

(19)



LE GOUVERNEMENT
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Ministère de l'Économie

(11)

N° de publication :

LU102895

(12)

BREVET D'INVENTION**B1**

(21)

N° de dépôt: LU102895

(51)

Int. Cl.:

F04D 7/04, F04D 9/02, F04D 9/00, F04D 29/42

(22)

Date de dépôt: 22/12/2021

(30)

Priorité:

(72)

Inventeur(s):

Benjamin WEGENER – Allemagne, Adrian KOCJAN –
Allemagne, Olaf KLARE – Allemagne, Jonas SONNTAG
– Allemagne

(43)

Date de mise à disposition du public: 22/06/2023

(47)

Date de délivrance: 22/06/2023

(74)

Mandataire(s):

Michalski Huettermann & Partner Patentanwaelte
mbB – 40221 Duesseldorf (Allemagne)

(73)

Titulaire(s):

WILO SE – 44263 Dortmund (Allemagne)

(54)

Kreiselpumpe zum Fördern eines Fluids.

(57)

Gegenstand der Erfindung ist eine Kreiselpumpe (10) zum Fördern eines Fluids mit einem in einem Pumpenraum (14) ausbildenden Pumpengehäuse (16), einem in dem Pumpenraum (14) vorgesehenen Laufrad (17) zum Fördern des Fluids, einer in dem Pumpengehäuse (16) vorgesehenen Saugöffnung (26) zum Ansaugen des Fluids durch das Laufrad (18) in den Pumpenraum (14), und einem in dem Pumpengehäuse (16) bezogen auf die Saugöffnung (26) hinter dem Laufrad (18) vorgesehenen Rückschlagventil (52), welches bedingt durch Eintreten des Fluids in den Pumpenraum und/oder ab einem in dem Pumpenraum (14) herrschenden Luftdruck schließt und geöffnet Luft aus dem Pumpenraum (14) entweichen lässt.

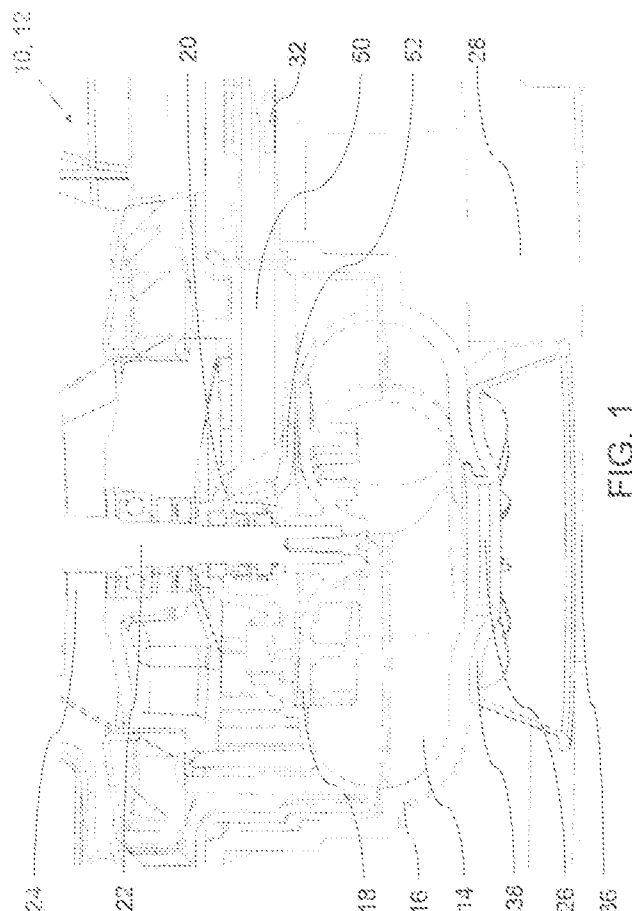


FIG. 1

Kreiselpumpe zum Fördern eines Fluids

Technisches Gebiet

5 Die Erfindung betrifft eine Kreiselpumpe zum Fördern eines Fluids mit einem einen Pumpenraum ausbildenden Pumpengehäuse, einem in dem Pumpenraum vorgesehenen Laufrad zum Fördern des Fluids, einer in dem Pumpengehäuse vorgesehenen Saugöffnung zum Ansaugen des Fluids durch das Laufrad in den Pumpenraum und einer in dem Pumpengehäuse bezogen auf die Saugöffnung hinter dem Laufrad vorgesehenen Entlüftungsöffnung.
10

Hintergrund der Erfindung

15 Kreiselpumpen sind aus dem Stand der Technik bekannt und dienen zum Fördern eines Fluids mittels einer Drehbewegung eines Laufrades. Das zu fördernde Fluid tritt über eine Saugöffnung in einen Pumpenraum der Kreiselpumpe ein, wird von dem rotierenden Laufrad erfasst und in der Folge in einen Leitungsabschnitt, der auch als Druckrohr bezeichnet wird, befördert.

20 Aufgrund ihrer Robustheit gegenüber mit Feststoffen versetzten Fluiden werden Kreiselpumpen als Abwasserpumpen, insbesondere Pumpen von Abwasserhebeanlagen, eingesetzt, bei denen das Abwasser in der Regel in einem Sammelbehälter zur Zwischenspeicherung gesammelt wird. Damit das Fluid nach jedem Pumpvorgang in den Pumpenraum nachströmen und die Kreiselpumpe mit hoher Effizienz fördern kann, muss die Kreiselpumpe entlüftet werden. Dazu ist es üblich, Entlüftungsöffnungen im Pumpenraum vorzusehen, durch die die Luft aus dem Pumpenraum entweichen kann. Die Entlüftungsöffnung ist in der Regel am höchsten Punkt des Pumpenraums angeordnet, bei vertikal aufgestellten Kreiselpumpen oberhalb des Laufrades.

