



(11) **EP 3 267 042 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
15.01.2020 Patentblatt 2020/03

(51) Int Cl.:
F04D 29/42 (2006.01) **F04D 13/06** (2006.01)
F04D 15/00 (2006.01) **F04D 29/22** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **16178585.2**

(22) Anmeldetag: **08.07.2016**

(54) **PUMPENAGGREGAT**

PUMP UNIT

GROUPE MOTO-POMPE

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

- **DØSSING, Bent**
8600 Silkeborg (DK)
- **GREVE, Robert**
8920 Randers NV (DK)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
10.01.2018 Patentblatt 2018/02

(74) Vertreter: **Patentanwälte Vollmann Hemmer Lindfeld Partnerschaft mbB**
Wallstraße 33a
23560 Lübeck (DE)

(73) Patentinhaber: **Grundfos Holding A/S**
8850 Bjerringbro (DK)

(72) Erfinder:

- **JENSEN, Olav**
8800 Viborg (DK)
- **HANSEN, Ole**
8850 Bjerringbro (DK)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1- 3 442 907 **DE-A1- 19 745 737**
DE-A1-102007 052 490 **JP-B2- 3 338 297**

EP 3 267 042 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Pumpenaggregat mit den im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Merkmalen.

[0002] In Heizungsanlagen, insbesondere Kompaktheizungsanlagen, stellt sich das Problem, den Heizwasser-Kreislauf zwischen zwei Strömungswegen umzuschalten, nämlich einmal durch einen Heizkreislauf im Gebäude und einmal durch einen Wärmetauscher zum Erwärmen von Brauchwasser. Dazu ist es bekannt, Pumpenaggregate mit integrierten Ventilelementen einzusetzen, welche in Abhängigkeit von der Drehrichtung des Laufrades des Pumpenaggregates zwischen zwei möglichen Strömungswegen umschalten. In der Regel ist hierzu ein bewegliches Ventilelement vorgesehen, welches von der Strömung um das Laufrad mitgenommen wird und je nach Strömungsrichtung gegen einen von zwei möglichen Ausgängen gedrückt wird, um diesen zu verschließen, so dass die Strömung durch den jeweils anderen Ausgang das Pumpenaggregat verlässt. Das heißt, das Ventilelement schließt die Ausgänge derart abwechselnd, dass immer ein Ausgang geschlossen und gleichzeitig der andere Ausgang geöffnet ist. Aus der DE 10 2007 052 490 A1 ist beispielsweise ein Ventil für eine Dualpumpe einer Scheibenreinigungsanlage eines Kraftfahrzeuges bekannt, bei der auf zwei auf Abstand zueinander angeordneten Membranelementen jeweils ein Ventilkörper angeordnet ist, damit eine fehlerhafte Förderung zu einer nicht mit Waschflüssigkeit zu versorgenden Waschdüse vermieden wird. Ein Stößel überträgt dabei die Bewegung des einen Ventilkörpers auf den anderen. Die DE 34 42 907 A1 beschreibt ein Aggregat zur Förderung von Flüssigkeit mit einem in beide Drehrichtungen betriebsfähigen Synchronmotor, wobei ein Leitelement je nach Drehrichtung so umschlägt, dass die Strömungsverluste durch die Abströmöffnung jeweils reduziert sind. Die DE 197 45 737 A1 betrifft eine Pumpe zum Liefern von Warmwasser, wobei ein schwenkbares Ventilelement durch die Wasserströmung abhängig von der Rotationsrichtung eines Pumpenflügelrades umgeschwenkt wird. Bei derartigen Ausgestaltungen problematisch sind Wasserschläge im System, welche zu unerwünschten Geräuschen führen.

[0003] Im Hinblick auf diese Problematik ist es Aufgabe der Erfindung, ein Pumpenaggregat mit einem durch die Drehrichtung des Antriebsmotors umschaltbaren Ventilelement dahingehend zu verbessern, dass ein möglichst geräuschloses Schalten des Ventilelementes möglich ist.

[0004] 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 beigefügten Figuren.

[0005] Das erfindungsgemäße Pumpenaggregat weist ein Pumpengehäuse auf, in welchem ein Laufrad drehbar angeordnet ist. Das Laufrad rotiert dabei im In-

nenraum des Pumpengehäuses. Das Laufrad ist in bekannter Weise mit einem Sauganschluss bzw. Saugstutzen verbunden. Das Pumpenaggregat weist ferner einen elektrischen Antriebsmotor auf, dessen Rotor mit dem Laufrad derart drehfest verbunden ist, dass der elektrische Antriebsmotor das Laufrad drehend antreibt. Bevorzugt ist der Antriebsmotor bzw. dessen Statorgehäuse mit dem Pumpengehäuse in bekannter Weise verbunden.

[0006] Der Antriebsmotor ist so ausgebildet, dass er gezielt wahlweise in zwei Drehrichtungen antreibbar ist. Dazu kann eine geeignete Steuereinrichtung vorgesehen sein, welche den Antriebsmotor so ansteuert, dass er in einer gewünschten Drehrichtung rotiert. Dazu steuert die Steuereinrichtung vorzugsweise die Bestromung der Statorspulen des Antriebsmotors. Die Steuereinrichtung kann insbesondere einen Frequenzumrichter beinhalten, über welchen neben der Drehrichtung vorzugsweise auch die Drehzahl des Antriebsmotors regelbar ist. Abhängig von der Drehrichtung des Antriebsmotors rotiert auch das Laufrad somit wahlweise in zwei gewünschten entgegengesetzten Drehrichtungen.

