, wird der Motorraum von dem Gehäuse der Pumpenanordnung umfangsseitig und stirnseitig begrenzt, insbesondere fluiddicht begrenzt. Auch kann der Motorraum umfangsseitig und stirnseitig von dem Gehäuse der Pumpenanordnung begrenzt sein, wenn die Pumpenanordnung zur Aufnahme in dem Aufnahmeraum vorgesehen ist. In diesem Fall wird der Motorraum nicht von dem Aufnahmeraum gebildet.

[0071] Das zweite Gehäuseteil kann einen Aufnahmeschacht bilden, in welchem die Pumpe, das erste Gehäuseteil und der Elektromotor angeordnet sein können. Insbesondere kann das erste Gehäuseteil und/oder der Elektromotor von dem zweiten Gehäuseteil radial außen umgeben sein. Insbesondere kann das zweite Gehäuseteil mit einer Umfangswand in Richtung des Elektromotors von dem ersten Gehäuseteil vorragen und den Motorraum umfangsseitig begrenzen. Vorzugsweise kann der Motordeckel zumindest teilweise in den Motorraum ragen, um den Motorraum auf der dem ersten Gehäuseteil abgewandten Seite zu begrenzen.

[0072] Die Pumpenanordnung kann eine Montagestruktur aufweisen, mittels welcher die Pumpenanordnung an einer Aufnahmestelle oder in dem Aufnahmeraum montiert werden kann. Insbesondere kann die Pumpenanordnung über die Montagestruktur mit einem Verbraucher verbunden oder in dessen Nähe montiert werden. Der Verbraucher kann beispielsweise das zu versorgende Maschinenaggregat sein. Die Montagestruktur ragt bevorzugt radial außen von dem Gehäuse der Pumpenanordnung vor. Die Montagestruktur kann beispielsweise von dem Motordeckel und/oder dem Pumpengehäuse, beispielsweise dem zweiten Gehäuseteil, gebildet werden.

[0073] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen erläutert. An den Ausführungsbeispielen offenbarte Merkmale bilden die Gegenstände der Ansprüche und auch die vorstehenden erläuterten Ausgestaltungen vorteilhaft weiter.

[0074] Es zeigen:

Figur 1: axialer Querschnitt durch die Pumpenanordnung gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel,

Figur 2: axiale Draufsicht auf ein erstes Gehäuseteil eines ersten Ausführungsbeispiels,

Figur 3: axialer Querschnitt durch das erste Gehäuseteil des ersten Ausführungsbeispiels,

Figur 4: axialer Querschnitt durch die Pumpenanordnung gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel,

Figur 5: axiale Draufsicht auf ein erstes Gehäuseteil eines zweiten Ausführungsbeispiels,

Figur 6: axiale Draufsicht auf das erste Gehäuseteil und ein Förderelement des zweiten Ausführungsbeispiels,

[0075] Die Figuren 1 bis 3 zeigen eine Pumpenanord-

nung zur Versorgung eines Maschinenaggregats 70 mit Liquid gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel. Das erste Ausführungsbeispiel soll im Folgenden anhand der Figuren 1 bis 3 näher erläutert werden. Figur 1 zeigt einen axialen Querschnitt durch die Pumpenanordnung. Figur 2 zeigt eine axiale Draufsicht auf das erste Gehäuseteil 10 des ersten Ausführungsbeispiels. Figur 3 zeigt einen axialen Querschnitt durch das erste Gehäuseteil 10.

[0076] Die Pumpenanordnung gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel ist in Cartridge-Bauweise ausgeführt. Die Pumpenanordnung ist zumindest teilweise in einem Aufnahmeraum aufgenommen. Der Aufnahmeraum wird gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel von dem Aggregatsgehäuse 70 des zu versorgenden Maschinenaggregats gebildet. Der Aufnahmeraum ist topfförmig mit einer der Pumpenanordnung zugewandten Stirnwand und einer die Pumpenanordnung umfangsseitig umgebenden Umfangswand ausgebildet.

[0077] Die Pumpenanordnung des ersten Ausführungsbeispiels umfasst eine Pumpe und einen in einem Motorraum 54 angeordneten Elektromotor 50. Der Motorraum 54 wird dabei durch den Aufnahmeraum gebildet, in welchem die Pumpenanordnung ausgebildet ist. Der Motorraum 54 wird stirnseitig von einem Motordeckel 30 begrenzt. Insbesondere wird der Motorraum 54 von dem Motordeckel 30 auf der der Stirnwand abgewandten Seite fluiddicht verschlossen. D. h. die Pumpenanordnung verschließt den Aufnahmeraum auf der der Stirnwand abgewandten Seite. Insbesondere verschließt die Pumpenanordnung den Aufnahmeraum fluiddicht.

[0078] Die Pumpenanordnung weist ferner eine Montagestruktur auf. Über die Montagestruktur kann die Pumpenanordnung beispielsweise an dem Maschinenaggregat 70 befestigbar sein. Gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel wird die Montagestruktur durch den Motordeckel 30 gebildet.

[0079] Die Pumpe der Pumpenanordnung umfasst ein Pumpengehäuse 10, 20 mit einem Sauganschluss 24 und einem Druckanschluss 23. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel umfasst das Pumpengehäuse ein erstes Gehäuseteil 10 und ein zweites Gehäuseteil 20. Der Sauganschluss 24 und der Druckanschluss 23 sind dabei der Stirnwand des Aufnahmeraums zugewandt ausgebildet. Insbesondere sind Sauganschluss 24 und der Druckanschluss 23 durch das zweite Gehäuseteil gebildet. Der Druckanschluss 23 ist mit einem in der Stirnwand des Aufnahmeraums ausgebildeten Aggregatsanschluss insbesondere fluiddicht verbunden. Insbesondere ragt der Druckanschluss 23 in den Aggregatsanschluss hinein.

[0080] Der Aufnahmeraum ist im Betrieb der Pumpenanordnung zumindest teilweise mit dem von der Pumpe geförderten Liquid gefüllt. Der Sauganschluss 24 mündet in den Aufnahmeraum. Im Betrieb der Pumpenanordnung saugt die Pumpe Liquid aus dem Aufnahmeraum über den Sauganschluss 24 an und gibt dieses über den Druckanschluss 23 wieder ab.