30 Wenn die Kreiselpumpe fördert, tritt aufgrund des Druckunterschiedes zwischen dem höheren Druck innerhalb des Pumpenraums und dem niedrigeren Druck auf der dem Pumpenraum abgewandten Seite der Entlüftungsöffnung ein in Kauf zu nehmender Ver-

luststrom des Fluids durch die Entlüftungsöffnung ein. Der Verluststrom des Fluids wird üblicherweise über eine Entlüftungsleitung von der Pumpe weg- bzw. bei Abwasserhebeanlagen in den Sammelbehälter zurückgeführt. Dieser Verluststrom wirkt sich jedoch negativ auf eine Kennlinie der Pumpe aus.

5

Beschreibung der Erfindung

Ausgehend von dieser Situation ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine
10 Kreispumpe und eine Hebeanlage der eingangs genannten Art so zu verbessern, dass die Kreispumpe bzw. Hebeanlage eine verbesserte Kennlinie aufweist

Die Aufgabe der Erfindung wird durch die Merkmale die unabhängigen Ansprüche gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen angegeben.

15

Demnach wird die Aufgabe gelöst durch eine Kreispumpe zum Fördern eines Fluids mit

- einem einen Pumpenraum ausbildenden Pumpengehäuse,
- einem in dem Pumpenraum vorgesehenen Laufrad zum Fördern des Fluids,
- 20 einer in dem Pumpengehäuse vorgesehenen Saugöffnung zum Ansaugen des Fluids durch das Laufrad in den Pumpenraum, und
- einem in dem Pumpengehäuse bezogen auf die Saugöffnung hinter dem Laufrad vorgesehenen Rückschlagventil, welches bedingt durch Eintreten des Fluids in den Pumpenraum und/oder ab einen in dem Pumpenraum herrschenden Luftdruck schließt und
- 25 geöffnet Luft aus dem Pumpenraum entweichen lässt.

Ein wesentlicher Punkt der Erfindung liegt darin, dass durch das Rückschlagventil der Pumpenraum entlüftbar ist, was zu einer Erhöhung der Effizienz und Verbesserung der Kennlinie führt. Andererseits wird, nachdem in dem Pumpenraum befindliche Luft durch
30 das Rückschlagventil ausgetreten ist, durch das Rückschlagventil der Pumpenraum verschlossen, wenn durch Betrieb des Laufrad in dem Pumpenraum ein Fluidstrom entsteht und/oder in dem Pumpenraum der Luftdruck entsteht. Durch die vorgeschlagene Lösung wird ein Verluststrom des Fluids durch eine durch das Rückschlagventil verschlossene

Entlüftungsöffnung unterbunden, sodass die Kennlinie der Pumpe bei gleichbleibender Motorleistung ansteigt. Ebenso wird eine Gefahr durch Verstopfung eines sich an das Rückschlagventil hinter der Entlüftungsöffnung anschließenden Entlüftungskanals durch Feststoffe im Fluid, insbesondere bei Abwasser, auf ein Minimum reduziert, da im Betrieb keine Durchströmung des Fluid durch den Entlüftungskanal erfolgt. Schließlich wird auch ein aus dem Stand der Technik bekannter erhöhter Geräuschpegel durch einen solchen Verluststrom bei Pumpen mit Entlüftungsöffnung reduziert.

Im Ergebnis lässt sich die vorgeschlagene Kreiselpumpe beispielsweise als Abwasserpumpe im Taucheinsatz in Schächten verwenden, um auf einen sehr niedrigen Wasserstand abpumpen zu können, ohne dass es dabei zu einem Förderhöhenverlust und/oder einer Kennlinienabsenkung kommt. Insofern erweitert sich ein Einsatzbereich der Kreiselpumpe, da durch die vorgeschlagene Lösung auch ein Restvolumen in Schächten einschließlich Sedimentation wesentlich weiter und tiefer abgepumpt werden kann. Mit anderen Worten besteht die vorgeschlagene Lösung insbesondere darin, dass ein ansonsten regelmäßig vorhandener Entlüftungskanal mit einem Rückschlagventil versehen wird, welches aus dem Pumpenraum zu evakuierende Luft passieren lässt, aber schließt, sobald das zu fördernde Fluid das Rückschlagventil erreicht.

Insofern ist gegenüber Pumpen ohne Rückschlagventil der hydraulische Wirkungsgrad der vorgeschlagenen Kreiselpumpe auch bei geringen Förderhöhen und großen Volumenströmen des zu fördernden Fluids konstant hoch. Weiterhin werden unerwünschte Geräuschentwicklungen vermieden, so dass ein leiser Betrieb der Pumpe möglich ist. Bevorzugt lässt sich die Kreiselpumpe für eine hydraulische Anlage eines Gebäudes verwenden, beispielsweise in einer Abwasserhebeanlage. Dementsprechend kann das Fluid auch Feststoffe enthalten, wobei der in dem Fluid enthaltene Feststoff Verunreinigungen jeglicher Art, beispielsweise Dreck, Papier, Fäkalien oder dergleichen umfassen kann.

Bei der Kreiselpumpe wird das Fluid durch eine Drehbewegung des Laufrades befördert. In diesem Zusammenhang ist bevorzugt vorgesehen, dass das Laufrad über eine sich in axialer Richtung erstreckende Motorwelle mit einem Antriebsmotor verbunden ist. Im Betrieb strömt das Fluid von außerhalb der Pumpe durch die Saugöffnung im Pumpenge-

häuse in den Pumpenraum hinein, indem sich das sich drehende Laufrad befindet. Zur Förderung des Fluids wird neben einer tangentialen Beschleunigung des Fluids eine in radialer Richtung auftretende Fliehkraft genutzt, so dass Kreiselpumpen ebenso als Zentrifugalpumpen bezeichnet werden. Vom Pumpenraum wird das Fluid bevorzugt in einen
5 Leitungsabschnitt, der auch als Druckrohr bezeichnet wird, befördert. Zwecks Entlüftung des Pumpenraumes weist die Kreiselpumpe bezogen auf die Saugöffnung hinter dem Laufrad das Rückschlagventil als Entlüftungsöffnung auf. Bevorzugt befindet sich das Rückschlagventil an der höchsten Stelle des Pumpenraums. Die durch das Rückschlagventil entweichende Luft kann einen Fluidanteil aufweisen. Das Rückschlagventil ist
10 bevorzugt in einer Wand des Pumpenraums vorgesehen. An das Rückschlagventil bzw. die Entlüftungsöffnung kann sich der Entlüftungskanal anschließen, der außerhalb des Pumpenraums, der Kreiselpumpe und/oder in einem Sammelbehälter münden kann.

