

(19)



(11)

**EP 3 364 043 A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
**22.08.2018 Patentblatt 2018/34**

(51) Int Cl.:  
**F04D 29/42 (2006.01) F04D 9/00 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **17156907.2**

(22) Anmeldetag: **20.02.2017**

(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**

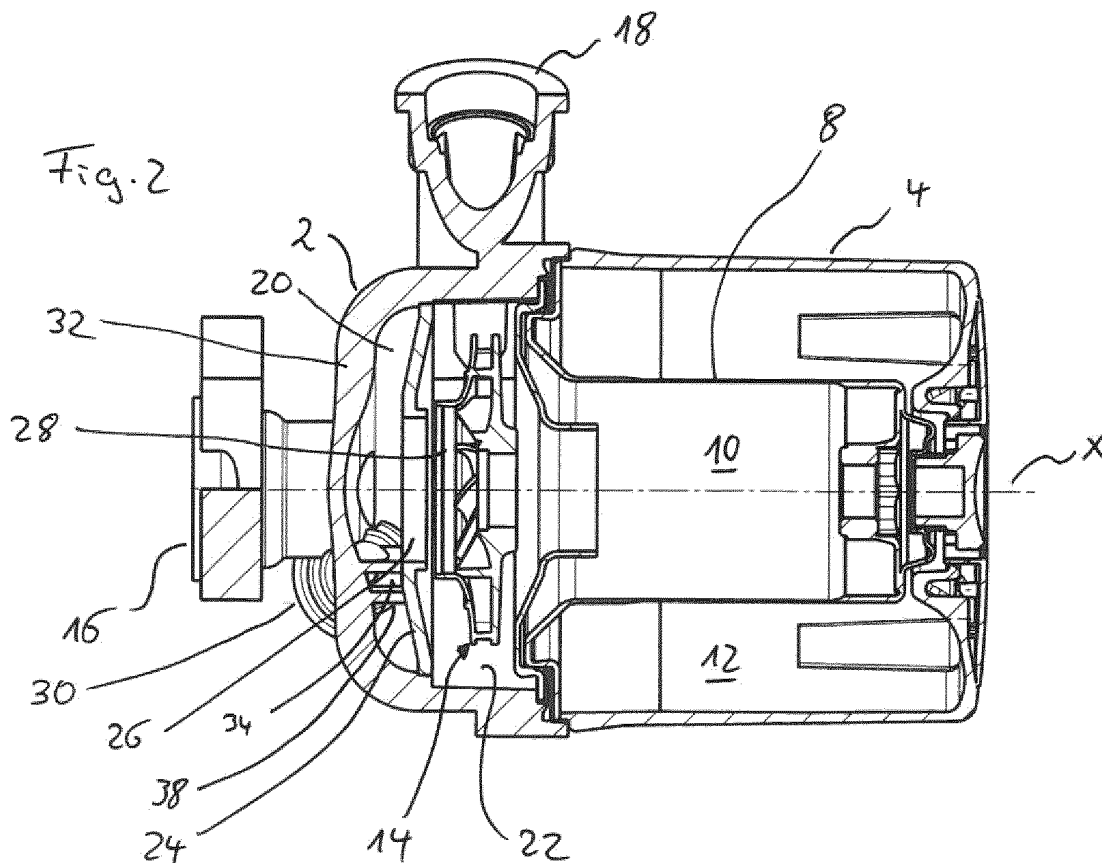
(71) Anmelder: **Grundfos Holding A/S**  
**8850 Bjerringbro (DK)**

(72) Erfinder: **Emdal Domino, Bent Ole**  
**8620 Kjellerup (DK)**

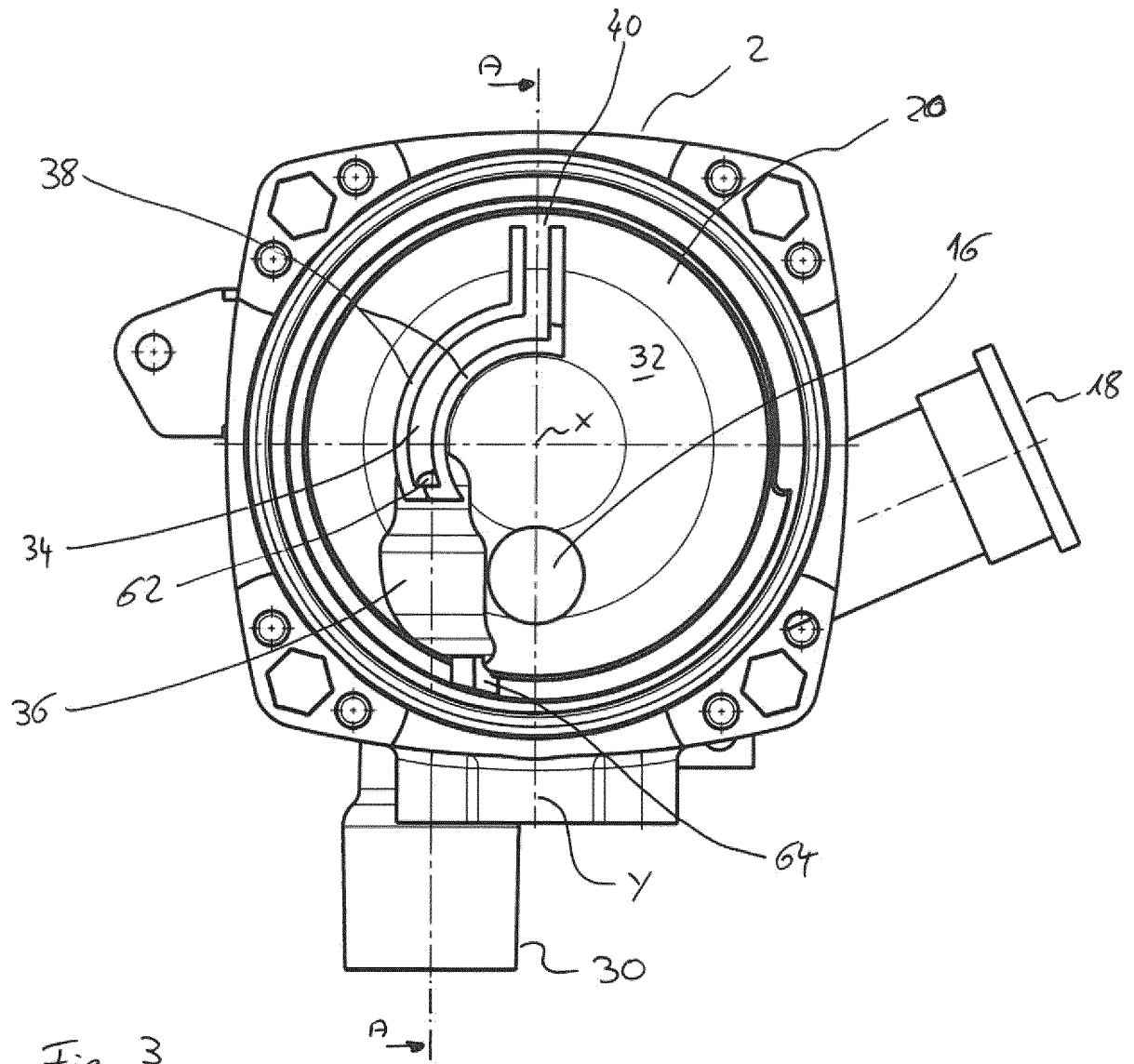
(74) Vertreter: **Patentanwälte Vollmann & Hemmer**  
**Wallstraße 33a**  
**23560 Lübeck (DE)**

### (54) PUMPENAGGREGAT MIT INTEGRIERTER ENTLÜFTUNG- UND ENTLEERUNGSEINHEIT

(57) Die Erfindung betrifft ein Pumpenaggregat mit einem Pumpengehäuse (2) und einem in diesem ausgebildeten Saugraum (20), welcher zumindest einen Entleerungsanschluss (30) aufweist, wobei der Entleerungsanschluss (30) eine erste Verbindung (34) zu einem vertikal oberhalb eines Bodenbereiches des Saugraumes gelegenen Bereich und eine zweite Verbindung (64) zu diesem Bodenbereich des Saugraumes (20) aufweist, und der Entleerungsanschluss (30) eine Ventileinrichtung (42) aufweist, welche es ermöglicht, in einer ersten Schaltstellung die erste Verbindung (34) und in einer zweiten Schaltstellung zumindest die zweite Verbindung (64) zu öffnen.



**EP 3 364 043 A1**



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Pumpenaggregat mit einem Pumpengehäuse, in welchem ein Saugraum ausgebildet ist, welcher einen Entleerungsanschluss aufweist.

**[0002]** Pumpenaggregate, insbesondere Umwälzpumpenaggregate, wie sie in Heizungs- und Klimaanlage zur Förderung von Brauchwasser und/oder flüssigen Wärmeträgern, insbesondere Wasser, eingesetzt werden, weisen im Inneren des Pumpengehäuses in ihrem Eingangsbereich, d. h. im Saugbereich, in der Regel einen Saugraum auf. Es ist bekannt, im Bereich dieses Saugraumes Einrichtungen zur Entlüftung anzuordnen. So sind automatische Entlüfter bekannt, welche an der Oberseite eines solchen Saugraumes angeordnet werden können. Diese automatischen Entlüfter können jedoch nicht unter allen Bedingungen eingesetzt werden. Darüber hinaus gibt es Anwendungen, in welchen es erforderlich ist, die Flüssigkeit aus der Anlage bzw. dem Pumpenaggregat abzulassen, beispielsweise zur Winterzeit, um ein Einfrieren zu verhindern.

**[0003]** Es ist Aufgabe der Erfindung, ein Pumpenaggregat mit einem Pumpengehäuse dahingehend zu verbessern, dass auf einfache Weise sowohl eine Entlüftung als auch eine Entleerung möglich ist. Diese Aufgabe wird durch ein Pumpenaggregat mit den in Anspruch 1 angegebenen Merkmalen gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen ergeben sich aus den Unteransprüchen, der nachfolgenden Beschreibung sowie den beigelegten Figuren.