[0081] In dem Pumpengehäuse 10, 20 ist eine Förderkammer mit einem mit dem Sauganschluss 24 verbundenen Niederdruckbereich und einem mit dem Druckanschluss 23 verbundenen Hochdruckbereich ausgebildet. Das erste Gehäuseteil 10 und das zweite Gehäuseteil 20 begrenzen die Förderkammer im vorliegenden Fall umfangsseitig und axial stirnseitig.

[0082] In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel bildet das erste Gehäuseteil 10 eine erste Kammerwand 11, welche die Förderkammer an einer ersten Stirnseite begrenzt. Das zweite Gehäuseteil 20 bildet eine zweite Kammerwand 22, welche die Förderkammer an einer der ersten Stirnseite abgewandten zweiten Stirnseite begrenzt, und eine Umfangswand, welche die Förderkammer umfangsseitig begrenzt.

[0083] Diese Ausgestaltung ist optional. Für den Fachmann ist es ersichtlich, dass beispielsweise auch das erste Gehäuseteil 10 die Förderkammer umfangsseitig begrenzen kann. Alternativ können das erste Gehäuseteil 10 und das zweite Gehäuseteil 20 beispielsweise auch Druckplatten und/oder einen Konturring beherbergen, welche die Förderkammer stirnseitig respektive umfangsseitig begrenzen. Insbesondere kann die erste Kammerwand 11 und/oder die zweite Kammerwand 22 jeweils durch ein separates Bauteil gebildet sein.

[0084] In der Förderkammer ist ein Förderelement 61, 62 zur Förderung des Fluids von dem Sauganschluss 24 zu dem Druckanschluss 23 ausgebildet. Das Förderelement 61, 62 umfasst einen Rotor 61 und einen den Rotor 61 umfangsseitig umgebenden Zahnring 62. Der Rotor 61 ist in Form eines außenverzahnten Zahnrads, welches mit dem Zahnring 62 kämmend angeordnet ist, ausgebildet.

[0085] Das Förderelement 61, 62 wird über eine Rotorwelle 53 des Elektromotors 50 drehangetrieben. Insbesondere wird der Rotor 61 von der Rotorwelle 53 drehangetrieben. Der Rotor 61 ist dabei drehunbeweglich mit der Rotorwelle 53 verbunden. Bei Rotation des Rotors 61 wird der Zahnring 62 von dem Rotor 61 mitgenommen und in Rotation versetzt. Der Rotor 61 kann mit der Rotorwelle 53 in axialer Richtung verschiebefest verbunden sein. Alternativ kann der Rotor 61 in axialer Richtung auf der Rotorwelle 53 frei beweglich sein.

[0086] Der Elektromotor 50 ist auf der der Förderkammer abgewandten Seite des ersten Gehäuseteils 10 ausgebildet. Das erste Gehäuseteil 10 umfasst einen Lagerabschnitt 19 in Form einer Durchgangsöffnung, in welchem die Rotorwelle 53 des Elektromotors 50 aufgenommen ist. Der Lagerabschnitt 19 kann, wie beispielsweise in Figur 1 dargestellt, die Rotorwelle 53 direkt lagern. In alternativen Ausführungen kann der Lagerabschnitt 19 beispielsweise auch eine Lagerbuchse aufweisen, in welcher die Rotorwelle 53 gelagert ist.

[0087] Im Stillstand der Pumpenanordnung bzw. der Pumpe kann das Liquid aus dem Aufnahmeraum gegebenenfalls abströmen. Insbesondere kann das Liquid im Stillstand der Pumpenanordnung aus dem Aufnahmeraum zurück in ein nicht dargestelltes Reservoir strömen.

Dies kann im Stillstand der Pumpe zu einem Absinken des Fluidspiegels im Aufnahmeraum bzw. in dem Motorraum 54 führen, sodass der Sauganschluss 24 über dem Fluidspiegel in den Aufnahmeraum mündet.

[0088] Wird die Pumpe erneut gestartet, kann es dadurch vorkommen, dass über den Sauganschluss 24 zunächst Luft aus dem Aufnahmeraum angesaugt wird. Durch den entstehenden Unterdruck im Aufnahmeraum wird dieser allmählich wieder mit Liquid gefüllt, bis der Sauganschluss 24 wieder unterhalb des Fluidspiegels liegt. Jedoch steigt der Fluidspiegel in der Regel nur bis über den Sauganschluss 24, weshalb eine Luftblase in dem Aufnahmeraum verbleiben kann. Dies führt dazu, dass der Motor 50 für eine ausreichende Kühlung nicht mit genug Liquid versorgt wird.

[0089] Um die Versorgung des Elektromotors 50 mit Liquid zu gewährleisten, umfasst die Pumpenanordnung einen Entlüftungskanal 13, welcher den Motorraum 54 mit dem Niederdruckbereich der Förderkammer fluidisch verbindet. Der Entlüftungskanal 13 und dessen Verlauf ist insbesondere in Figur 2 zu sehen. Der Entlüftungskanal 13 umfasst eine Mündung 14, mit welcher der Entlüftungskanal 13 in dem Motorraum 54 mündet. Wie in Figur 1 bzw. in Figur 2 zu erkennen ist, mündet der Entlüftungskanal 13 bei bestimmungsgemäßer Verwendung der Pumpenanordnung geodätisch höher als der Sauganschluss 24.

[0090] Der Entlüftungskanal 13 verbindet den Niederdruckbereich der Förderkammer fluidisch mit dem Motorraum 54. Über den Entlüftungskanal 13 kann in dem Motorraum 54 eingeschlossene Luft durch die Pumpe abgeführt werden, sodass der Fluidspiegel in dem Motorraum 54 steigt. Insbesondere kann der Fluidspiegel über den Sauganschluss 24 bis zu der Mündung 14 des Entlüftungskanals 13 steigen, wodurch ein größerer Teil des Elektromotors 50 durch das Liquid gekühlt werden kann. Insbesondere kann sich der Fluidspiegel in dem Motorraum 54 auf Höhe der Mündung 14 des Entlüftungskanals 13 in dem Motorraum 54 einstellen.