In vielen Fällen befindet sich die Saugöffnung der Kreiselpumpe am tiefsten Punkt des Pumpengehäuses, so dass die Kreiselpumpe das Fluid möglichst weit abpumpen kann,
15 ohne dass hohe Restfluidmengen unterhalb der Saugöffnung verbleiben. Bei solchen vertikal aufgestellten Kreiselpumpen entspricht die axiale Richtung der Motorwelle der Lotrichtung. Bei vertikal aufgestellten Kreiselpumpen ist das Rückschlagventil als Entlüftungsöffnung bevorzugt oberhalb der Höhe, an der das Laufrad an der Motorwelle befestigt ist. Allerdings sind auch andere Konstruktionen und Aufstellungen der Kreiselpumpe
20 möglich, bei denen sich die Motorwelle in horizontaler Richtung erstreckt. Bei horizontaler Aufstellung befindet sich die Saugöffnung in der Regel nicht am tiefsten Punkt des Pumpengehäuses. Das Rückschlagventil als Entlüftungsöffnung befindet sich bei horizontaler Aufstellung auf die horizontale Richtung bezogen bevorzugt neben der Befestigungsstelle des Laufrades an der Motorwelle und auf der der Saugöffnung abgewandten
25 Seite des Laufrades.

Das Rückschlagventil ist bevorzugt ausgestaltet, dass es von sich aus in eine offene Position strebt, beispielsweise in der offenen Position spannungslos ist. Das bedeutet, dass
30 das Rückschlagventil sich bevorzugt öffnet, wenn das Fluid im Pumpenraum absinkt und/oder der Luftdruck in dem Pumpenraum beispielsweise unter ein Schwellwert absinkt. Ebenso kann das Rückschlagventil dann schließen, wenn der Luftdruck in dem Pumpenraum über den Schwellwert ansteigt. Insofern kann das Rückschlagventil als

selbst öffnendes Rückschlagventil ausgestaltet sein. Eintreten des Fluids in den Pumpenraum bedeutet insbesondere, dass das Rückschlagventil schließt, wenn der Pumpenraum annähernd vollständig, bevorzugt vollständig mit Fluid und/oder der Pumpenraum auf der Saugöffnung abgewandten Seite des Laufrades mit Fluid gefüllt ist. Ebenso kann

5 Eintreten des Fluids in den Pumpenraum bedeuten, dass ab einer bestimmten Füllhöhe das Rückschlagventil schließt. Analoges kann für den dem Pumpenraum herrschenden Luftdruck gelten, nämlich dass das Rückschlagventil bei Überschreiten eines vordefinierten Luftdrucks schließt. Mit anderen Worten ist vorgesehen, dass in dem Pumpenraum befindliches Fluid und/oder der Luftdruck in dem Pumpenraum auf das Rückschlagventil

10 einwirkt und dieses, bei Überschreiten einer Füllhöhe und/oder eines solchen Luftdrucks, schließen lässt.

Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung ist das Rückschlagventil als Rückschlagklappe, als Klappenventil und/oder als Kugelventil ausgestaltet. Nach einer weiteren bevorzugten

15 Ausgestaltung ist das Rückschlagventil ausgestaltet, bei einem Ansteigen des Fluids und/oder des Luftdrucks in dem Pumpenraum zu schließen. Bevorzugt schließt das Rückschlagventil dann, wenn das Fluid und/oder der Luftdruck in dem Pumpenraum den Schwellwert überschritten haben und/oder öffnet, wenn der Schwellwert unterschritten wird.

20 Nach einer anderen bevorzugten Ausgestaltung ist das Rückschlagventil aus einem schwimmfähigen Material, insbesondere einem Kunststoff, einem Elastomer, einem fluorierten Elastomer oder Gummi, gestaltet ist und an seinem dem Laufrad zugewandten Ende an dem Pumpengehäuse befestigt ist. Bevorzugt führt das Rückschlagventil zum

25 Schließen und Öffnen eine Formänderung durch. Beispielsweise kann ein oberer Teil ein Durchfluss der Luft durch das Rückschlagventil verschließen, während ein unterer Teil an dem Pumpengehäuse befestigt ist, und ein den oberen und unteren Teil verbindender mittlerer Teil flexibel zum Verschenken des oberen Teils gegenüber dem unteren Teil ausgestaltet ist. Um das Verschenken zu unterstützen, kann ein Durchmesser bzw. eine

30 Materialdicke des mittleren Teils gegenüber dem oberen und/oder unteren Teil geringer sein.

Insofern hat es sich als vorteilhaft gezeigt, wenn das Rückschlagventil aus einem Elastomer hergestellt ist. Insbesondere hat sich Kautschuk, besonders bevorzugt Fluorkautschuk (FKM) als günstig erwiesen. Alternativ ist es aber auch möglich andere fluorierte Elastomer einzusetzen, wie beispielsweise Perfluorkautschuk (FFKM), Tetrafluorethylen/Propylen-Kautschuke (FEPM) und/oder fluorierter Silikonkautschuk (FVMQ). Die genannten Materialien haben den Vorteil, dass sie besonders beständig gegen Chemikalien sind, was insbesondere für Abwasserhebeanlagen aufgrund der Fäkalien günstig ist. Weiterhin sind die mechanischen Eigenschaften, insbesondere die Verformbarkeit und Verarbeitbarkeit der Materialien besonders geeignet, um das Rückschlagventil herzustellen. Darüber hinaus kann das Elastomer aus anderen elastischen Werkstoffen gestaltet sein.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung ist bezogen auf die Saugöffnung hinter dem Laufrad ein durch das Laufrad und das Pumpengehäuse begrenzter Ringraum ausgebildet, in welchem das Rückschlagventil vorgesehen ist. Der Ringraum kann sich umlaufend um die Motorwelle herum erstrecken und/oder im laufenden Betrieb oberhalb des Laufrads ausgebildet sein.