**[0004]** Das erfindungsgemäße Pumpenaggregat weist ein Pumpengehäuse auf, welches die Strömungswege durch das Pumpenaggregat für eine zu fördernde Flüssigkeit, insbesondere einem zu fördernden Wärmeträger, definiert. Diese Flüssigkeit kann insbesondere Wasser sein. Das Pumpengehäuse definiert einen Saugraum, welcher an der Eingangsseite des Pumpenaggregates gelegen ist und in welchen die zu fördernde Flüssigkeit eintritt. Dieser Saugraum weist zumindest einen Entleerungsanschluss auf, über welchen die Flüssigkeit aus dem Saugraum und vorzugsweise dem gesamten Pumpenaggregat abgelassen und das Pumpenaggregat bzw. der Saugraum entleert werden können. Erfindungsgemäß ist der Entleerungsanschluss mit zumindest zwei voneinander beabstandeten Bereichen im Inneren des Saugraumes verbunden. So weist der Entleerungsanschluss eine erste Verbindung zu einem zu entlüftenden Bereich des Saugraumes auf, welcher vertikal oberhalb eines Bodenbereiches des Saugraumes gelegen ist. Der zu entlüftende Bereich ist derjenige Bereich im Inneren des Saugraumes, in welchem sich zu entfernende Luft ansammelt. Ferner weist der Entleerungsanschluss eine zweite Verbindung auf, welche von dem Entleerungsanschluss zu dem Bodenbereich des Saugraumes führt bzw. den Entleerungsanschluss mit dem Bodenbereich des Saugraumes oder des gesamten Pumpengehäuses verbindet. Über die zweite Verbin-

dung kann der Saugraum im Wesentlichen vollständig entleert werden, da diese im Bodenbereich mündet und dieser bei der zum Betrieb des Pumpenaggregates vorgesehenen Einbaulage im Wesentlichen den tiefsten Punkt des Saugraumes definiert, so dass von dort im Wesentlichen die gesamte Flüssigkeit aus dem Saugraum über den Entleerungsanschluss ablaufen kann. Die erste Verbindung zu einem vertikal höher gelegenen Bereich kann genutzt werden, um den Saugraum zu entlüften. Die vertikal höher gelegene Position bezieht sich dabei ebenfalls auf die vorgesehene Einbaulage des Pumpenaggregates beim Betrieb. Luft wird sich im Inneren des Saugraumes im oberen Bereich des Saugraumes ansammeln. Wenn der Entleerungsanschluss über die erste Verbindung mit einem derartigen oberen Bereich des Saugraumes verbunden ist, wird beim Öffnen des Entleerungsanschlusses durch den im Inneren des Saugraumes herrschenden Druckes Flüssigkeit durch die erste Verbindung in den Entleerungsanschluss gedrückt. Dabei nimmt die Flüssigkeit Luftansammlungen mit und zieht bzw. drückt diese über die erste Verbindung in den Entleerungsanschluss. Auf diese Weise ist eine Entlüftung über den Entleerungsanschluss möglich. Die zweite Verbindung ist besonders bevorzugt sowohl mit dem Bodenbereich des Saugraumes als auch mit dem Bodenbereich eines von dem Saugraum getrennten Druckraumes des Pumpengehäuses verbunden, sodass das Innere des gesamten Pumpengehäuses über diese Verbindung entleert werden kann.

**[0005]** Erfindungsgemäß ist an dem oder in dem Entleerungsanschluss eine Ventileinrichtung angeordnet, welche so ausgebildet ist, dass sie zumindest zwei unterschiedliche Schaltstellungen aufweist, wobei in einer ersten Schaltstellung die erste Verbindung und in einer zweiten Schaltstellung zumindest die zweite Verbindung geöffnet ist. Alternativ können in der zweiten Schaltstellung auch beide Verbindungen geöffnet sein. Die erste Schaltstellung dient somit der Entlüftung. In dieser Schaltstellung ist nur die Verbindung zu dem vertikal oberen Bereich im Inneren des Saugraumes geöffnet, so dass dieser Bereich in der vorangehend beschriebenen Weise entlüftet werden kann. In der zweiten Schaltstellung ist die Verbindung zu dem Bodenbereich des Saugraumes bzw. des Saug- und Druckraumes hin geöffnet, so dass im Wesentlichen die gesamte Flüssigkeit aus dem Saugraum bzw. dem Pumpengehäuse durch den Entleerungsanschluss ablaufen kann. Weiter bevorzugt weist die Ventileinrichtung auch noch eine Ruhestellung auf, in welcher beide Verbindungen geschlossen sind. Dies ist die Position, welche die Ventileinrichtung beim normalen Betrieb des Pumpenaggregates hat. Die erfindungsgemäße Lösung ermöglicht es, über ein und denselben Anschluss, nämlich den erfindungsgemäßen Entleerungsanschluss, das Pumpengehäuse sowohl zu entlüften als auch vollständig zu entleeren.

**[0006]** Die erste Verbindung mündet vorzugsweise in einen Bereich des vertikal oberen Endes des Saugraumes und weiter bevorzugt in einem oberen Viertel des

Saugraumes. Der vertikale Abstand der Mündung der ersten Verbindung vom oberen Ende des Saugraumes ist vorzugsweise kleiner als 25 %, weiter bevorzugt kleiner als 10 % und noch weiter bevorzugt kleiner als 5 % der Gesamthöhe des Saugraumes in vertikaler Richtung. Die vertikale Richtung des Saugraumes ist dabei diejenige Achse des Saugraumes, welche sich bei der vorgesehenen Betriebslage des Pumpenaggregates in vertikaler Richtung erstreckt.

**[0007]** Weiter bevorzugt ist das Pumpenaggregat als Kreiselpumpenaggregat mit zumindest einem drehend angetriebenen Laufrad ausgebildet. Bei einem derartigen Kreiselpumpenaggregat liegt in der vorgesehenen Betriebslage die Drehachse des Laufrades vorzugsweise in horizontaler Richtung, so dass die vertikale Erstreckung des Saugraumes, wie sie oben beschrieben wurde, sich normal zu der Drehachse erstreckt. Das Kreiselpumpenaggregat kann weiter bevorzugt als nasslaufendes Kreiselpumpenaggregat ausgebildet sein, d. h., mit einem nasslaufenden elektrischen Antriebsmotor, bei welchem Stator und Rotor durch einen Spalttopf bzw. ein Spaltrohr voneinander getrennt sind. Vorzugsweise mündet in dem Kreiselpumpenaggregat die erste Verbindung oberhalb eines Saugmundes des Laufrades in den Saugraum. Dadurch wird sichergestellt, dass Luft aus dem Saugraum abgeführt werden kann, bevor sie in den Saugmund eintritt und die Förderung durch das Laufrad blockieren würde.

**[0008]** Weiter bevorzugt kann das Pumpenaggregat Teil einer hydraulischen Baueinheit bzw. eines hydraulischen Blocks sein, wie er beispielsweise in Kompaktheizungsanlagen Verwendung findet. Eine solche hydraulische Baueinheit integriert alle wesentlichen hydraulischen Komponenten bzw. Strömungswege einer derartigen Heizungsanlage und kann beispielsweise zusätzlich ein oder mehrere Ventile, einen Wärmetauscher zur Erwärmung von Brauchwasser, erforderliche Sensoren und Anschlüsse für die Frischwasserzu- und -abfuhr sowie externe Heizkreise aufweisen. Ferner weist eine solche Baueinheit vorzugsweise Anschlüsse für eine Wärmequelle wie einen Primärwärmetauscher eines Heizkessels auf.

**[0009]** Das Pumpenaggregat weist an seinem Pumpengehäuse vorzugsweise einen saugseitigen Anschluss auf, welcher in den Saugraum mündet. Dieser kann sich in der vorgesehenen Einbaulage beispielsweise nach unten oder aber auch, ausgehend von der axialen Stirnseite des Pumpengehäuses, d. h., im Wesentlichen in horizontaler Richtung, in der bevorzugten Einbaulage erstrecken. Ferner weist das Pumpengehäuse vorzugsweise einen Druckraum auf, welcher im Falle eines Kreiselpumpenaggregates das zumindest eine Laufrad umgibt und welcher mit einem Druckanschluss, d. h., einem ausgangsseitigen Anschluss des Pumpengehäuses versehen ist. Der Druckanschluss kann sich dabei in der vorgesehenen Einbaulage beispielsweise nach oben oder auch seitlich von dem Pumpengehäuse weg erstrecken.

**[0010]** Die erste Verbindung wird vorzugsweise durch einen Kanal gebildet, welcher zwischen einer Wandung des Pumpengehäuses, insbesondere einer stirnseitigen Wandung und einer in das Pumpengehäuse eingesetzten Deflektorplatte ausgebildet ist, wobei die Deflektorplatte den Saugmund des Laufrades umgibt. Die Deflektorplatte trennt dabei den Saugraum von dem Druckraum im Inneren des Pumpengehäuses. Die Deflektorplatte weist eine zentrale Öffnung auf, welche mit dem Saugmund des Laufrades in Eingriff ist und durch welche die von dem Laufrad angesaugte Flüssigkeit in den Saugmund eintritt. Aus fertigungstechnischen Gründen ist eine derartige Deflektorplatte häufig als separates Bauteil ausgebildet, welches in das Pumpengehäuse eingesetzt ist. Dies ist insbesondere der Fall, wenn das Pumpengehäuse, wie bevorzugt, als Gussbauteil aus Kunststoff oder Metall gefertigt ist. In einem solchen Fall vermeidet die Deflektorplatte die Ausbildung von nicht oder nur schwer zu entkernenden Hinterschnidungen im Inneren des Pumpengehäuses.

**[0011]** Die Ausbildung der Verbindung bzw. des Kanals zwischen der Deflektorplatte und einer Wandung des Pumpengehäuses hat den Vorteil, dass die Verbindung als Kanal sehr einfach ausgebildet werden kann, da der Kanal im Wesentlichen beim Gießen des Pumpengehäuses, wenn dieses als Gussbauteil ausgebildet wird, mitgeformt werden kann und dann an einer verbleibenden offenen Seite durch die Deflektorplatte verschlossen werden kann. D. h., der Kanal kann beim Gießen als offene Rinne ausgebildet werden, welche leicht zu entkernen ist.

**[0012]** So ist der Kanal vorzugsweise durch zwei von einer axialen Stirnwandung des Pumpengehäuses vorstehende Rippen begrenzt. Die Rippen verlaufen dabei weiter bevorzugt im Wesentlichen parallel zueinander und bilden Seitenwandungen des Kanals. Die Deflektorplatte kommt an den der Stirnwandung des Pumpengehäuses abgewandten Kanten der Rippe zumindest teilweise zur Anlage. Vorzugsweise liegt die Deflektorplatte im Wesentlichen über die gesamte Länge an den Kanten der Rippen an, so dass die offene Seite des Kanals durch die Deflektorplatte verschlossen wird. Dabei ist zu verstehen, dass die Anlage der Deflektorplatte an den Rippen nicht vollständig dicht zu sein braucht. Vorzugsweise sollten jedoch verbleibende Spalte zwischen Deflektorplatte und den Rippen kleiner sein als die Öffnung des Kanals an seinem Ende, welche die vorgesehene Eintrittsöffnung in den Kanal bildet.

**[0013]** Besonders bevorzugt sind die Rippen einstückig mit der Stirnwandung des Pumpengehäuses, vorzugsweise aus Metall oder Kunststoff, ausgebildet. Die Stirnwandung des Pumpengehäuses ist die axiale Endwandung, welche sich im Falle eines Kreiselpumpenaggregates im Wesentlichen quer zur Drehachse des Laufrades erstreckt. Dabei ist die Wandung diejenige Wandung, welche an dem dem Laufrad entgegengesetzten Axialende des Pumpengehäuses ausgebildet ist. An dem dem Laufrad zugewandten Axialende ist das Pum-

pengehäuse bevorzugt offen ausgebildet und wird durch einen angesetzten Antriebsmotor bzw. dessen Spaltrohr verschlossen, wenn es sich bei dem Antriebsmotor, wie bevorzugt, um einen nasslaufenden elektrischen Antriebsmotor handelt.