[0091] Der Entlüftungskanal 13 mündet bei bestimmungsgemäßer Verwendung der Pumpenanordnung geodätisch höher in den Motorraum 54 als ein tiefster Punkt im Motorraum 54. Insbesondere mündet der Entlüftungskanal 13 bei bestimmungsgemäßer Verwendung der Pumpenanordnung in einer in vertikaler Richtung oberen Hälfte des Motorraums 54 in den Motorraum 54. Insbesondere mündet der Entlüftungskanal 13 in einem in vertikaler Richtung oberen Drittel bzw. oberen Viertel des Motorraums 54 in den Motorraum 54.

[0092] Wie aus Figur 2 bzw. Figur 3 hervorgeht, ist der Entlüftungskanal 13 in der ersten Kammerwand 11 ausgebildet. Neben dem Entlüftungskanal 13 ist in der ersten Kammerwand 11 eine den Niederdruckbereich der Förderkammer überlappende Niederdruckniere 12 ausgebildet. Der Entlüftungskanal 13 mündet mit seinem der Mündung 14 abgewandten Ende 15 in die Niederdruckniere 12. Insbesondere mündet der Entlüftungskanal 13 in einen Bereich der Niederdruckniere 12, welcher mit

einem Bereich der Förderkammer überlappt, in welchem im Betrieb der Pumpenanordnung ein lokales Druckminimum vorliegt. Auf diese Weise kann gewährleistet werden, dass der Entlüftungskanal 13 effektiv Luft aus dem Motorraum 54 absaugt.

[0093] Der Entlüftungskanal 13 ist in Form einer in Richtung der zweiten Kammerwand 22 geöffneten Nut ausgebildet. Der Entlüftungskanal 13 wird auf der der Förderkammer axial zugewandten Seite zumindest teilweise von dem zweiten Gehäuseteil 20 überlappt, insbesondere begrenzt. Der Entlüftungskanal 13 kann insbesondere mit der ersten Kammerwand 11 bzw. dem ersten Gehäuseteil 10 zusammen hergestellt sein. Insbesondere kann der Entlüftungskanal 13 in einem Verfahren der Urformung mit dem ersten Gehäuseteil 10 hergestellt sein.

[0094] Die Niederdrucknieren 12 ist als in Richtung der zweiten Kammerwand 22 geöffneten Ausnehmung ausgebildet. Wie aus Figur 1 ersichtlich wird, ist die Niederdrucknieren 12 in Form einer geschwungenen, insbesondere nierenförmigen Ausnehmung ausgebildet. Bei bestimmungsgemäßer Verwendung der Pumpenanordnung liegt die Niederdrucknieren 12 geodätisch niedriger als die Mündung 14 des Entlüftungskanals 13.

[0095] Neben der Niederdrucknieren 12 ist in der ersten Kammerwand 11 eine Drucknieren 16 ausgebildet. Die Drucknieren 16 ist gleichfalls als eine in Richtung der zweiten Kammerwand 22 geöffneten Ausnehmung in der ersten Kammerwand 11 ausgebildet. Die Drucknieren 16 weist eine geschwungene, insbesondere nierenförmige Form auf. Bei bestimmungsgemäßer Verwendung der Pumpenanordnung ist die Niederdrucknieren 12 geodätisch niedriger angeordnet als die Drucknieren 16.

[0096] Die Drucknieren 16 ist über einen Druckkanal 17 fluidisch mit dem Motorraum 54 verbunden. Insbesondere ist die Drucknieren 16 über den Druckkanal 17 mit einem Lagerabschnitt 19 der Rotorwelle 53 fluidisch verbunden. Über den Lagerabschnitt 19 kann das Liquid aus der Drucknieren 16 über Leckage in den Motorraum 54 eintreten.

[0097] In alternativen Ausführungen kann auf den Druckkanal 17 gänzlich verzichtet werden, insbesondere da der Elektromotor 50 bzw. der Motorraum 54 des Elektromotors 50 in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel in dem Aufnahmeraum ausgebildet ist bzw. insbesondere da der Motorraum 54 dem Aufnahmeraum der Pumpenanordnung entspricht. Auch kann an Stelle des Druckkanals 17 die Drucknieren 16 ausschließlich über eine interne Leckage mit dem Motorraum 54 fluidisch verbunden sein. Alternativ kann der Druckkanal 17 beispielsweise auch direkt in den Motorraum 54 münden.

[0098] In den Figuren 4 bis 6 ist die Pumpenanordnung gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel dargestellt. Die Pumpenanordnung des zweiten Ausführungsbeispiels unterscheidet sich von der Pumpenanordnung des ersten Ausführungsbeispiels insbesondere in der Einbausituation der Pumpenanordnung. Sofern nicht anderweitig erwähnt und diese nicht im Widerspruch ste-

hen, gelten die vorstehenden Ausführungen auch für die Pumpenanordnung des zweiten Ausführungsbeispiels.

[0099] Im Gegensatz zu der Pumpenanordnung des ersten Ausführungsbeispiels ist die Pumpenanordnung des zweiten Ausführungsbeispiels nicht in Cartridge-Bauweise ausgeführt. Die Pumpenanordnung des zweiten Ausführungsbeispiels ist, wie in Figur 4 zu sehen ist, als Tandempumpe ausgebildet, wobei auf der dem Motor 50 abgewandten Seite der Förderkammer eine zweite Pumpe, welche nicht näher bezeichnet ist, ausgebildet ist. Die zweite Pumpe ist dabei optional. Beispielsweise könnte das zweite Gehäuseteil 20 auf der dem Elektromotor 50 abgewandten Seite der Förderkammer gleich oder ähnlich dem zweiten Gehäuseteil 20 des ersten Ausführungsbeispiels ausgebildet sein.

[0100] Für den Fall, dass das zweite Gehäuseteil 20 gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel gleich oder ähnlich dem zweiten Gehäuseteil 20 des ersten Ausführungsbeispiels ausgestaltet ist, kann die Pumpenanordnung des zweiten Ausführungsbeispiels auch in Cartridge-Bauweise ausgebildet sein.