Nach einer anderen bevorzugten Weiterbildung weist die Kreiselpumpe ein mit dem Rückschlagventil verbundenen von dem Pumpenraum wegführenden Entlüftungskanal und ein an dem Entlüftungskanal vorgesehenen selbsttätiges Ventil auf, welches das Entweichen der Luft aus dem Pumpenraum zulässt und ein Eindringen von Luft in den Pumpenraum unterbindet. Das selbsttätige Ventil ermöglicht einen ungehinderten Durchlass von Luft über den Entlüftungskanal. Bei geöffnetem selbsttätigem Ventil kann Luft über die Entlüftungsöffnung und den Entlüftungskanal aus dem Pumpenraum entweichen, was zur Entlüftung des Pumpenraums führt. Bei geschlossenem selbsttätigem Ventil kann keine Luft das selbsttätige Ventil passieren und über die Entlüftungsöffnung in den Pumpenraum gelangen.

Unter einem selbsttätigen Ventil wird im Sinne der Erfindung insbesondere ein Ventil verstanden, welches automatisch ohne Hilfsenergie öffnet und schließt. In anderen Worten wird der Öffnungs- und Schließvorgang des selbsttätigen Ventils nicht durch elektrische Energie ermöglicht, sondern durch mechanisch bereitgestellte Energie. Die mecha-

nische Energie zum Öffnen und Schließen des selbsttätigen Ventils kann von dem Ventil selbst bereitgestellt werden und/oder von dem durch das selbsttätige Ventil strömende Medium. Bevorzugt ist das selbsttätige Ventil derart ausgestaltet, dass es aufgrund von Druckdifferenzen zwischen einer Ventileingangsseite und einer Ventilausgangsseite öffnet und/oder schließt. Die Ventileingangsseite ist vorliegend die Seite des selbsttätigen Ventils hin zum Inneren des Pumpenraumes bei der Entlüftungsöffnung.

Das selbsttätige Ventil ermöglicht, dass Luft aus dem Pumpenraum entweichen kann, was dazu führt, dass die Kreislpumpe ordnungsgemäß den Pumpenraum entlüften kann, so dass nach jedem Pumpvorgang Fluid durch die Saugöffnung in den Pumpenraum nachströmen kann. Somit ermöglicht das selbsttätige Ventil, dass Luft von der Ventileingangsseite zur Ventilausgangsseite strömen kann. Das selbsttätige Ventil stellt sicher, dass die Kreislpumpe mit hohem hydraulischem Wirkungsgrad fördern kann. Weiterhin verhindert das selbsttätige Ventil, dass Luft in umgekehrter Richtung, sprich von außerhalb der Pumpe über die Entlüftungsöffnung in den Pumpenraum einströmen kann. In anderen Worten verhindert das Ventil, dass Luft von einer Ventilausgangsseite zu einer Ventileingangsseite strömen kann.

Nach einer bevorzugten Weiterbildung ist das selbsttätige Ventil als selbstschließendes Klappenventil, als Entenschnabelventil und/oder als schlauchförmiges Ventil mit zwei Lappen ausgestaltet ist, die sich bei Rückstrom aneinanderlegen und/oder bei Rückstau in den Pumpenraum aneinandergelegt sind.

Bevorzugt ist das selbstschließende Klappenventil zumindest teilweise offen, wenn der Druck auf der Ventileingangsseite dem Druck auf der Ventilausgangsseite entspricht. Weiter bevorzugt ist es möglich, dass eine Klappe des Klappenventils durch die von der Ventileingangsseite zur Ventilausgangsseite hindurchtretende Luft beim Entlüften der Pumpe und/oder durch das als Verluststrom durchtretende Fluid im Betrieb der Pumpe weiter geöffnet wird. Kommt es beispielsweise durch Betrieb der Pumpe im rechten Kennlinienbereich, sprich bei geringer Förderhöhe und großen Volumenströmen des zu fördernden Fluids, zur Situation, dass sich auf der Ventileingangsseite ein geringerer Druck einstellt als auf der Ventilausgangsseite, kehrt sich der Volumenstrom kurzzeitig um, was zum Schließen des Klappenventils führt. Bevorzugt weist das Klappenventil

eine Formsteifigkeit derart auf, dass das Klappenventil bei gleichem Druck vor und hinter dem Klappenventil komplett öffnet. Das selbstschließende Klappenventil hat den Vorteil, dass es aufgrund seines einfachen Aufbaus sehr robust ist und ohne großen Aufwand produziert werden kann.

5

Das Entenschnabelventil ist bevorzugt ein Rückschlagventil aus elastischem Material, das in seiner Form dem Schnabel einer Ente nachgebildet ist. Bevorzugt weist das der Ventileingangsseite entsprechende Ende des Entenschnabelventils eine zur Entlüftungsöffnung korrespondierende Form auf. Das andere Ende des Entenschnabelventils, also
10 das der Ventilausgangsseite entsprechende Ende, weist bevorzugt eine abgeflachte Form auf. Das Entenschnabelventil ist bevorzugt derart ausgestaltet, dass es den Luftstrom aus dem Pumpenraum durch die Entlüftungsöffnung uneingeschränkt zulässt. Tritt hingegen eine Strömungsumkehr ein, so dass kurzzeitig Luft von außerhalb der Pumpe durch die Entlüftungsöffnung in den Pumpenraum strömt, schließt das Ventil und verhindert
15 dadurch das Rückströmen sowohl von eventuell mit Feststoff belastetem Fluid als auch von Luft in den Pumpenraum. Das Entenschnabelventil hat den Vorteil, dass es schon bei sehr geringen Druckunterschieden zwischen Ventileingangsseite und Ventilausgangsseite schließt und eine sehr kurze Ansprechzeit aufweist.