**[0014]** Weiter bevorzugt verläuft der Kanal zumindest in einem an sein oberes Ende angrenzenden Abschnitt vertikal und vorzugsweise in Richtung eines Durchmessers des Pumpengehäuses quer zu der Drehachse des Laufrades. Wenn der Kanal, wie vorangehend beschrieben, zwischen der Stirnwandung des Pumpengehäuses und der Deflektorplatte ausgebildet ist, verläuft der Kanal in einem vertikal unteren Bereich bevorzugt bogenförmig im Umfangsbereich der zentralen Öffnung in der Deflektorplatte, welche mit dem Saugmund des Laufrades in Eingriff ist.

**[0015]** Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform erstreckt sich zumindest eine vertikal obere Seitenfläche des Kanals in allen Bereichen gewinkelt zur Horizontalen und vorzugsweise in vertikaler Richtung ansteigend zum oberen Ende des Kanals. Dadurch wird verhindert, dass der Kanal Toträume aufweist, in welchen sich Luftblasen ansammeln und halten können. Die vertikal obere Seitenfläche ist dabei bevorzugt eine Seitenfläche des Kanals, welche sich zwischen der Stirnseite des Pumpengehäuses und der Deflektorplatte erstreckt.

**[0016]** Der Entleerungsanschluss ist weiter bevorzugt an einer Unterseite des Pumpengehäuses gelegen und zur Unterseite hin geöffnet ausgebildet. Dies begünstigt den Ablauf der Flüssigkeit durch den Entleerungsanschluss. Darüber hinaus ist es bei vielen Pumpenaggregaten, insbesondere bei der Verwendung in einer hydraulischen Baueinheit, wie sie vorangehend beschrieben wurde, bevorzugt, dass alle wesentlichen Anschlüsse an der Unterseite angeordnet sind. So kann ein Zugangs- bzw. Anschlussbereich des Pumpenaggregates bzw. der hydraulischen Baueinheit an der Unterseite ausgebildet sein.

**[0017]** Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform weist die Ventileinrichtung ein zwischen den Schaltstellungen drehbares und/oder linear bewegbares Ventilelement auf. D. h., um die Verbindungen des Entleerungsanschlusses, wie sie vorangehend beschrieben wurden, gezielt zu öffnen, kann das Ventilelement zwischen der ersten und der zweiten Schaltstellung drehend und/oder linear bewegt werden. Zusätzlich ist bevorzugt eine Bewegung zwischen einer Ruhestellung, in welcher der Entleerungsanschluss vollständig geschlossen ist und den Schaltstellungen möglich.

**[0018]** Das Ventilelement ist bevorzugt in den Entleerungsanschluss eingesetzt, insbesondere von unten her eingesetzt. Weiter bevorzugt ist das Ventilelement von der Unterseite des Pumpenaggregates her bedienbar. Dies hat den Vorteil, dass das Ventilelement von der Seite her bedienbar ist, zu der auch der Ablauf des Entleerungsanschlusses gelegen ist. Insbesondere, wenn es einen zentralen Anschlussbereich des Pumpenaggrega-

tes oder einer hydraulischen Baueinheit, in welche das Pumpenaggregat integriert ist, an der Unterseite gibt, ist es zweckmäßig, von dort auch das Ventilelement zu bedienen.

**[0019]** Besonders bevorzugt ist das Ventilelement mit dem Entleerungsanschluss über eine Kulissenführung in Eingriff, welche derart ausgebildet ist, dass eine Drehung des Ventilelementes zu einer gleichzeitigen axialen Verlagerung des Ventilelementes in dem Entleerungsanschluss führt. Dazu kann beispielsweise am Außenumfang des Ventilelementes, welches in den Entleerungsanschluss eingesetzt ist, zumindest eine im Wesentlichen schraubenförmig verlaufende Nut ausgebildet sein, in welche zumindest ein Stift am Innenumfang des Entleerungsanschlusses eingreift. Wird nun das Ventilelement gedreht, gleitet der Stift in der Nut und bewirkt gleichzeitig eine Axialbewegung des Ventilelementes. Das Ventilelement weist bevorzugt Dichtflächen bzw. Dichtsitze auf, welche in axialer Richtung in und außer Eingriff gebracht werden. D. h., über die Kulissenführung kann dann durch Drehung des Ventilelementes eine axiale Verlagerung bewirkt werden, welche die Dichtflächen bzw. Dichtsitze in und außer Eingriff bringt, um die Verbindungen zu dem Entleerungsanschluss öffnen und schließen zu können. Die Drehung des Ventilelementes ermöglicht eine leichte Bedienbarkeit. Die Axialbewegung begünstigt das in und außer Eingriff bringen der Dichtflächen bzw. Dichtsitze.

**[0020]** Bevorzugt verschließt das Ventilelement in einer Ruhelage in dem Entleerungsanschluss sowohl die erste Verbindung als auch die zweite Verbindung. In einer ersten, von der Ruhelage abweichenden Schaltstellung gibt das Ventilelement vorzugsweise eine Öffnung zu der ersten Verbindung frei. In dieser Schaltstellung ist somit eine Verbindung zum vertikal oberen Bereich des Saugraumes gegeben, so dass eine Entlüftung erfolgen kann. In einer zweiten, von der Ruhelage und der ersten Schaltstellung abweichenden Schaltstellung gibt das Ventilelement vorzugsweise eine Öffnung zu der zweiten Verbindung frei, welche im Bodenbereich des Saugraumes endet, um den Saugraum zu entleeren. In dieser zweiten Schaltstellung kann gegebenenfalls gleichzeitig auch die erste Verbindung zu dem oberen Bereich des Saugraumes geöffnet sein.

**[0021]** Das Ventilelement kann gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform eine erste Dichtfläche aufweisen, welche in der Ruhelage dichtend an einem Ventilsitz bzw. einer Wandung in der Entleerungsöffnung anliegt und in der ersten und der zweiten Schaltstellung von dem Ventilsitz bzw. der Wandung beabstandet ist. So wird in der ersten und der zweiten Schaltstellung die Öffnung an diesem Ventilsitz geöffnet, wobei es sich dabei um eine Öffnung zu der ersten Verbindung hin handelt. Ferner weist das Ventilelement vorzugsweise eine zweite Dichtfläche auf, welche in der Ruhelage und der ersten Schaltstellung dichtend an einer Wandung der Entleerungsöffnung anliegt und in der zweiten Schaltstellung von dieser Wandung der Entleerungsöffnung beabstandet ist, wodurch ein Strömungsweg zu der zwei-

ten Verbindung zum Bodenbereich des Saugraumes freigegeben wird, um diesen zu entleeren. Die erste und die zweite Dichtfläche sind vorzugsweise als ringförmige Dichtflächen bzw. Dichtringe ausgebildet. Solche Dichtringe können beispielsweise durch O-Ringe gebildet werden. Die Abdichtung erfolgt vorzugsweise radial gegen eine umfänglich umgebende Innenwandung der Entleerungsöffnung. Das Außereingriffreten dieser ringförmigen Dichtsitzes bzw. Dichtflächen von den Wandungen durch die Axialbewegung wird dadurch erreicht, dass sich die Entleerungsöffnung in ihrem Inneren stufenförmig erweitert bzw. stufenförmige Umfangserweiterungen aufweist. Zum Öffnen des jeweiligen Ventilsitzes wird die ringförmige Dichtfläche durch axiale Bewegung in den Bereich einer Umfangserweiterung bewegt, so dass ein Freiraum zwischen der Dichtfläche und der nun radial beabstandeten Umfangserweiterung geschaffen wird, durch welchen eine Strömung verlaufen kann. Die beschriebenen Umfangserweiterungen müssen nicht im gesamten Umfang erfolgen. Vielmehr kann dies jeweils auch nur in einem Umfangsabschnitt der Fall sein.

**[0022]** Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung weist das Ventilelement in seinem Inneren einen Entleerungskanal auf, welcher in der ersten Schaltstellung mit der ersten Verbindung sowie in der zweiten Schaltstellung mit der zweiten Verbindung und vorzugsweise in der zweiten Schaltstellung sowohl mit der ersten als auch mit der zweiten Verbindung verbunden ist. An seinem von dem Pumpengehäuse beabstandeten Axialende kann der Entleerungskanal in einen Schlauch- bzw. Leitungsanschluss münden, an welchem eine Entwässerungsleitung bzw. ein Entwässerungsschlauch zum Abführen des austretenden Wassers bzw. der austretenden Flüssigkeit angeschlossen werden kann. Der Entleerungskanal mündet an dem entgegengesetzten Ende vorzugsweise in einen Umfangsbereich des Ventilelementes, bezogen auf die lineare Bewegungsachse des Ventilelementes. Die Öffnung in dem Umfangsbereich ist dabei vorzugsweise zwischen einer ersten und einer zweiten Dichtfläche, wie sie vorangehend beschrieben wurde, gelegen. So kann die erste Dichtfläche, wenn sie von dem zugehörigen Ventilsitz bzw. der umgebenden Wandung wegbewegt wird, einen ersten Strömungsweg zu der Öffnung in den Entleerungskanal freigeben, während die zweite Dichtfläche, wenn sie von ihrem zugehörigen Dichtsitz bzw. einer Wandung des Entleerungsanschlusses außer Anlage tritt, einen zweiten Strömungsweg von der zweiten Verbindung zu der Öffnung des Entleerungskanals freigeben.

**[0023]** Das Ventilelement ist vorzugsweise ebenfalls als Kunststoff-Spritzgussteil ausgebildet und die erforderlichen Dichtungen bzw. Dichtflächen sind durch O-Ringe gebildet, welche in Nuten am Außenumfang eingesetzt sind. Dabei sind vorzugsweise drei Dichtungen vorgesehen, zwei, welche die erste und die zweite Dichtfläche bilden, wie sie vorangehend beschrieben wurden und eine dritte Dichtung, welche eine dauerhafte Abdich-

tung in allen Schaltstellungen zwischen dem Ventilelement und einer Innenwandung des Entleerungsanschlusses herstellt, um sicherzustellen, dass Flüssigkeit nur durch den vorangehend beschriebenen Entleerungskanal nach außen austritt und nicht zwischen Ventilelement und Entleerungsanschluss nach außen austritt.