[0101] Die Pumpenanordnung des zweiten Ausführungsbeispiels unterscheidet sich von der Pumpenanordnung des ersten Ausführungsbeispiels insbesondere in der Ausgestaltung des zweiten Gehäuseteils 20. Das zweite Gehäuseteil 20 bildet einen Aufnahmeschacht, in welchem die Pumpe, insbesondere das Förderelement 61, 62, das erste Gehäuseteil 10 und der Elektromotor 50 angeordnet sind. Das zweite Gehäuseteil 20 umgibt das erste Gehäuseteil 10 und den Elektromotor 50 radial außen. Das erste Gehäuseteil 10 ist in dem zweiten Gehäuseteil 20 aufgenommen, wobei das erste Gehäuseteil 10 und das zweite Gehäuseteil 20 die Förderkammer stirnseitig und umfangsseitig umgeben. Der Elektromotor 50 ist dabei auf der der Förderkammer abgewandten Seite des ersten Gehäuseteils 10 ausgebildet.

[0102] Der Aufnahmeschacht des zweiten Gehäuseteils 20 bildet gleichzeitig den Motorraum 54. Der Motorraum 54 ist vorzugsweise zumindest teilweise mit dem von der Pumpe geförderten Liquid gefüllt. Der Motorraum 54 wird an einer ersten Stirnseite von dem ersten Gehäuseteil 10 und dem zweiten Gehäuseteil 20 begrenzt. Alternativ kann der Motorraum 54 an seiner ersten Stirnseite nur von dem in dem zweiten Gehäuseteil 20 aufgenommenen ersten Gehäuseteil 10 begrenzt sein. Umfangsseitig wird der Motorraum 54 zumindest teilweise von einer Umfangswand des zweiten Gehäuseteils 20 begrenzt.

[0103] Die Pumpenanordnung des zweiten Ausführungsbeispiels umfasst ferner einen Motordeckel 30, welcher den Aufnahmeschacht des zweiten Gehäuseteils 20 verschließt. Der Motordeckel 30 begrenzt den Motorraum 54 dabei auf der der ersten Stirnseite abgewandten zweiten Stirnseite. Der Motordeckel 30 ragt mit einer Umfangswand zumindest teilweise in den Aufnahmeschacht und begrenzt den Motorraum 54 zumindest teilweise auch umfangsseitig. Insbesondere verschließt

der Motordeckel 30 den Aufnahmeschacht des zweiten Gehäuseteils 20 fluiddicht.

[0104] Für den Fachmann versteht sich, dass die Pumpenanordnung des zweiten Ausführungsbeispiels durch den von dem zweiten Gehäuseteil 20 und dem Motordeckel 30 begrenzten Motorraum 54 nicht in einem Aufnahmeraum aufgenommen werden muss. Jedoch kann die Pumpenanordnung des zweiten Ausführungsbeispiels auch in einem Aufnahmeraum aufgenommen werden.

[0105] Die Pumpenanordnung des zweiten Ausführungsbeispiels umfasst ebenfalls einen Entlüftungskanal 13, welcher einen Niederdruckbereich der Förderkammer mit dem Motorraum 54 verbindet. Die Mündung 14 des Entlüftungskanals 13 mündet dabei in einer in vertikaler Richtung oberen Hälfte des Motorraums 54. Insbesondere mündet der Entlüftungskanal 13 mit seiner Mündung 14 in einem in vertikaler Richtung oberen Drittel bzw. oberen Viertel des Motorraums 54. Zudem mündet der Entlüftungskanal 13 mit seiner Mündung 14 geodätisch höher als der Sauganschluss 24.

[0106] Im Gegensatz zu dem ersten Ausführungsbeispiel umfasst die Pumpenanordnung des zweiten Ausführungsbeispiels keinen Druckkanal 17, welcher die Druckniete 16 mit dem Motorraum 54 verbindet. Der Motorraum 54 kann insbesondere über eine interne Leckage, beispielsweise über den Lagerabschnitt 19 oder Dichtspalte, mit Liquid von der Pumpe versorgt werden. Alternativ kann der Motorraum 54 auch über eine externe Leitung versorgt werden.

[0107] Sowohl die Pumpenanordnung des ersten Ausführungsbeispiels als auch die Pumpenanordnung des zweiten Ausführungsbeispiels umfassen einen Elektronikraum auf der dem Motorraum 54 abgewandten Seite des Motordeckels 30. Der Elektronikraum wird von einem Elektronikdeckel 40 verschlossen, insbesondere fluiddicht verschlossen. In dem Elektronikraum kann insbesondere die Steuerung für den Elektromotor 50 ausgebildet sein.

Patentansprüche

1. Pumpenanordnung zur Versorgung eines Maschinenaggregats mit Liquid, insbesondere zur Versorgung eines Motors und/oder eines Getriebes eines Kraftfahrzeugs, umfassend:

- a. eine Pumpe mit einem Pumpengehäuse (10, 20), das einen Sauganschluss (24) und einen Druckanschluss (23) aufweist,
- b. eine in dem Pumpengehäuse (10, 20) ausgebildete Förderkammer mit einem mit dem Sauganschluss (24) verbundenen Niederdruckbereich und einem mit dem Druckanschluss (23) verbundenen Hochdruckbereich,
- c. ein in der Förderkammer ausgebildetes Förderelement (61, 62), zur Förderung eines Li-