20 Das schlauchförmige Ventil mit zwei Lappen weist bevorzugt an einem der Ventileingangsseite entsprechenden Ende eine schlauchförmige Form auf und an einem der Ventilausgangsseite entsprechenden Ende zwei Lappen auf. Die Lappen sind bevorzugt zwei sich gegenüberliegende lappenähnliche Endstücke des Schlauchmantels. Das Schließen des schlauchförmigen Ventils wird bevorzugt erreicht, indem sich bei Rückstrom die
25 Lappen des schlauchförmigen Ventils aneinanderlegen und derart einen Querschnitt des Schlauches verschließen. Die Lappen bleiben bei Rückstau aneinandergelegt und der Querschnitt verschlossen, so dass das schlauchförmige Ventil das Einströmen von Luft in den Pumpenraum bei umgekehrten Druckverhältnissen verhindert. Das schlauchförmige Ventil hat den Vorteil, dass es schon bei sehr geringen Druckunterschieden zwischen
30 Ventileingangsseite und Ventilausgangsseite anspricht und den Querschnitt sehr schnell verschließt.

Die Kreiselpumpe eignet sich grundsätzlich zur Förderung jeglichen Fluids. Aufgrund ihrer Robustheit gegenüber Feststoffen und Chemikalien eignet sich die Kreiselpumpe insbesondere zur Verwendung als Schmutzwasser- und/oder Abwasser-Tauchpumpe. Schmutzwasser- und/oder Abwasser-Tauchpumpen dienen insbesondere zum Abpumpen von verdrecktem Wasser beispielsweise von Hochwasser, in überfluteten Baugruben, in Waschküchen, in schlammigen Gruben, in Biotopen und/oder von Gartenteichen, von Sickerschächten sowie in Kellern, und insbesondere zum Pumpen von Wasser mit verschiedenen Verunreinigungsgraden wie beispielsweise Steine, Schlamm Geröll oder Fäkalien. Durch die vorgeschlagene Verwendung lässt sich ein geräuscharmer Betrieb und eine zuverlässige Entlüftung des Pumpenraums der Schmutzwasser- und/oder Abwasser-Tauchpumpe sicherstellen. Darüber hinaus kann die Kreiselpumpe auch für eine Heizung mit Heizkörpern, eine Radiatorheizung, eine Fußbodenheizung, eine Deckenkühlung, eine Wasserzirkulation in einer Trinkwasseranlage oder eine Trinkwasseranlage mit Speicherladesystem verwendet werden, wobei vorstehende Aufzählung nicht abschließend ist, sondern weitere, hier nicht genannte Anlagenarten umfasst sein können.

Ferner wird die Aufgabe durch eine Hebeanlage umfassend einen Sammelbehälter und eine Kreiselpumpe wie zuvor beschrieben gelöst, wobei die Kreiselpumpe die Saugöffnung einem Inneren des Sammelbehälters zugewandt ist. Grundsätzlich ist es möglich, dass der Sammelbehälter der Hebeanlage eine Öffnung aufweist, die korrespondierend zum Pumpengehäuse ausgebildet ist. Die Öffnung des Sammelbehälters kann durch das Aufbringen der Kreiselpumpe auf die Öffnung verschlossen werden, wobei vorteilhafterweise die Saugöffnung der Kreiselpumpe dem Inneren des Sammelbehälters zugewandt ist.

Alternativ ist es möglich, dass wenigstens ein Teil einer Behälterwand des Sammelbehälters von dem die Saugöffnung aufweisenden Pumpengehäuse ausgebildet ist. In diesem Fall kann vorgesehen sein, dass die Behälterwand derart geformt ist, dass sie ein Unterteil eines wenigstens zweiteiligen Pumpengehäuses formt. Die Öffnung in der Behälterwand ist demnach die Saugöffnung der Kreiselpumpe. Der Entlüftungskanal führt bevorzugt von der Entlüftungsöffnung weg zu einer Außenseite der Kreiselpumpe, die bevorzugterweise ebenfalls von der Behälterwand geformt wird.

Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass ein Antriebsmotor der Kreiselpumpe wenigstens teilweise außerhalb des Sammelbehälters angeordnet ist. Es hat sich insbesondere im Hinblick auf die Wartung der Hebeanlage als günstig erwiesen, wenn der Antriebsmotor zumindest teilweise außerhalb des Sammelbehälters angeordnet ist. Bevorzugt ist der Antriebsmotor vollständig außerhalb des Sammelbehälters positioniert.

Weitere Ausführungsformen und Vorteile der Verwendung der Kreiselpumpe und/oder der Hebeanlage ergeben sich für den Fachmann in Analogie zu der zuvor beschriebenen Kreiselpumpe.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Nachfolgend wird die Erfindung unter Bezugnahme auf die anliegenden Zeichnungen anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele näher erläutert.

In den Zeichnungen zeigen

Fig. 1 eine schematische Ansicht einer Kreiselpumpe in einer Hebeanlage gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung, und

Fig. 1 eine weitere schematische Ansicht der Kreiselpumpe in der Hebeanlage gemäß dem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung.

Detaillierte Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Figs. 1 und 2 zeigen eine schematische Schnittansicht einer Kreiselpumpe 10 in einer Hebeanlage 12 gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung, die sich als Schmutzwasser- und/oder Abwasser-Tauchpumpe verwenden lässt.