**[0024]** Nachfolgend wird die Erfindung beispielhaft anhand der beigefügten Figuren beschrieben. In diesen zeigt:

- Fig. 1. eine Außenansicht eines erfindungsgemäßen Pumpenaggregates,
- Fig. 2 eine Schnittansicht des erfindungsgemäßen Pumpenaggregates entlang der Linie C-C in Fig. 1,
- Fig. 3 eine Draufsicht auf das geöffnete Pumpengehäuse des Pumpenaggregates gemäß Fig. 1 und 2,
- Fig. 4 eine perspektivische Ansicht des geöffneten Pumpengehäuses gemäß Fig. 3 mit eingesetzter Deflektorplatte,
- Fig. 5 eine Schnittansicht des Pumpengehäuses entlang der Linien A-A in Fig. 3, jedoch mit eingesetzter Deflektorplatte und eingesetztem Ventilelement in seiner Ruhelage,
- Fig. 6 eine Schnittansicht entsprechend Fig. 5, in welcher sich das Ventilelement in einer ersten Schaltstellung befindet,
- Fig. 7 eine Schnittansicht gemäß Fig. 5 und 6, wobei sich das Ventilelement in einer zweiten Schaltstellung befindet,
- Fig. 8 eine perspektivische Außenansicht des Ventilelementes,
- Fig. 9 eine Schnittansicht entlang der Linie D-D in Fig. 5, und
- Fig. 10 eine Schnittansicht entlang der Linie B-B in Fig. 7.

**[0025]** Fig. 1 und 2 zeigen den beispielhaften Gesamtaufbau eines erfindungsgemäßen Pumpenaggregates. Das Pumpenaggregat weist ein Pumpengehäuse 2 auf, welches mit einem Stator- bzw. Motorgehäuse 4 verbunden ist, in welchem ein hier nicht näher gezeigter elektrischer Antriebsmotor angeordnet ist. Außen an das Motorgehäuse 4 ist ein Elektronikgehäuse 6 angesetzt, in welchem die elektrischen Anschlüsse des Antriebsmotors sowie elektronische Bauteile zur Steuerung bzw. Regelung des Antriebsmotors angeordnet werden können. Im Inneren des Motorgehäuses 4 ist ein Spalttopf

bzw. Spaltrohr 8 angeordnet, welches einen Rotorraum 10 von einem Statorraum 12 im Inneren des Motorgehäuses 4 trennt. Im Statorraum 12 wird in bekannter Weise der Stator mit den elektrischen Wicklungen angeordnet, während im Rotorraum 10 der Rotor des Elektromotors drehend gelagert ist. Dabei kann es sich insbesondere um einen Permanentmagnetmotor handeln. Der Elektromotor ist somit als nasslaufender Elektromotor ausgebildet, bei welchem der Rotorraum 10 mit der vom Pumpenaggregat zu fördernden Flüssigkeit, beispielsweise Wasser, gefüllt ist. In dem Pumpengehäuse 2 ist ein Laufrad 14 angeordnet, welches mit einem Rotor, welcher in dem Rotorraum 10 angeordnet wird, drehfest verbunden ist, sodass das Laufrad 14 von dem Elektromotor drehend angetrieben werden kann.

**[0026]** Das Pumpengehäuse 2 weist einen Sauganschluss 16 bzw. Saugstutzen 16 sowie einen Druckanschluss bzw. Druckstutzen 18 auf. Der Sauganschluss 16 mündet im Inneren des Pumpengehäuses in einen Saugraum 20, welcher von dem das Laufrad 14 umgebenden Druckraum 22 durch eine Deflektorplatte 24 getrennt ist. Die Deflektorplatte 24 bildet somit eine Trennwand zwischen dem Druckraum 22 und dem Saugraum 20. Die Deflektorplatte 24 weist eine zentrale Öffnung 26 auf, welche dem Saugmund 28 des Laufrades 14 gegenüberliegt bzw. mit ihrem umfänglichen Kragen mit dem Saugmund 28 des Laufrades 14 in Eingriff ist. Bei Betrieb des Pumpenaggregates rotiert das Laufrad 14 und saugt im Bereich seines Saugmundes 28 durch die Öffnung 26 Flüssigkeit aus dem Saugraum 20 an. Die Flüssigkeit tritt dann am Außenumfang aus dem Laufrad 14 in den Druckraum 22 aus. Der Druckraum 22 ist mit dem Druckanschluss 18 verbunden, durch welchen die geförderte Flüssigkeit aus dem Pumpenaggregat austritt.

**[0027]** Das erfindungsgemäße Pumpenaggregat weist an seiner Unterseite einen Entleerungsanschluss 30 auf, welcher im Inneren des Pumpengehäuses in den Saugraum 20 mündet bzw. von diesem abzweigt. Der Entleerungsanschluss 30 hat bei der erfindungsgemäßen Pumpe zwei Funktionen. Er ermöglicht zum einen das Pumpengehäuse 2 in seinem Inneren von Flüssigkeit zu entleeren. Zum anderen ermöglicht er auch die Entlüftung des Saugraumes 20, wie nachfolgend beschrieben werden wird.

**[0028]** Fig. 3 zeigt eine Draufsicht in das Innere des geöffneten Pumpengehäuses 2 ohne die Deflektorplatte 24. Das Pumpengehäuse 2 ist in diesem Beispiel als einstückiges Gussbauteil, insbesondere aus Kunststoff ausgebildet. Von dem Pumpengehäuse 2 zweigt am Außenumfang der Druckanschluss 18 ab. Der Sauganschluss 16 erstreckt sich von der axialen Stirnseite 32 des Pumpengehäuses 2 nach außen weg. Von der Unterseite zweigt der Entleerungsanschluss 30 ab. Die genannten Richtungen beziehen sich auf die Drehachse X, welche sich in der vorgesehenen Betriebslage des Pumpenaggregates in horizontaler Richtung erstreckt. Das heißt, die Fig. 1 und 3 zeigen die Lage des Pumpenaggregates bzw. des Pumpengehäuses 2, wie sie für den Betrieb

vorgesehen ist. Die Anordnung des Druckanschlusses 18 an der Seite und die Anordnung des Entleerungsanschlusses 30 an der Unterseite des Pumpengehäuses 2 haben den Vorteil, dass die Oberseite des Pumpengehäuses 2 frei bleibt, sodass insgesamt die Bauhöhe des Pumpengehäuses verringert wird, was für bestimmte Anwendungen vorteilhaft ist. Alternativ könnte jedoch der Druckanschluss 18 beispielsweise auch an der Oberseite des Pumpengehäuses 2 angeordnet sein.

**[0029]** Der Entleerungsanschluss 30 mündet im Inneren des Pumpengehäuses 2 in einen Kanal 34. Dabei erstreckt sich der Entleerungsanschluss 30 mit einem rohrförmigen Abschnitt 36 parallel zur Durchmesserachse Y um ein gewisses Maß in das Innere des Pumpengehäuses 2 hinein. An seinem inneren bzw. oberen Ende mündet der rohrförmige Abschnitt 36 in den Kanal 34. Der Kanal 34 wird von zwei zueinander parallelen Rippen 38 gebildet. Die Rippen 38 sind einstückig mit dem Pumpengehäuse 2 ausgebildet und erstrecken sich von der rückseitigen Stirnwand 32 weg. Die Rippen 36 begrenzen den Kanal 34 und bilden so eine Rinne, welche zu der der Stirnseite 32 abgewandten Seite hin geöffnet ist. Diese Seite wird, wie nachfolgend beschrieben wird, durch die eingesetzte Deflektorplatte 34 verschlossen. Der Kanal 34 endet an einer Öffnung 40 nahe der Oberseite des Saugraumes 20, das heißt kurz vor der oberen Umfangswandung, welche den Saugraum 20 umfänglich bezogen auf die Drehachse X begrenzt. Der Kanal 34 erstreckt sich ausgehend von dem oberen Ende des rohrförmigen Abschnittes 36 zunächst bogenförmig um die Drehachse X und dann in seinem letzten, an die Öffnung 40 angrenzenden Abschnitt in Richtung der Durchmesserachse Y. Der bogenförmige Verlauf dient dazu, dass der Kanal 34 um die zentrale Öffnung 26 in der Deflektorplatte 24 bogenförmig herumlaufen kann. Wenn die Deflektorplatte 24 in das Pumpengehäuse 2 eingesetzt ist, wie in den Fig. 4 bis 7 und auch in Fig. 2 gezeigt ist, liegt die Deflektorplatte 24 an den freien Stirnkanten der Rippen 38, das heißt an der der axialen Stirnseite 32 des Pumpengehäuses 2 abgewandten Seite an, sodass der Kanal 34 an dieser Seite durch die Deflektorplatte 24 begrenzt ist und nur zu seinem oberen Ende an der Öffnung 40 in den Saugraum 20 hinein geöffnet ist.

**[0030]** In den Entleerungsanschluss 30 ist ein Ventilelement 42 von unten her eingesetzt. Das Ventilelement 42 ist hohl ausgebildet und weist in seinem Inneren einen sich in Richtung der Längsachse L erstreckenden Entleerungskanal 44 auf. An seinem Außenumfang ist das Ventilelement 42 mit einer Kulissenführung versehen, welche durch zwei im Wesentlichen schraubenförmig verlaufende Nuten 50 am Außenumfang des Ventilelementes 42 gebildet wird. In diese Nuten 50 greifen radial nach innen gerichtete Vorsprünge 52 am Innenumfang des Entleerungsanschlusses 30 ein. Diese Kulissenführung bewirkt, dass bei Drehung des Ventilelementes 42 um seine Längsachse L gleichzeitig eine definierte Axialbewegung entlang der Längsachse L verursacht wird. Zur guten Drehbarkeit des Ventilelementes 42 weist die-

ses an seinem aus dem Entleerungsanschluss 30 nach außen vorstehenden Abschnitt einen Sechskant 54 auf. Dieser kann so ausgebildet sein, dass er mit einem üblichen Schraubenschlüssel umgriffen werden kann.

**[0031]** Das Ventilelement 42 ist gestuft ausgebildet, sodass es sich in drei Stufen ausgehend von dem Ende mit dem Sechskant 54 zu dem Ende mit der Öffnung 48 hin verjüngt. Die Innenkontur des Entleerungsanschlusses 30 ist korrespondierend ausgebildet, sodass die Querschnittsform im Wesentlichen dem Außenquerschnitt des Ventilelementes 42 entspricht. Das Ventilelement 42 weist an seinem Außenumfang drei in axialer Richtung L voneinander beabstandete Dichtungen in Form von O-Ringen 56, 58 und 60 auf. Der am weitesten unten, das heißt zu dem Gewindeanschluss 46 hin, gelegene O-Ring 56 dichtet den Außenumfang des Ventilelementes 42 gegenüber der Innenwandung des Entleerungsanschlusses 30 derart ab, dass er in allen drei nachfolgend beschriebenen Betriebsstellungen des Ventilelementes 44 dichtend am Innenumfang des Entleerungsanschlusses 30 anliegt. Die weiter oben gelegenen O-Ringe 56 und 58, welche im Durchmesser kleiner sind und in den verjüngten Bereichen des Ventilelementes 42 gelegen sind, bilden Dichtsitz bzw. Ventildichtungen, welche dazu dienen, gezielt zwei mögliche Strömungswege bzw. Verbindungen zu öffnen.