- quids von dem Sauganschluss (24) zu dem Druckanschluss (23), und
 d. einen in einem Motorraum (54) angeordneten Elektromotor (50) zum Antreiben des Förderelements (61, 62),
dadurch gekennzeichnet, dass
 e. in dem Pumpengehäuse (10, 20) zumindest ein Entlüftungskanal (13) ausgebildet ist, der den Niederdruckbereich der Förderkammer mit dem Motorraum (54) fluidisch verbindet, wobei der Entlüftungskanal (13) mit zumindest einer Mündung (14) in den Motorraum (54) mündet, die bei bestimmungsgemäßer Verwendung der Pumpenanordnung geodätisch höher angeordnet ist als der Sauganschluss (24).
2. Pumpenanordnung nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei der Elektromotor (50) ein nasslaufender Elektromotor (50) ist und der Motorraum (54) im Betrieb der Pumpenanordnung zumindest teilweise mit dem zu fördernden Liquid gefüllt ist, und wobei sich der Fluidspiegel des in dem Motorraum (54) befindlichen Liquids vorzugsweise auf der Höhe der Mündung (14) des Entlüftungskanals (13) befindet.
 3. Pumpenanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Entlüftungskanal (13) bei bestimmungsgemäßer Verwendung der Pumpenanordnung in einem in vertikaler Richtung oberen Drittel des Motorraums (54), insbesondere in einem in vertikaler Richtung oberen Viertel des Motorraums (54), in den Motorraum (54) mündet.
 4. Pumpenanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Förderkammer an einer ersten Stirnseite von einer ersten Kammerwand (11) und auf der der ersten Kammerwand (11) abgewandten zweiten Stirnseite der Förderkammer von einer zweiten Kammerwand (22) begrenzt wird, und wobei der Entlüftungskanal (13) in der ersten Kammerwand (11) ausgebildet ist, insbesondere in Form einer in Richtung der zweiten Kammerwand (22) offenen Nut ausgebildet ist.
 5. Pumpenanordnung nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei in der ersten Kammerwand (11) eine den Niederdruckbereich überlappende Niederdruckniete (12) ausgebildet ist und der Entlüftungskanal (13) mit seinem der Mündung (14) abgewandten Ende in die Niederdruckniete (12) mündet.
 6. Pumpenanordnung nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei der Entlüftungskanal (13) in einen Bereich der Niederdruckniete (12) mündet, der mit einem Abschnitt der Förderkammer überlappt, in welchem im Betrieb der Pumpenanordnung ein lokales Druckminimum vorliegt.
 7. Pumpenanordnung nach einem der drei vorhergehenden Ansprüche, wobei das Pumpengehäuse ein erstes Gehäuseteil (10) und ein zweites Gehäuseteil (20) umfasst und die erste Kammerwand (11) durch das erste Gehäuseteil (10) gebildet wird und/oder die zweite Kammerwand (22) durch das zweite Gehäuseteil (20) gebildet wird.
 8. Pumpenanordnung nach einem der vier vorhergehenden Ansprüche, wobei in der ersten Kammerwand (11) eine den Hochdruckbereich überlappende Druckniete (16) ausgebildet ist und die Druckniete (16) mit dem Motorraum (54) fluidisch verbunden ist, und wobei die Druckniete (16) vorzugsweise über einen in der zweiten Kammerwand (22) ausgebildeten Druckkanal (17) mit dem Motorraum (54) fluidisch verbunden ist und der Druckkanal (17) mit zumindest einer Druckmündung (18) in einen Lagerabschnitt (19) einer Rotorwelle (53) des Elektromotors (50) mündet, und wobei die Druckmündung (18) bei bestimmungsgemäßer Verwendung der Pumpenanordnung geodätisch niedriger angeordnet ist als die Mündung (14) des Entlüftungskanals (13).
 9. Pumpenanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Pumpengehäuse ein erstes Gehäuseteil (10) und ein zweites Gehäuseteil (20) umfasst, und wobei der Elektromotor (50) auf einer der Förderkammer abgewandten Seite des ersten Gehäuseteils (10) angeordnet ist.
 10. Pumpenanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Sauganschluss (24) und/oder der Druckanschluss (23) an einer Stirnseite des Pumpengehäuses, vorzugsweise an dem zweiten Gehäuseteil (20) des vorhergehenden Anspruchs, ausgebildet sind/ist.
 11. Pumpenanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Pumpenanordnung einen Motordeckel (30) umfasst und der Motordeckel (30) den Motorraum (54) auf einer der Förderkammer abgewandten Seite verschließt, insbesondere fluidicht verschließt.
 12. Pumpenanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Pumpenanordnung einen Motordeckel (30) umfasst, insbesondere den Motordeckel (30) nach Anspruch 11, und wobei
 - a. die Pumpenanordnung zumindest teilweise in einen Aufnahmeraum mit einer Stirnwand und einer Umfangswand ragt, und wobei der Motordeckel (30) den Aufnahmeraum auf der von der Stirnwand abgewandten Seite verschließt, und/oder
 - b. der Motorraum (54) umfangsseitig und/oder stirnseitig von dem Motordeckel (30) und dem

ersten Gehäuseteil (10) nach einem der Ansprüche 6, 9 und 10 begrenzt wird.

13. Pumpenanordnung nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei der Aufnahmeraum von einem Aggregatsgehäuse des mit Liquid zu versorgenden Maschinenaggregats gebildet wird. 5
14. Pumpenanordnung nach einem der beiden vorhergehenden Ansprüche, wobei der Aufnahmeraum den Motorraum (54) umfasst. 10
15. Pumpenanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Pumpenanordnung eine Montagestruktur umfasst, über welche die Pumpenanordnung mit beispielsweise mit dem zu versorgenden Maschinenaggregat verbindbar ist, und wobei vorzugsweise der Motordeckel (30) nach einem der Ansprüche 11 bis 14 die Montagestruktur bildet. 15