Die Kreislpumpe 10 weist ein einen Pumpenraum 14 ausbildendes Pumpengehäuse 16 auf. Innerhalb des Pumpenraumes 14 ist ein Laufrad 18 angeordnet. Das Laufrad 18 ist über ein sich in axialer Richtung erstreckende Motorwelle 22 mit einem Antriebsmotor 24 der Kreislpumpe 10 verbunden. Das Pumpengehäuse 16 weist konzentrisch zur Achse der Motorwelle 22 eine Saugöffnung 26 auf, durch die ein Fluid in den Pumpenraum 14 strömen kann. Von der Drehbewegung des Laufrads 18 erfasst, wird das Fluid in einen Druckstutzen 28 (nur schematisch dargestellt) befördert. Die Saugöffnung 26 der Kreislpumpe 10 befindet sich am tiefsten Punkt des Pumpengehäuses 16, und die axiale Richtung der Motorwelle 22 entspricht der Lotrichtung.

Weiterhin weist das Pumpengehäuse 16 der Kreislpumpe 10 bezogen auf die Saugöffnung 26 hinter dem Laufrad 18 eine Entlüftungsöffnung auf, die in Form eines Rückschlagventils 52 gestaltet ist. Bei der Kreislpumpe 10 in Figur 1 ist das Rückschlagventils 52 am höchsten Punkt des Pumpenraums 14 und oberhalb der Höhe, an der das Laufrad 18 an der Motorwelle 18 befestigt ist. Das Rückschlagventil 52 ist ausgestaltet, dass es bedingt durch das Fluid schließt und geöffnet Luft aus dem Pumpenraum 14 entweichen lässt, wie weiter unten beschrieben.

Die Hebeanlage 12 weist weiterhin einen Sammelbehälter 36 auf, der mit der Kreislpumpe 10 verbindbar ist. Zum Verbinden der Kreislpumpe 10 mit dem Sammelbehälter 36 weist eine Behälterwand 38 des Sammelbehälters 36 eine Öffnung auf, die korrespondierend zum Pumpengehäuse 16 ausgebildet ist. Im hier bevorzugten Ausführungsbeispiel sind Kreislpumpe 10 und Sammelbehälter 36 derart verbunden, dass die Saugöffnung 26 der Kreislpumpe 10 einem Inneren des Sammelbehälters 36 zugewandt ist. Konkret ist ein Teil der Behälterwand 38 von dem die Saugöffnung 26 aufweisenden Pumpengehäuse 16 ausgebildet. Die Behälterwand 38 ist derart geformt, dass sie ein Unterteil des wenigstens zweiteiligen Pumpengehäuses 16 formt.

Das zuvor angesprochene Rückschlagventil 52 ist bezogen auf die Saugöffnung 26 hinter dem Laufrad 18 in einem durch das Laufrad 18 und das Pumpengehäuse 16 begrenzten Ringraum 20 vorgesehen, durch welchen mittig die Motorwelle 22 hindurch führt. Konkret ist das Rückschlagventil 52 als Rückschlagklappe aus einem schwimmfähigen gummiartigen Material, insbesondere aus einem fluorierten Elastomer oder Gummi, gestaltet

und an seiner Unterseite bezogen auf das Laufrad 18 an dem Pumpengehäuse 16 befestigt. Derart verschwenkt das Rückschlagventil 52 beim Ansteigen des Fluids in dem Pumpenraum 14 bedingt durch das Fluid und/oder durch einen Luftdruck in dem Pumpenraum 14 von seiner in Fig. 1 gezeigten geöffneten Position in die in Fig. 2 gezeigte geschlossene Position. Alternativ kann das Rückschlagventil 52 als Klappenventil und/oder als Kugelventil ausgestaltet sein.

An das Rückschlagventil 52 schließt sich ein Entlüftungskanal 50 an, der von dem Ringraum 20 in vorliegend horizontaler Richtung wegführt und gegenüberliegend zu dem Rückschlagventil 52 durch ein selbsttätiges Ventil 32 begrenzt ist. Das selbsttätige Ventil 32 erlaubt das Entweichen von Luft aus dem Pumpenraum 14, während ein Eindringen von Luft in den Pumpenraum 14 unterbunden wird. Das selbsttätige Ventil 32 ist als Entenschnabelventil bzw. schlauchförmiges Ventil mit zwei Lappen ausgestaltet, die sich bei Rückstrom aneinanderlegen und/oder bei Rückstau in den Pumpenraum 14 aneinandergelegt sind.

Das Rückschlagventil 52 weist einen oberen kreisrunden Teil auf, der in seinem Durchmesser zum Durchmesser des Entlüftungskanals 50 korrespondiert. Der obere kreisrunde Teil ist über einen mittleren Teil demgegenüber geringeren Dicke an einem unteren wiederum dickeren Teil befestigt, wobei die drei Teile einstückig ausgeführt sind. Letzterer unterer Teil ist an dem Pumpengehäuse befestigt, beispielsweise mittels einer Verschraubung oder Verklebung. Da der mittlere Teil eine gegenüber den beiden anderen Teilen geringere Dicke aufweist, lässt der mittlere Teil die Verschwenkung des derart lappenartig gestalteten Rückschlagventils 52 zwischen der geöffneten Position und der geschlossenen Position zu. Unbelastet strebt das Rückschlagventil 52 in die offene Position. Steigt jedoch in dem Pumpenraum 14 der Luftdruck und/oder das Fluid über einen Schwellwert an, insbesondere in dem Ringraum 20, führt der Luftdruck und/oder das Fluid zum Schließen des Rückschlagventils 52.

Die beschriebenen Ausführungsbeispiele sind lediglich Beispiele, die im Rahmen der Ansprüche auf vielfältige Weise modifiziert und/oder ergänzt werden können. Jedes Merkmal, das für ein bestimmtes Ausführungsbeispiel beschrieben wurde, kann eigenständig oder in Kombination mit anderen Merkmalen in einem beliebigen anderen Aus-

föhrungsbeispiel genutzt werden. Jedes Merkmal, dass für ein Ausführungsbeispiel einer bestimmten Kategorie beschrieben wurde, kann auch in entsprechender Weise in einem Ausführungsbeispiel einer anderen Kategorie eingesetzt werden.