**[0032]** Fig. 5 zeigt die Ruhestellung des Ventilelementes 42, in welcher das Ventilelement 42 am weitesten in den Entleerungsanschluss 30 eingeschoben ist. In dieser Position liegen alle drei O-Ringe 56, 58, 60 an der Innenwandung des Entleerungsanschlusses 30 bzw. dessen rohrförmigen Abschnittes 36 dichtend an. Die Öffnung 48 des Entleerungskanal 44 zum Außenumfang des Ventilelementes 42 liegt in axialer Richtung L gesehen zwischen den beiden oberen O-Ringen 58 und 60. Wenn das Ventilelement 42 sich in der in Fig. 5 gezeigten Ruhelage befindet, dichtet der oberste O-Ring 60 den Kanal 34 zu der Öffnung 48 hin ab. Das heißt, es besteht keine Verbindung zwischen dem Entleerungskanal 44 und dem Kanal 34, welcher eine Verbindung zum oberen Bereich des Saugraumes 20 herstellt. Wenn das Ventilelement 42 in die in Fig. 6 gezeigte erste Schaltstellung gedreht wird, bewegt sich das Ventilelement 42 über die Nuten 50 und die zwei Vorsprünge 52 gleichzeitig um ein gewisses Maß in Richtung der Längsachse L aus dem Entleerungsanschluss 30 heraus. In dieser ersten Schaltstellung liegen die unteren beiden O-Ringe 56 und 58 weiterhin dichtend am Innenumfang des Entleerungsanschlusses 30 an. Der obere O-Ring 60 ist jedoch von der Innenwandung des Entleerungsanschlusses 30 bzw. dessen rohrförmigen Abschnittes 36 außer Anlage gelangt, sodass ein Strömungsweg bzw. eine Verbindung von der Öffnung 48 in dem Ventilelement 42 zu der Öffnung 62, welche die Eintrittsöffnung in den Kanal 34 darstellt, geöffnet ist. In dieser ersten Schaltstellung weist der Entleerungsanschluss 30 somit eine erste geöffnete Verbindung zu einem vertikal oberen Bereich des Saugraumes 20 auf. Das heißt, es besteht eine Ver-

bindung zwischen dem Entleerungskanal 44 und dem Bereich oberhalb der Öffnung 40 des Kanals 34 im Inneren des Saugraumes 20. In dieser ersten Schaltstellung kann eine Entlüftung des Saugraumes 20 erreicht werden. Luft wird sich im oberen Bereich des Saugraumes 20, das heißt oberhalb der Öffnung 40 ansammeln. Wenn in dieser ersten Schaltstellung nun ein Strömungsweg durch den Kanal 34 zu dem Entleerungskanal 44 hin geöffnet ist, wird Flüssigkeit, welche sich im Inneren des Saugraumes 20 befindet und welche in der Regel einen Druck aufweist, welcher höher als der Umgebungsdruck ist, aus dem Saugraum 20 durch die Öffnung 40 in den Kanal 34 gedrückt. Dabei wird Luft, welche sich oberhalb der Öffnung 40 befindet, mit in den Kanal 34 gedrückt und gemeinsam mit der Flüssigkeit durch den Entleerungskanal 44 über den Gewindeanschluss 46 ausgespült. Da die Öffnung 40 des Kanals 34 jedoch kurz vor der Oberseite des Saugraumes 20 gelegen ist, ist eine vollständige Entleerung des Saugraumes 20 und damit des Innenraumes des Pumpengehäuses 2 in dieser Schaltstellung nicht möglich. Um das Pumpengehäuse 2 vollständig zu entleeren, ist eine zweite Schaltstellung vorgesehen, welche anhand von Fig. 7 beschrieben wird.

**[0033]** In der zweiten Schaltstellung ist das Ventilelement 42 noch ein Stück weiter gedreht, wobei der Drehwinkel zwischen der Ruhestellung und der ersten Schaltstellung sowie zwischen der ersten Schaltstellung und der zweiten Schaltstellung vorzugsweise jeweils im Wesentlichen 90 Grad beträgt. Durch die weitere Drehung in die zweite Schaltstellung ist das Ventilelement 42 noch ein weiteres Stück aus dem Entleerungsanschluss 30 in Richtung der Längsachse L herausbewegt worden. In dieser zweiten Schaltstellung ist nun auch der zweite, d. h. mittlere O-Ring 58 von der Innenwandung des Entleerungsanschlusses 30 außer Anlage getreten. In dieser Position wird eine weitere Öffnung bzw. Verbindung 64 zum Bodenbereich des Saugraumes 20 und zum Bodenbereich des Druckraumes 22 freigegeben. Diese Verbindung 64 ist in der Schnittansicht in Fig. 10 gezeigt und mündet an der axialen Position 66 (siehe Fig. 5 bis 7) in das Innere des Entleerungsanschlusses 30. Wenn sich das Ventilelement 42 in der Ruhelage gemäß Fig. 5 oder in der ersten Schaltstellung gemäß Fig. 6 befindet, liegt die Einmündung der Verbindung 64 an der axialen Position 66 zwischen den beiden unteren O-Ringen 56 und 58. Das heißt, die Verbindung 64 wird durch den dichtend am Innenumfang des Entleerungsanschlusses 30 anliegenden O-Ring 58 sowohl von der Öffnung 48 zu dem Entleerungskanal 44 hin als auch von der Öffnung 62 zum Saugraum 20 hin getrennt. Das heißt, in dieser ersten Schaltstellung ist ein Ablauf über die untere Verbindung aus dem Bodenbereich des Saugraumes 20 und des Druckraumes 22 heraus nicht möglich. In der zweiten Schaltstellung gemäß Fig. 7 ist nun der mittlere O-Ring 58 von der Innenwandung des Entleerungsanschlusses 30 außer Anlage, sodass der Strömungsweg von der Einmündung der Verbindung 64 an der axialen Position 66



zu der Öffnung 48 und zu dem Entleerungskanal 44 freigegeben ist. Somit kann nun die gesamte Flüssigkeit aus dem Saugraum 20 und dem Druckraum 22 über die Verbindung 64, welche sowohl zum Saugraum 20 als auch zum Druckraum 22 geöffnet ist, nach außen durch den Entleerungskanal 44 ablaufen, sodass in dieser zweiten Schaltstellung das Pumpenaggregat und gegebenenfalls ein mit diesem verbundenes hydraulisches System vollständig geleert werden kann.

**[0034]** Es sei darauf hingewiesen, dass in der Ruhelage gemäß Fig. 5 über die O-Ringe 56 und 58 die Verbindung zwischen Saugraum 20 und Druckraum 22 über die Verbindung 64 unterbunden ist.

**[0035]** In diesem Beispiel wurde das Pumpengehäuse 2 als separates Bauteil gezeigt. Es ist jedoch zu verstehen, dass das Pumpengehäuse 2 auch Teil einer integrierten hydraulischen Baueinheit sein kann und so mit weiteren hydraulischen Komponenten direkt verbunden oder auch mit diesen einstückig ausgebildet sein kann.

#### Bezugszeichenliste

##### [0036]

|            |                        |
|------------|------------------------|
| 2          | Pumpengehäuse          |
| 4          | Motorgehäuse           |
| 6          | Elektronikgehäuse      |
| 8          | Spaltrohr              |
| 10         | Rotorraum              |
| 12         | Statorraum             |
| 14         | Laufgrad               |
| 16         | Sauganschluss          |
| 18         | Druckanschluss         |
| 20         | Saugraum               |
| 22         | Druckraum              |
| 24         | Deflektorplatte        |
| 26         | Öffnung                |
| 28         | Saugmund               |
| 30         | Entleerungsanschluss   |
| 32         | Axiale Stirnseite      |
| 34         | Kanal                  |
| 36         | Rohrförmiger Abschnitt |
| 38         | Rippen                 |
| 40         | Öffnung                |
| 42         | Ventilelement          |
| 44         | Entleerungskanal       |
| 46         | Gewindeanschluss       |
| 48         | Öffnung                |
| 50         | Nuten                  |
| 52         | Vorsprünge             |
| 54         | Sechskant              |
| 56, 58, 60 | O-Ringe                |
| 62         | Öffnung                |
| 64         | Verbindung             |
| 66         | Axiale Position        |

|   |                  |
|---|------------------|
| X | Drehachse        |
| Y | Durchmesserachse |

L Längsachse des Ventilelementes 42

#### Patentansprüche

- 5 1. Pumpenaggregat mit einem Pumpengehäuse (2) und einem in diesem ausgebildeten Saugraum (20), welcher zumindest einen Entleerungsanschluss (30) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Entleerungsanschluss (30) eine erste Verbindung (34) zu einem vertikal oberhalb eines Bodenbereiches gelegenen, zu entlüftenden Bereich und eine zweite Verbindung (64) zu diesem Bodenbereich des Saugraumes (20) aufweist, und
- 10 20 der Entleerungsanschluss (30) eine Ventileinrichtung (42) aufweist, welche es ermöglicht, in einer ersten Schaltstellung die erste Verbindung (34) und in einer zweiten Schaltstellung zumindest die zweite Verbindung (64) zu öffnen.
- 25 2. Pumpenaggregat nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Verbindung (34) in einem Bereich des vertikal oberen Endes des Saugraumes (20) und vorzugsweise im oberen Viertel des Saugraumes (20) mündet.
- 30 3. Pumpenaggregat nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Pumpenaggregat als Kreiselpumpenaggregat mit zumindest einem drehend angetriebenen Laufgrad (14) ausgebildet ist und, dass vorzugsweise die erste Verbindung (34) oberhalb eines Saugmundes (28) des Laufgrades (14) in den Saugraum (20) mündet.
- 35 4. Pumpenaggregat nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Verbindung durch einen Kanal (34) gebildet wird, welcher zwischen einer Wandung (32) des Pumpengehäuses (2) und einer in das Pumpengehäuse (2) eingesetzten Deflektorplatte (24), welche einen Saugmund (28) des Laufgrades (14) umgibt, ausgebildet ist.
- 40 45 5. Pumpenaggregat nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kanal (34) durch zumindest zwei von einer axialen Stirnwandung (32) des Pumpengehäuses (2) vorstehende Rippen (38) begrenzt wird, wobei die Deflektorplatte (24) an den der Stirnwandung (32) des Pumpengehäuses (2) abgewandten Kanten der Rippen (38) zumindest teilweise zur Anlage kommt.
- 50 55 6. Pumpenaggregat nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rippen (38) einstückig mit der Stirnwandung (32) des Pumpengehäuses (2), vorzugsweise aus Kunststoff, ausgebildet sind.
7. Pumpenaggregat nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kanal (34)

zumindest in einem an sein oberes Ende (40) angrenzenden Abschnitt vertikal und vorzugsweise in Richtung eines Durchmessers (X) des Pumpengehäuses (2) quer zu der Drehachse (X) des Laufrades (14) verläuft.