20

25

30

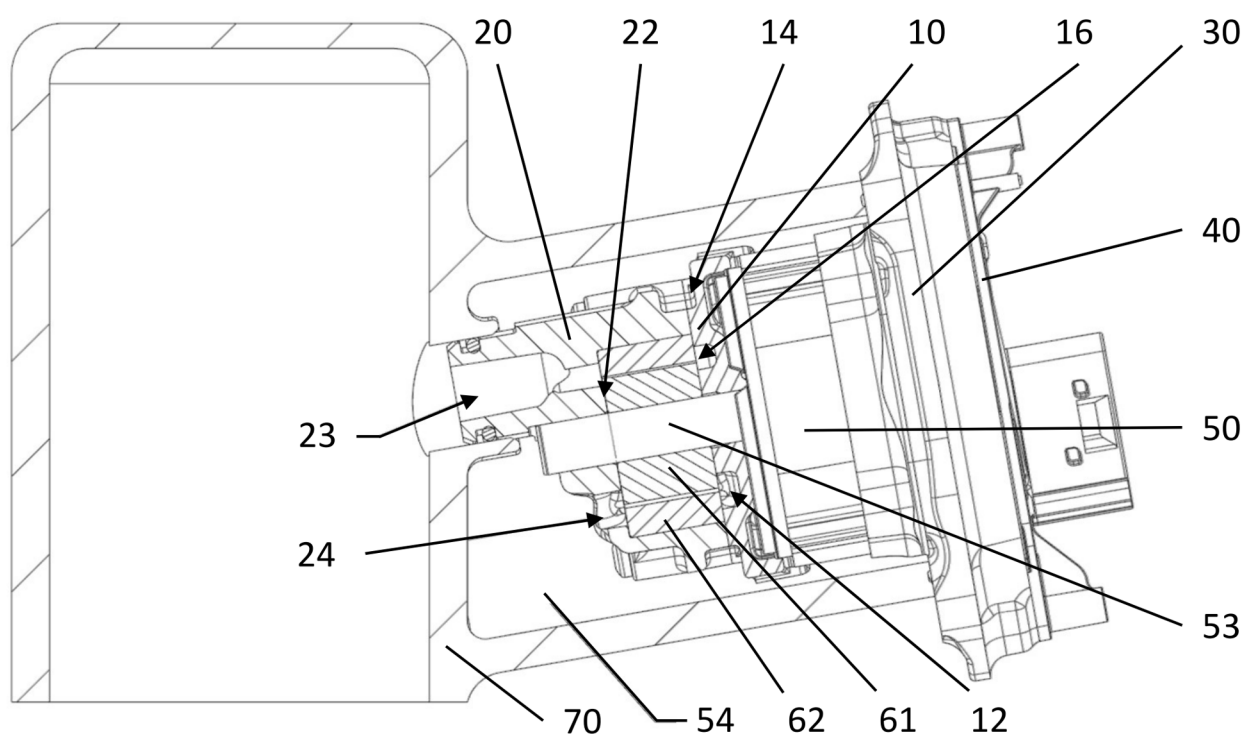
35

40

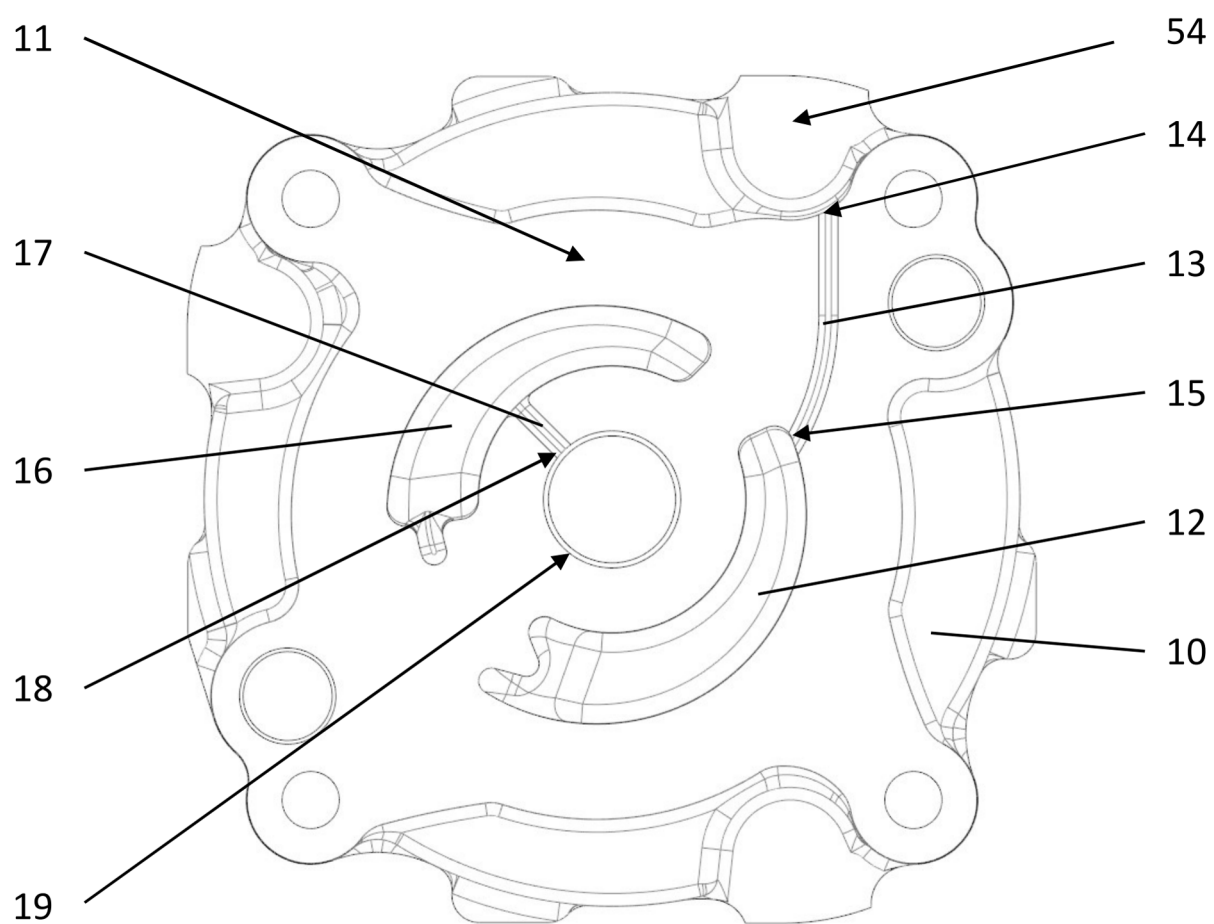
45

50

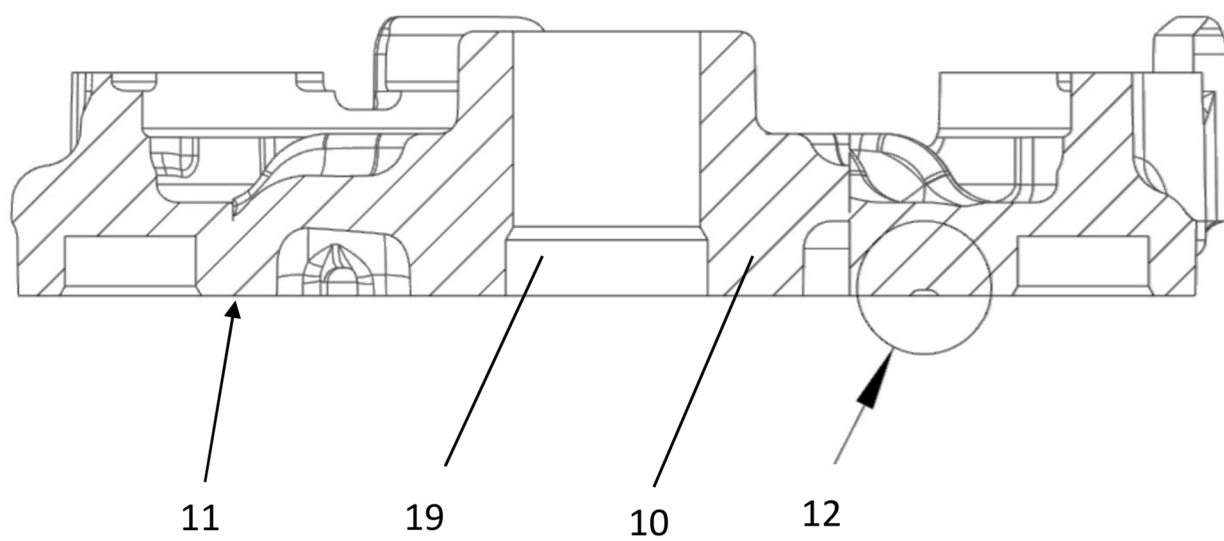
55



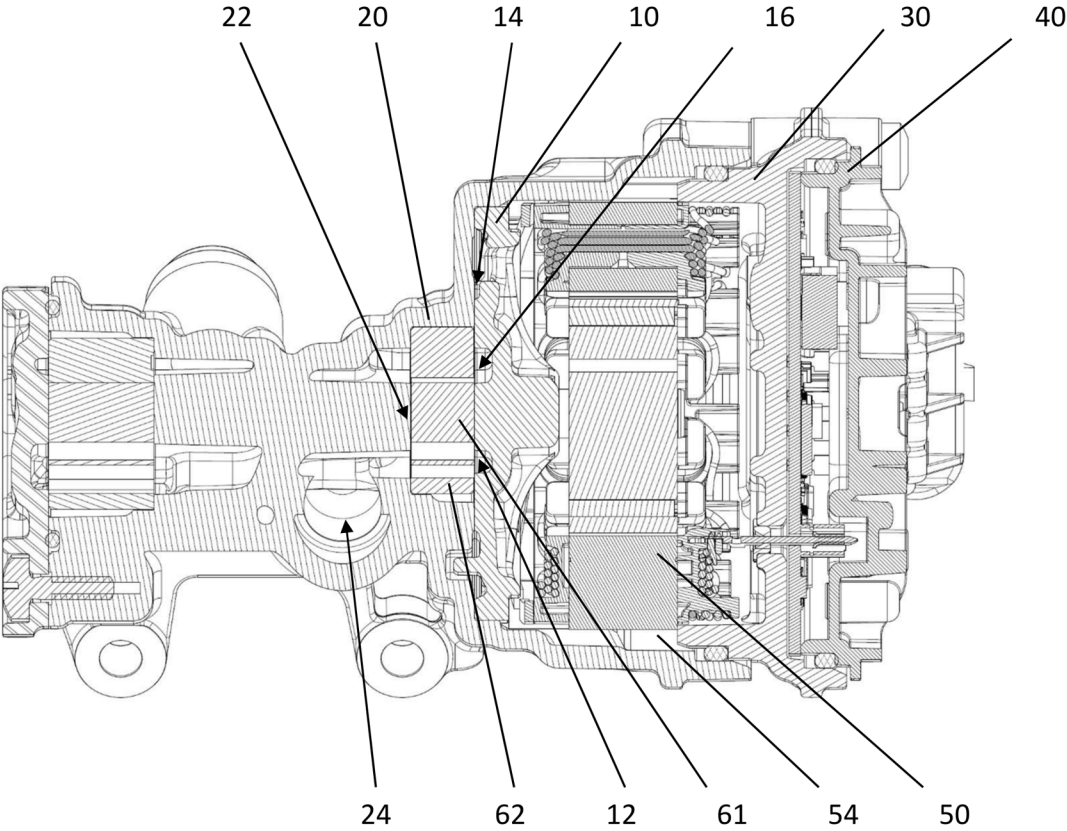
Figur 1



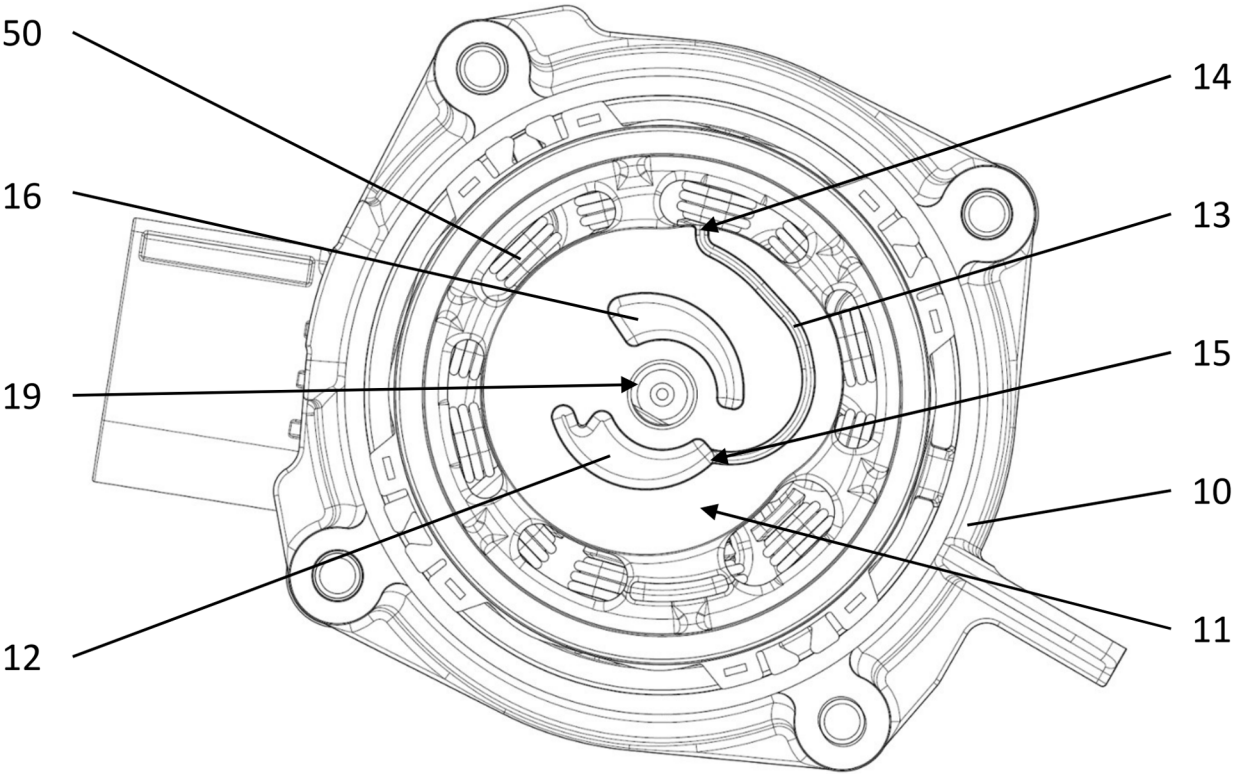
Figur 2



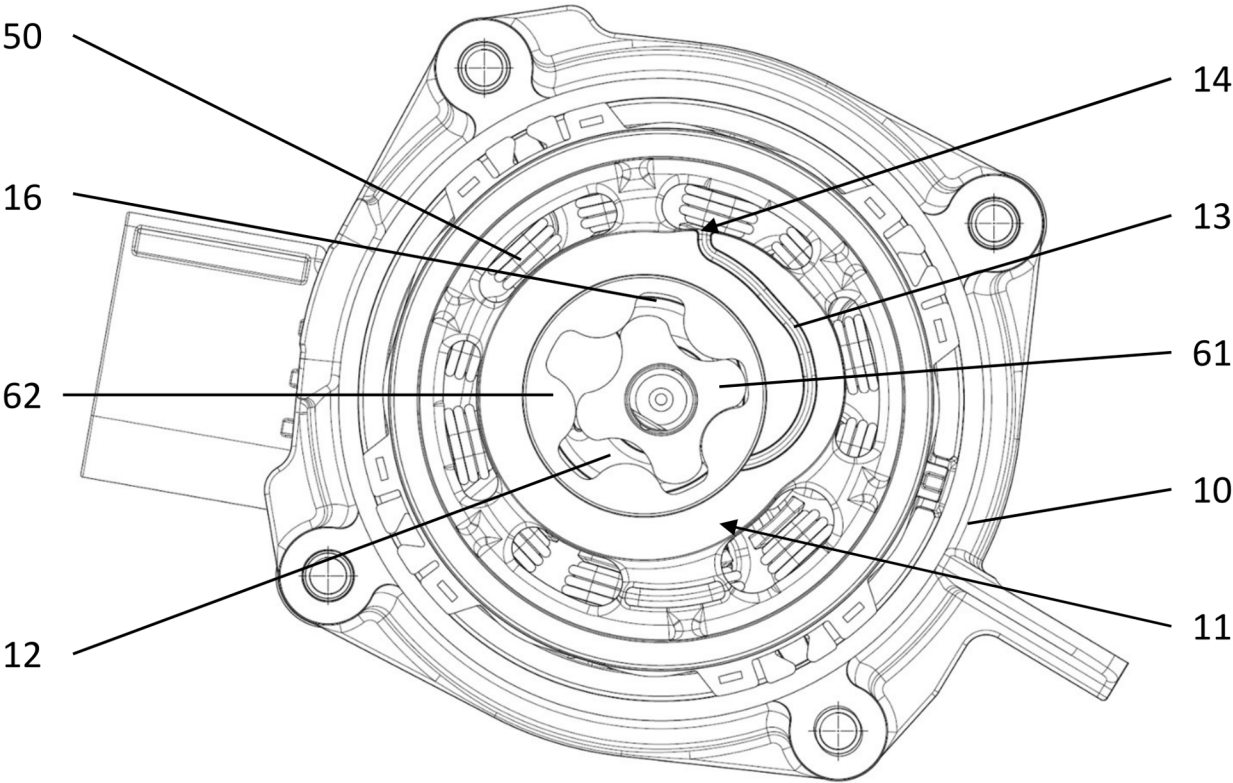
Figur 3



Figur 4



Figur 5



Figur 6



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 26 16 4435

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EPO FORM 1503 03.82 (P24C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 10 2019 200560 A1 (MAGNA POWERTRAIN BAD HOMBURG GMBH [DE] ET AL.) 19. März 2020 (2020-03-19) * Absätze [0022], [0023]; Abbildung 2 *	1-4,7, 9-15	INV. F04C11/00 F04C15/00
A	US 5 655 892 A (CHERNIAWSKI RICHARD M [US] ET AL) 12. August 1997 (1997-08-12) * Spalte 2, Zeile 17 - Zeile 55; Abbildung 1 *	1-15	
A	US 2005/012387 A1 (SUZUKI SHIGEMITSU [JP] ET AL) 20. Januar 2005 (2005-01-20) * Absatz [0041]; Abbildungen 2,3 *	1-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F04C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München		24. Juli 2026	Descoubes, Pierre
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, 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	

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

EP 26 16 4435

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.

24-07-2026

10

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102019200560 A1	19-03-2020	CN 110905802 A	24-03-2020
		DE 102019200560 A1	19-03-2020
		JP 6952958 B2	27-10-2021
		JP 2020056402 A	09-04-2020
		US 2020088191 A1	19-03-2020
		US 2022349401 A1	03-11-2022

US 5655892 A	12-08-1997	KEINE	

US 2005012387 A1	20-01-2005	EP 1482175 A2	01-12-2004
		US 2005012387 A1	20-01-2005

15

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