Bezugszeichenliste

	Kreiselpumpe	10
	Hebeanlage	12
5	Pumpenraum	14
	Pumpengehäuse	16
	Laufgrad	18
	Ringraum	20
	Motorwelle	22
10	Antriebsmotor	24
	Saugöffnung	26
	Druckstutzen	28
	Ventil	32
	Sammelbehälter	36
15	Behälterwand	38
	Entlüftungskanal	50
	Rückschlagventil	52

Patentansprüche

1. Kreislumppe (10) zum Fördern eines Fluids mit
einem einen Pumpenraum (14) ausbildenden Pumpengehäuse (16),
5 einem in dem Pumpenraum (14) vorgesehenen Laufrad (17) zum Fördern des Fluids,
einer in dem Pumpengehäuse (16) vorgesehenen Saugöffnung (26) zum Ansaugen des Fluids durch das Laufrad (18) in den Pumpenraum (14), und
ein in dem Pumpengehäuse (16) bezogen auf die Saugöffnung (26) hinter dem
10 Laufrad (18) vorgesehenes Rückschlagventil (52), welches bedingt durch Eintreten des Fluids in den Pumpenraum und/oder ab einem in dem Pumpenraum (14) herrschenden Luftdruck schließt und geöffnet Luft aus dem Pumpenraum (14) entweichen lässt.
2. Kreislumppe (10) nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei das Rückschlagventil
15 (52) als Rückschlagklappe, als Klappenventil und/oder als Kugelventil ausgestaltet ist.
3. Kreislumppe (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Rückschlagventil (52) ausgestaltet ist, bei einem Ansteigen des Fluids in dem Pumpenraum
20 (14) zu schließen.
4. Kreislumppe (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Rückschlagventil (52) aus einem schwimmfähigen Material, insbesondere einem Kunststoff, einem Elastomer, einem fluorierten Elastomer oder Gummi, gestaltet ist und an seinem
25 dem Laufrad zugewandten Ende an dem Pumpengehäuse (16) befestigt ist.
5. Kreislumppe (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei bezogen auf die Saugöffnung (26) hinter dem Laufrad (18) ein durch das Laufrad (18) und das Pumpengehäuse (16) begrenzter Ringraum (20) ausgebildet es, in welchem das Rückschlagventil
30 (52) vorgesehen ist.
6. Kreislumppe (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit einem mit dem Rückschlagventil (52) verbundenen von dem Pumpenraum (14) wegführenden Entlüftungskanal (50) und einem an dem Entlüftungskanal (50) vorgesehenen selbsttätigen

Ventil (30), welches das Entweichen der Luft aus dem Pumpenraum (14) zulässt und ein Eindringen von Luft in den Pumpenraum (14) unterbindet.

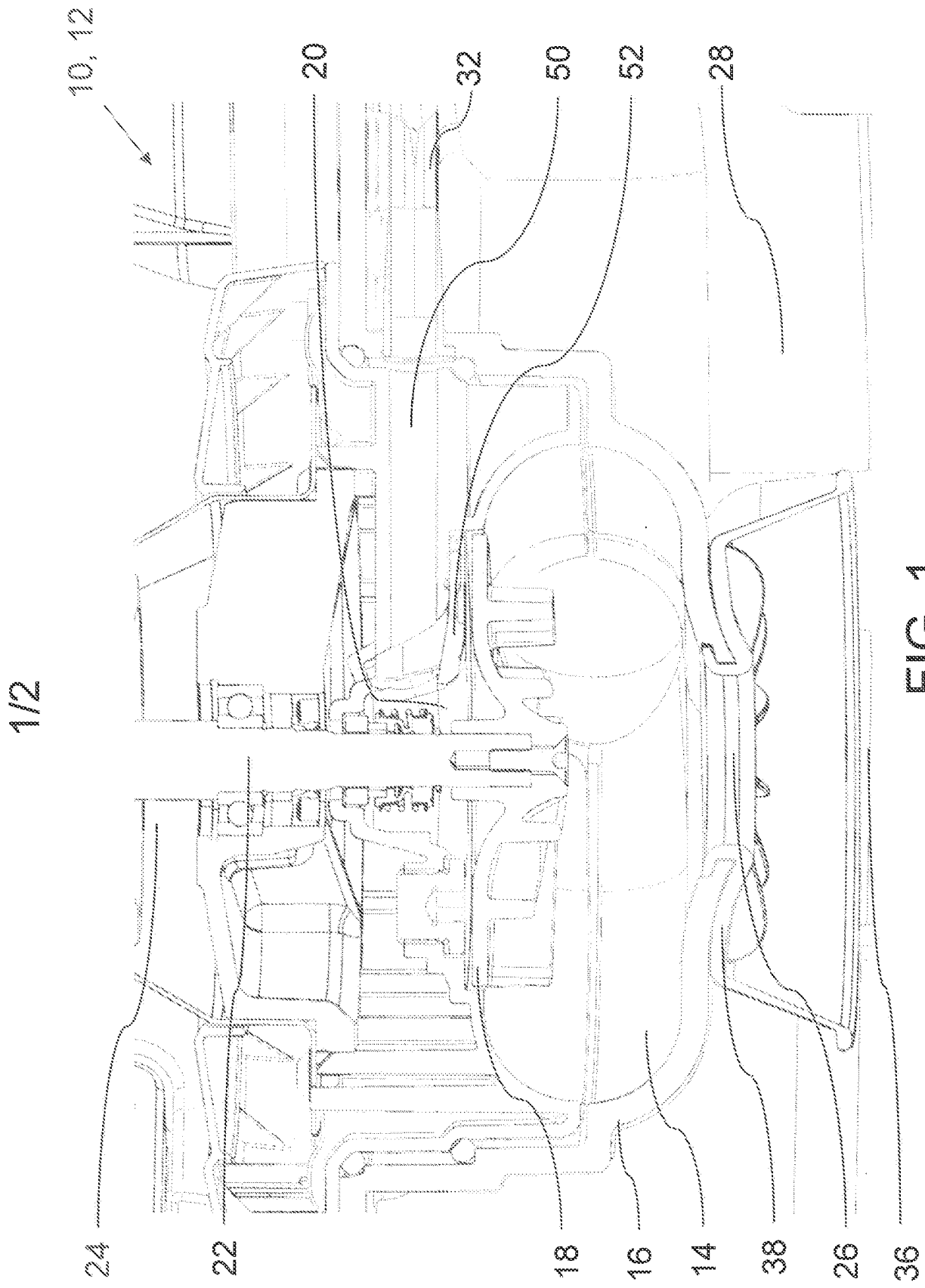
5 7. Kreislumppe (10) nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei das selbsttätige Ventil (30) als selbstschließendes Klappenventil, als Entenschnabelventil und/oder als schlauchförmiges Ventil mit zwei Lappen ausgestaltet ist, die sich bei Rückstrom aneinanderlegen und/oder bei Rückstau in den Pumpenraum (14) aneinandergelegt sind.