8. Pumpenaggregat nach einem der Ansprüche 4 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich zumindest eine vertikal obere Seitenfläche des Kanals (34) in allen Bereichen gewinkelt zur Horizontalen und vorzugsweise in vertikaler Richtung ansteigend zum oberen Ende (40) des Kanals (34) erstreckt. 10
9. Pumpenaggregat nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Entleerungsanschluss (30) an einer Unterseite des Pumpengehäuses (2) gelegen und zur Unterseite hin geöffnet ausgebildet ist. 15
10. Pumpenaggregat nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ventileinrichtung ein zwischen den Schaltstellungen drehbares und/oder linear bewegbares Ventilelement (42) aufweist. 20
11. Pumpenaggregat nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ventilelement (42) in den Entleerungsanschluss (30), vorzugsweise von unten, eingesetzt ist und vorzugsweise von der Unterseite des Pumpenaggregates (2) her bedienbar ist. 25 30
12. Pumpenaggregat nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ventilelement (42) mit dem Entleerungsanschluss (30) über eine Kulissenführung (50, 52) in Eingriff ist, welche derart ausgebildet ist, dass eine Drehung des Ventilelementes (42) zu einer gleichzeitigen axialen Verlagerung des Ventilelementes (42) in dem Entleerungsanschluss (30) führt. 35 40
13. Pumpenaggregat nach einem der Ansprüche 10 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ventilelement (42) in einer Ruhelage in dem Entleerungsanschluss (30) sowohl die erste Verbindung (34) als auch die zweite Verbindung (64) verschließt, in einer ersten von der Ruhelage abweichenden Schaltstellung eine Öffnung (62) zu der ersten Verbindung (34) freigibt und in einer zweiten von der Ruhelage abweichenden Schaltstellung eine Öffnung zu der zweiten Verbindung (64) freigibt. 45 50
14. Pumpenaggregat nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ventilelement (42) eine erste Dichtfläche (60) aufweist, welche in der Ruhelage dichtend an einem Ventilsitz in dem Entleerungsanschluss anliegt und in der ersten und der zweiten Schaltstellung von dem Ventilsitz beabstandet ist, und eine zweite Dichtfläche (58) aufweist, 55

welche in der Ruhelage und der ersten Schaltstellung dichtend an einer Wandung des Entleerungsanschlusses (30) anliegt und in der zweiten Schaltstellung von dieser Wandung des Entleerungsanschlusses (30) beabstandet ist.

15. Pumpenaggregat nach einem der Ansprüche 10 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ventilelement (42) in seinem Inneren einen Entleerungskanal (44) aufweist, welcher in der ersten Schaltstellung mit der ersten Verbindung (34) sowie in der zweiten Schaltstellung mit der zweiten Verbindung (64) und vorzugsweise mit der ersten (34) und der zweiten (64) Verbindung verbunden ist.

Fig. 1

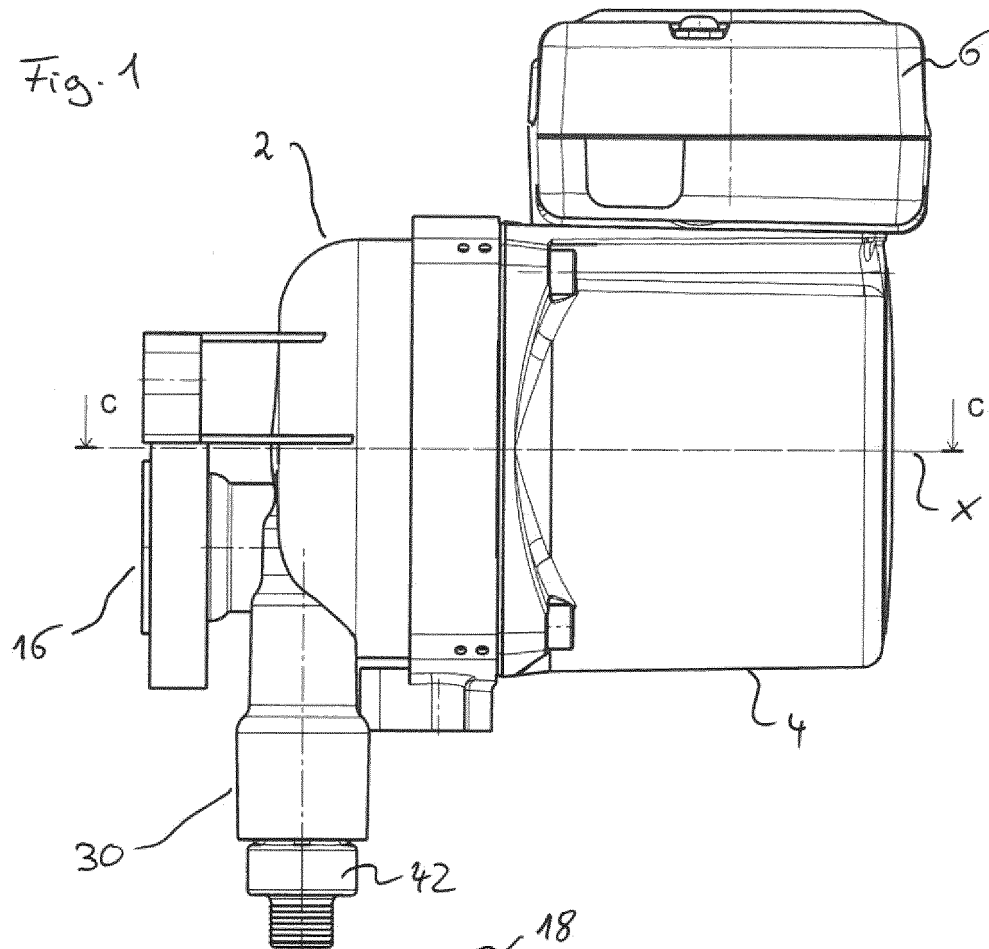
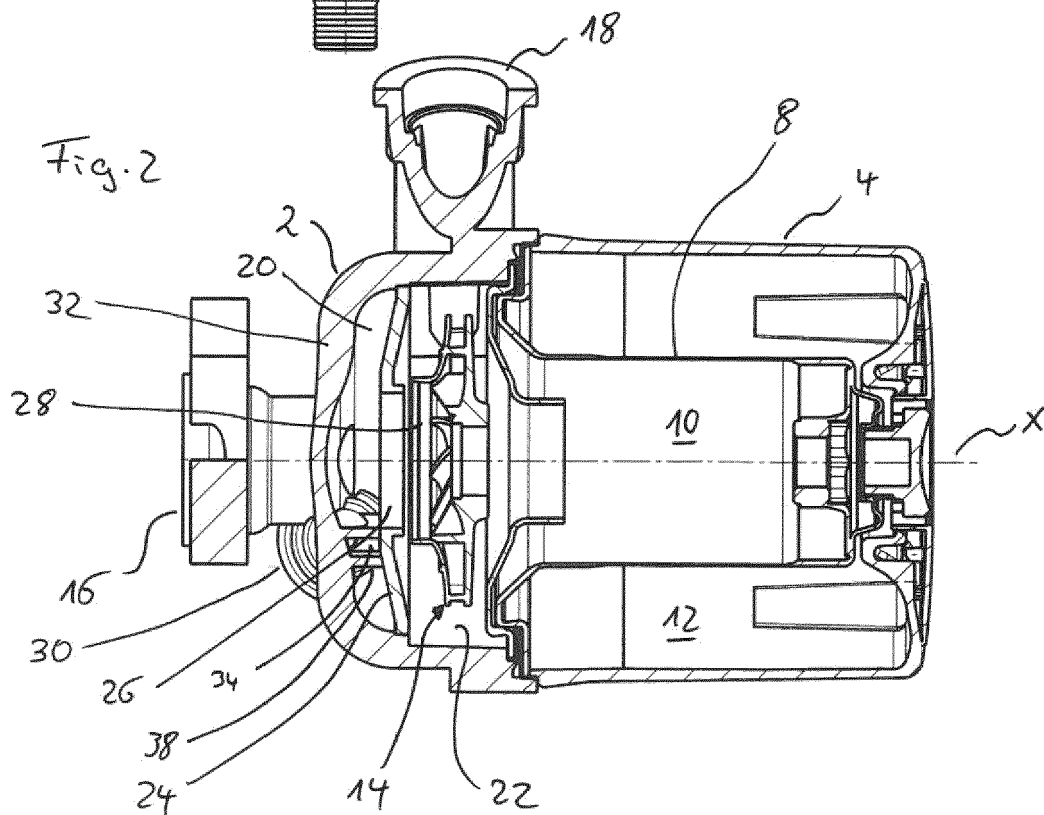


Fig. 2



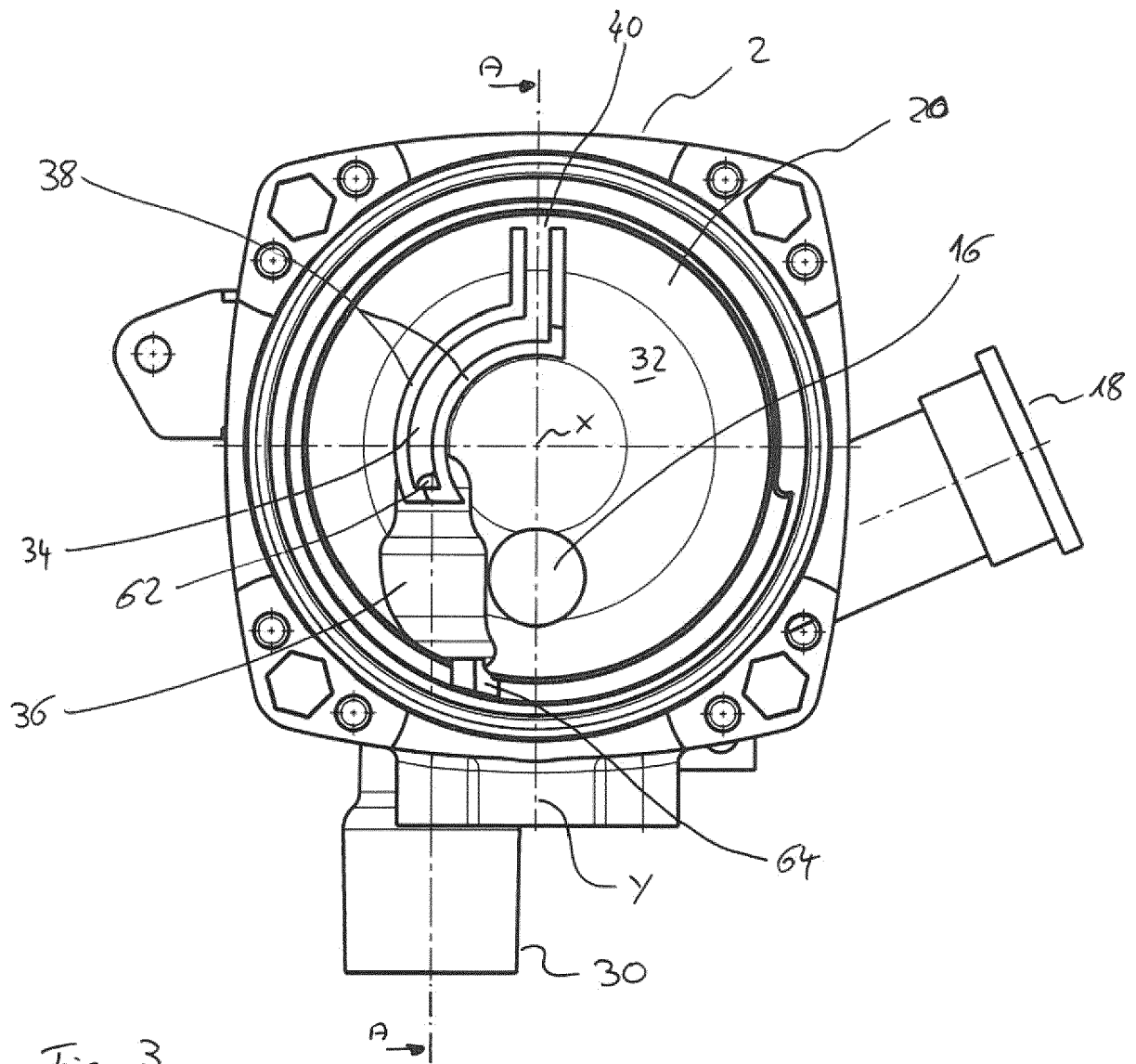


Fig. 3

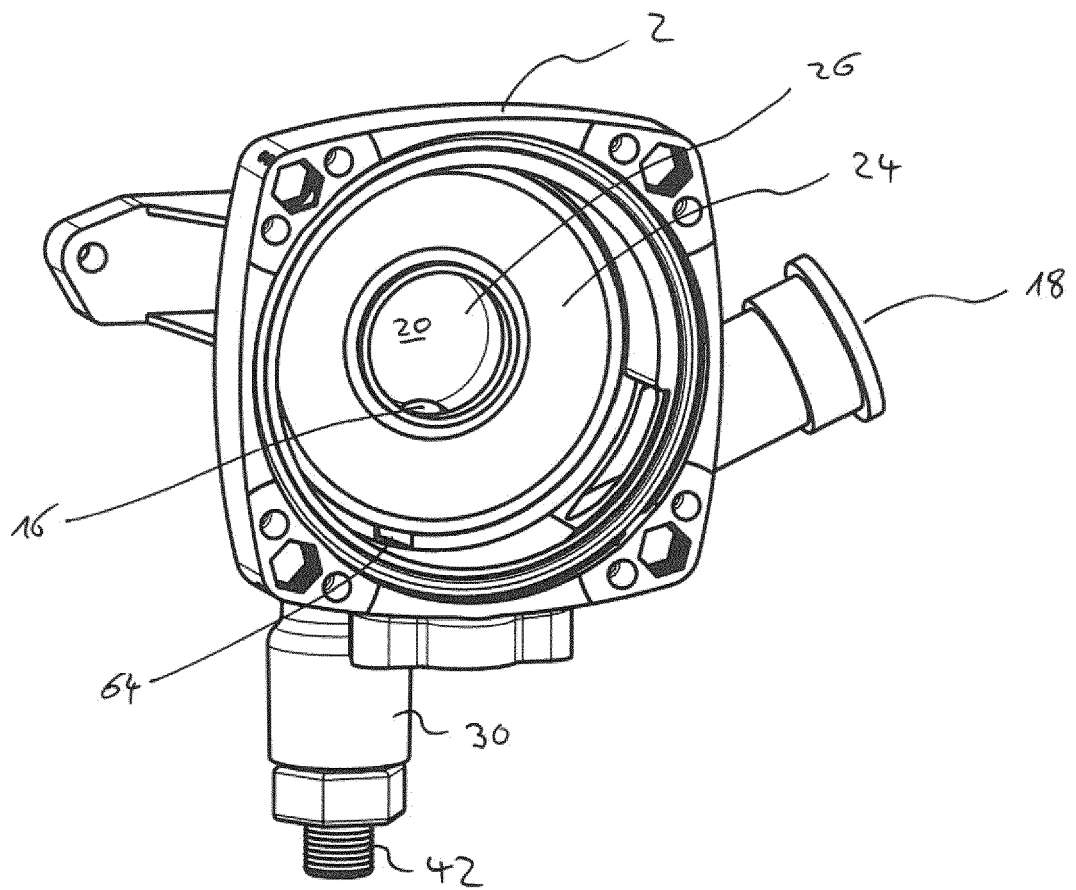
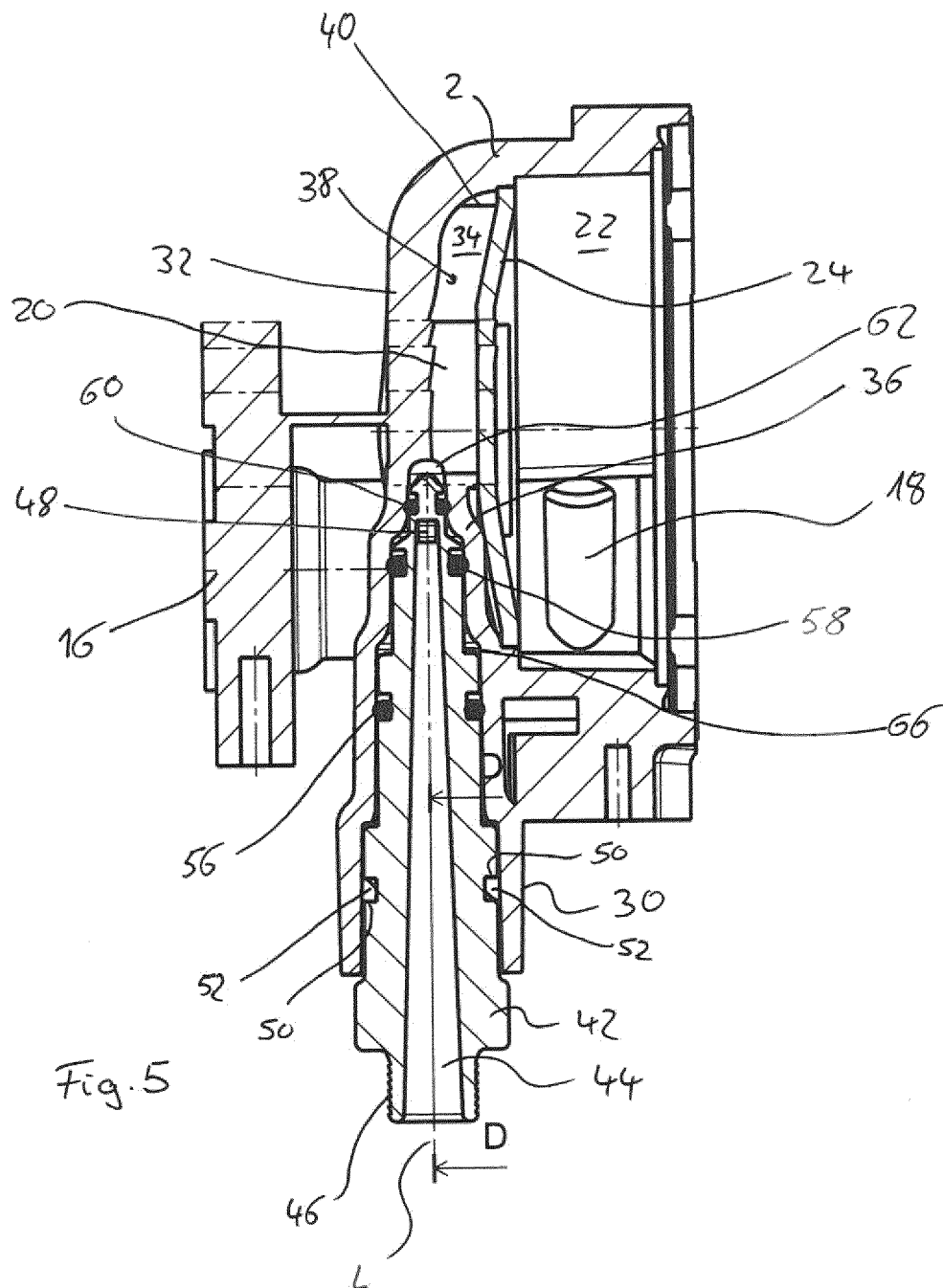
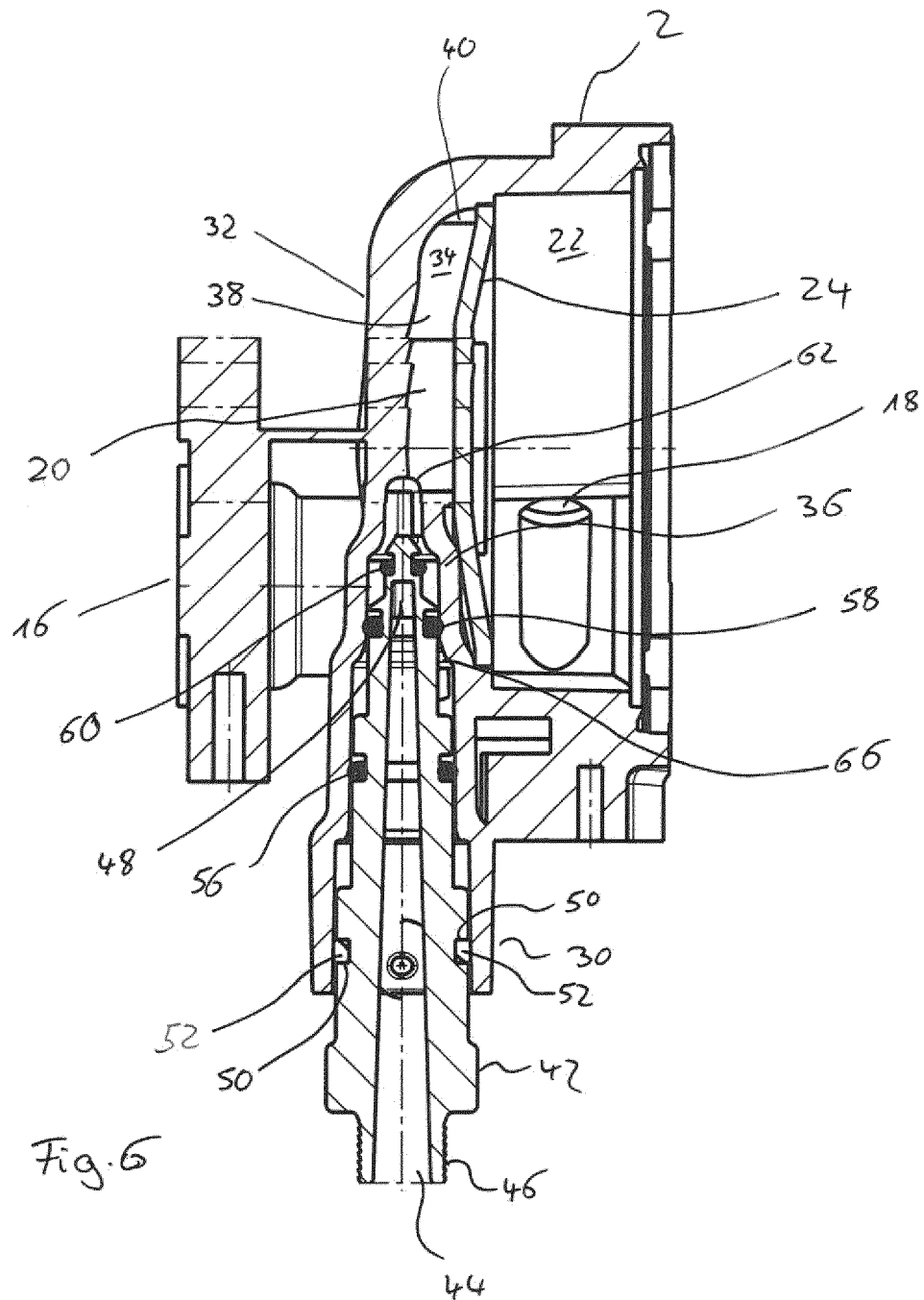
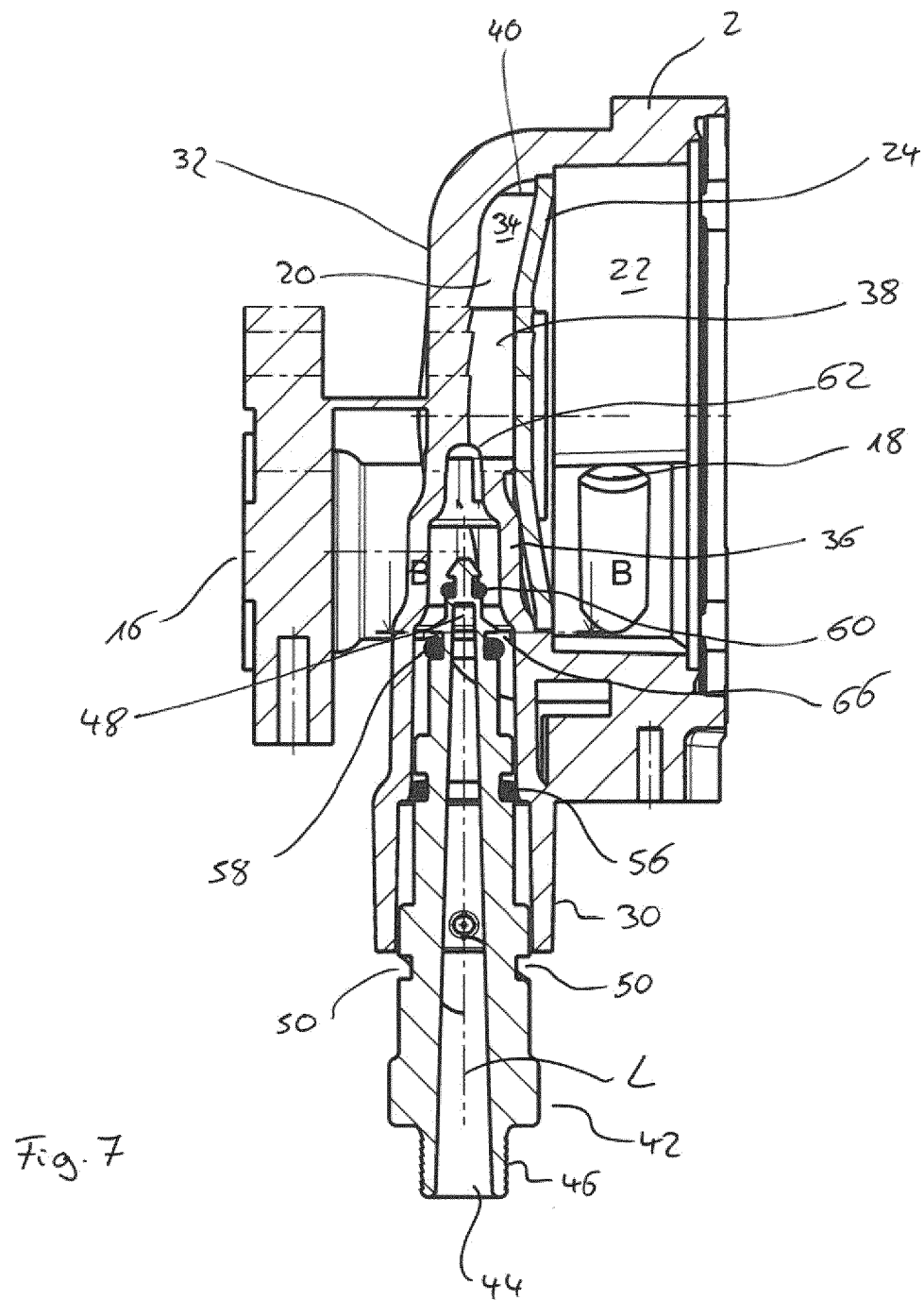