10 8. Verwendung einer Kreislumppe (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche als Schmutzwasser- und/oder Abwasser-Tauchpumpe.

9. Hebeanlage (12) umfassend einen Sammelbehälter (36) und eine Kreislumppe (10) nach einem der vorhergehenden Kreislumppenansprüchen, wobei die Kreislumppe (10) die Saugöffnung (26) einem Inneren des Sammelbehälters (36) zugewandt ist.

15 10. Hebeanlage (12) nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei wenigstens ein Teil einer Behälterwand (38) des Sammelbehälters (36) von dem die Saugöffnung (26) aufweisenden Pumpengehäuse (16) ausgebildet ist.

20 11. Hebeanlage (12) nach einem der vorhergehenden Hebeanlageansprüche, wobei ein Antriebsmotor (24) der Kreislumppe (10) wenigstens teilweise außerhalb des Sammelbehälters (36) angeordnet ist.



2/2

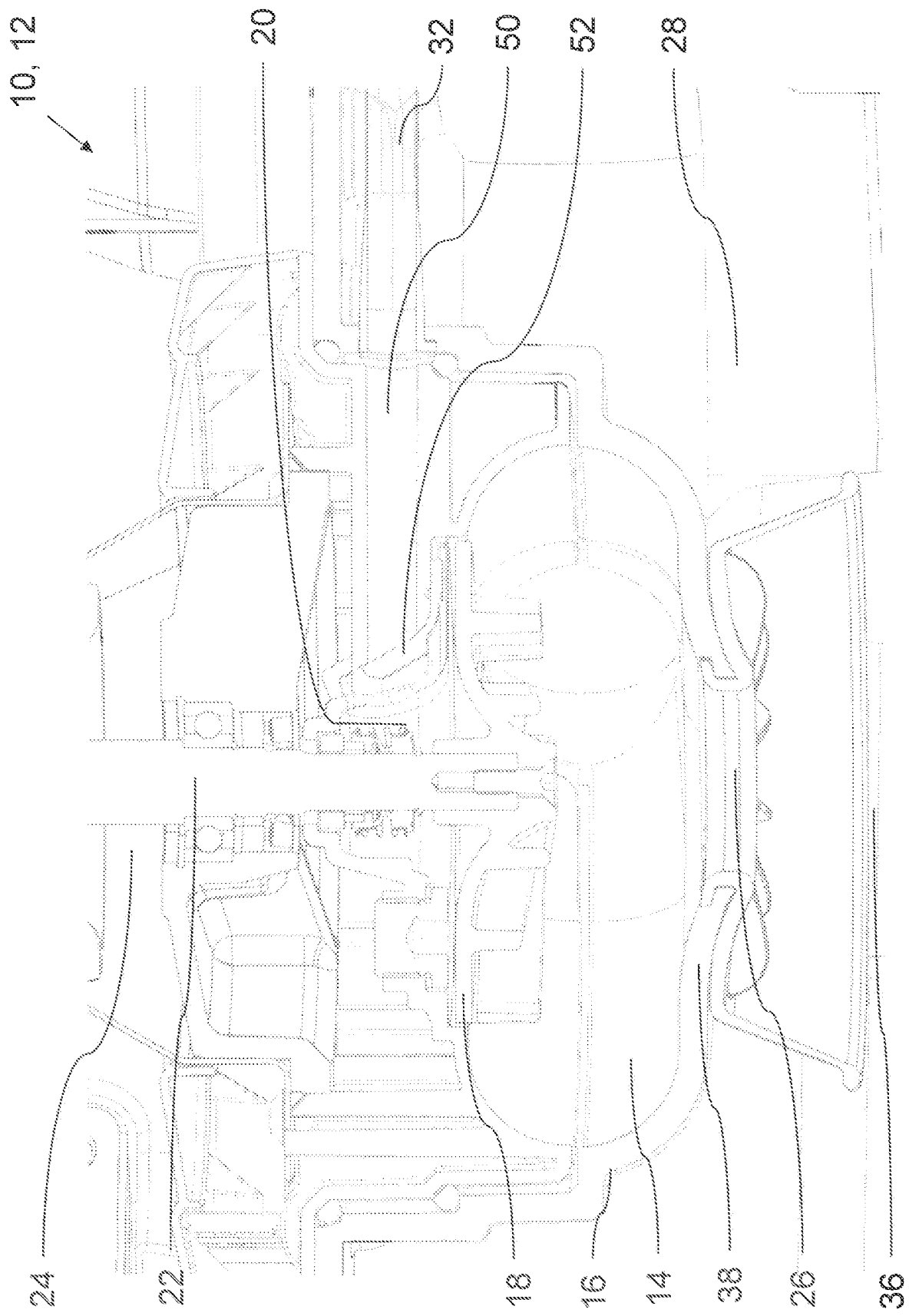


FIG. 2