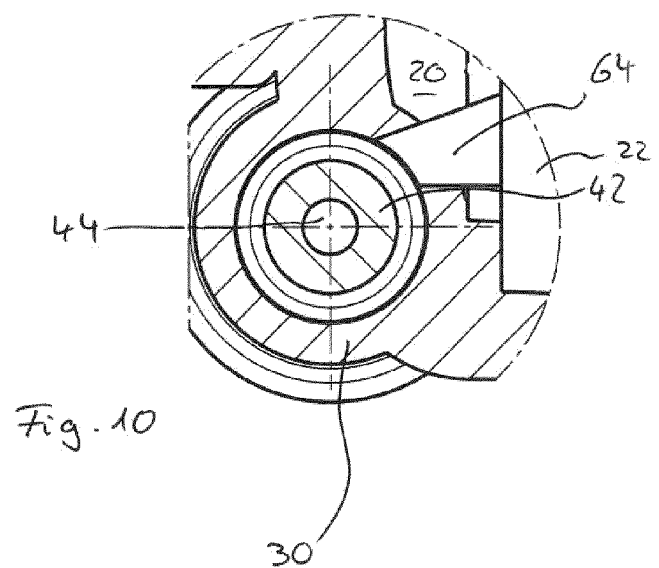
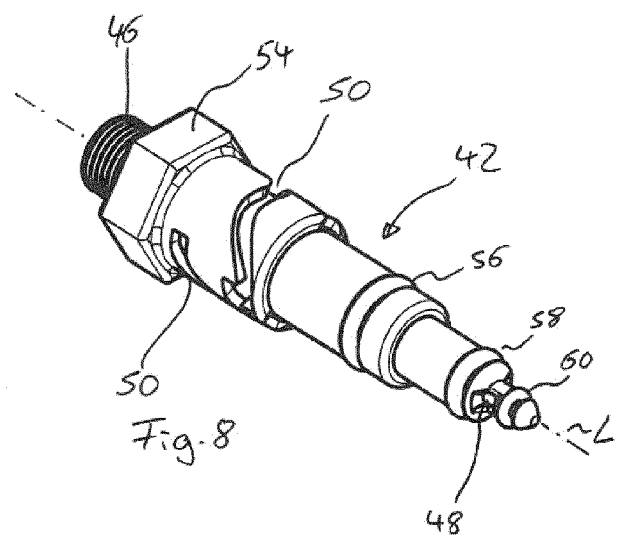
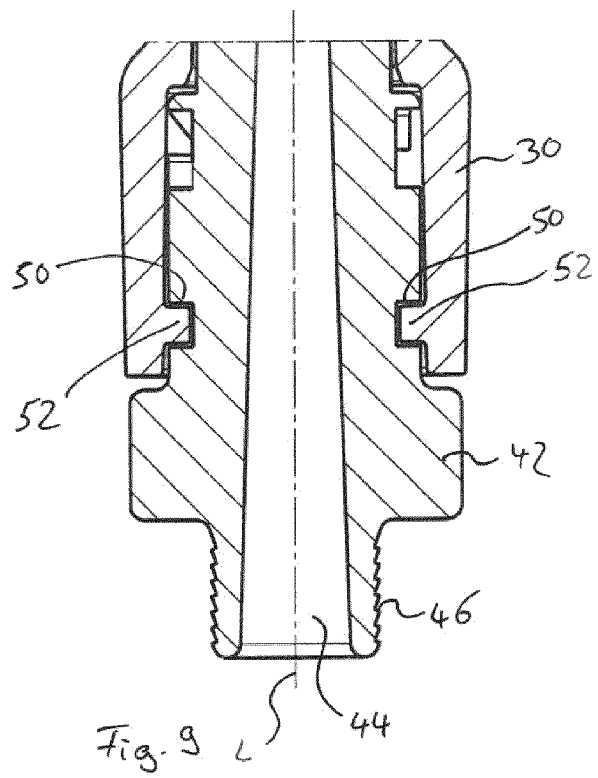
Fig. 4













## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung  
EP 17 15 6907

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| Kategorie                                                                                                                                                                                                                                                                         | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile                             | Betrifft Anspruch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC) |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                 | DE 255 461 C (ANTON GENTIL)<br>2. April 1912 (1912-04-02)<br>* Abbildungen 1, 2 *<br>* Sätze 47-54 *            | 1-15                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | INV.<br>F04D29/42<br>F04D9/00      |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                 | EP 0 735 272 A1 (WILO GMBH [DE])<br>2. Oktober 1996 (1996-10-02)<br>* Abbildungen 1, 2 *                        | 1-15                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                    |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                 | CN 202 301 129 U (DENG YUN CHEN)<br>4. Juli 2012 (2012-07-04)<br>* Zusammenfassung *<br>* Abbildung 1 *         | 1-15                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                    |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                 | GB 869 781 A (LUCAS INDUSTRIES LTD)<br>7. Juni 1961 (1961-06-07)<br>* Abbildung 1 *<br>* Seite 2, Zeilen 2-27 * | 1-15                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | F04D<br>F24D                       |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                    |
| Recherchenort<br><b>Den Haag</b>                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                 | Abschlußdatum der Recherche<br><b>14. August 2017</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Prüfer<br><b>de Verbigier, L</b>   |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE<br>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br>A : technologischer Hintergrund<br>O : mündliche Offenbarung<br>P : Zwischenliteratur |                                                                                                                 | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument<br>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument |                                    |

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

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

EP 17 15 6907

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.

14-08-2017

| 10 | Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument |    | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|----|----------------------------------------------------|----|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
|    | DE 255461                                          | C  | 02-04-1912                    | KEINE                             |                               |
|    | -----                                              |    |                               |                                   |                               |
| 15 | EP 0735272                                         | A1 | 02-10-1996                    | DE 19511027 A1                    | 02-10-1996                    |
|    |                                                    |    |                               | EP 0735272 A1                     | 02-10-1996                    |
|    | -----                                              |    |                               |                                   |                               |
|    | CN 202301129                                       | U  | 04-07-2012                    | KEINE                             |                               |
|    | -----                                              |    |                               |                                   |                               |
| 20 | GB 869781                                          | A  | 07-06-1961                    | KEINE                             |                               |
|    | -----                                              |    |                               |                                   |                               |
| 25 |                                                    |    |                               |                                   |                               |
| 30 |                                                    |    |                               |                                   |                               |
| 35 |                                                    |    |                               |                                   |                               |
| 40 |                                                    |    |                               |                                   |                               |
| 45 |                                                    |    |                               |                                   |                               |
| 50 |                                                    |    |                               |                                   |                               |
| 55 |                                                    |    |                               |                                   |                               |

EPO FORM P0461

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