[0007] In dem Pumpengehäuse ist ferner eine Ventilanordnung angeordnet, welche einen austrittseitigen Strömungsweg, das heißt den Strömungsweg stromabwärts des Laufrades zwischen zwei in dem Pumpengehäuse ausgebildeten Ausgängen umschaltet. Bei Verwendung des Pumpenaggregates in einer Heizungsanlage kann beispielsweise einer der Ausgänge mit einem Heizkreislauf durch das Gebäude und der andere Ausgang mit einem Sekundärwärmetauscher zum Erwärmen des Brauchwassers versehen sein. Die Ventilanordnung ist vorzugsweise so ausgebildet, dass sie durch die von dem Laufrad verursachte Strömung zwischen zwei Schaltstellungen bewegbar ist, wobei je nach Drehrichtung des Laufrades die Strömung im Umfangsbereich des Laufrades ebenfalls in unterschiedlichen Richtungen gerichtet ist. Durch die unterschiedlichen Strömungsrichtungen kann ein Ventilelement der Ventilanordnung gezielt zwischen mehreren Schaltstellungen bewegt werden.

[0008] Erfindungsgemäß weist die Ventilanordnung zwei Ventilelemente auf, wobei ein erstes bewegliches Ventilelement an einem ersten der beiden Ausgänge und ein zweites bewegliches Ventilelement an einem zweiten der zwei Ausgänge angeordnet ist. So dient das erste Ventilelement dazu, den ersten Ausgang zu verschließen, während das zweite Ventilelement dazu dient, den zweiten Ausgang zu verschließen. Die Ventilelemente sind so angeordnet bzw. ausgestaltet, dass sie sich in einer Ruhelage, das heißt wenn das Laufrad stillsteht, in ihrer geschlossenen Stellung befinden. Das heißt in der Ruhelage verschließt das erste Ventilelement den ersten Ausgang zumindest teilweise und das zweite Ventilelement den zweiten Ausgang zumindest teilweise. Unter einem teilweise Verschließen der Ausgänge ist im Sinne dieser Erfindung zu verstehen, dass der Ausgang in der geschlossenen Stellung in seinem Querschnitt gegenü-

ber der geöffneten Stellung verkleinert ist, vorzugsweise um mehr als die Hälfte, weiter bevorzugt um mehr als zwei Drittel verkleinert ist. Wie unten dargelegt, verbleibt vorzugsweise auch in der geschlossenen Stellung ein gewisser Strömungsdurchgang.

[0009] Ferner sind die Ventilelemente so angeordnet und ausgestaltet, dass das erste Ventilelement durch eine von dem Laufrad in dessen erster Drehrichtung verursachten Strömung in eine geöffnete Stellung bewegbar ist, während das zweite Ventilelement durch eine von dem Laufrad in dessen zweiter Drehrichtung verursachten Strömung in eine geöffnete Stellung bewegbar ist. Wenn durch die Strömung das erste Ventilelement in seine geöffnete Stellung bewegt wird, verbleibt gleichzeitig das zweite Ventilelement in seiner geschlossenen Stellung. Umgekehrt verbleibt das erste Ventilelement in seiner geschlossenen Stellung, wenn das zweite Ventilelement durch die Strömung, welche bei Drehung des Laufrades in der zweiten Drehrichtung auftritt, in seine geöffnete Stellung bewegt wird.

[0010] Die erfindungsgemäße Ausgestaltung hat gegenüber den bekannten drehrichtungsabhängigen Schalteinrichtungen den Vorteil, dass die Ausgänge in der Ruhelage im Wesentlichen geschlossen sind. Dies bewirkt, dass bei Inbetriebnahme des Pumpenaggregates eine Strömung zunächst im Wesentlichen nur im Inneren des Pumpengehäuses erzeugt wird, um abhängig von der Drehrichtung eines der Ventilelemente in seine geöffnete Stellung zu bewegen. Dadurch, dass im Wesentlichen keine Strömung durch die Ausgänge erfolgt, werden Wasserschläge beim Umschalten bei Inbetriebnahme des Pumpenaggregates minimiert bzw. vermieden. Das bedeutet bei der Inbetriebnahme des Pumpenaggregates wird zunächst im Inneren des Pumpenaggregates eine Strömung erzeugt, deren hydraulische Energie zum Bewegen eines der Ventilelemente verwendet wird.

[0011] Bei der Inbetriebnahme des Pumpenaggregates öffnet stets ein Ventilelement, das heißt eines der Ventilelemente wird abhängig von der Drehrichtung in seine geöffnete Stellung bewegt. Wenn das Pumpenaggregat ausgeschaltet wird, das heißt das Laufrad zum Stillstand kommt, bewegt sich das Ventilelement wieder zurück in seine geschlossene Stellung. Zum Umschalten der Ventileinrichtung wird dann der Antriebsmotor in umgekehrter Drehrichtung angetrieben, so dass das Laufrad im Inneren des Pumpengehäuses eine Strömung in entgegengesetzter Richtung erzeugt, welche das andere Ventilelement öffnet und so die Strömung durch den anderen Ausgang aus dem Pumpengehäuse nach außen leitet.

[0012] Die erfindungsgemäße Ausgestaltung ermöglicht durch die gezielte Ansteuerung des Antriebsmotors, das heißt insbesondere nicht nur durch die Wahl der Drehrichtung, sondern auch des Beschleunigungsverlaufes, ein sehr sanftes und geräuscharmes Umschalten zwischen den beiden Strömungswegen, welche durch die zwei Ausgänge definiert werden.

[0013] Bevorzugt sind das erste und das zweite Ventilelement unabhängig voneinander bewegbar. Es ermöglicht, dass das erste Ventilelement in seiner geschlossenen Stellung verbleibt, während sich das zweite Ventilelement in seine geöffnete Stellung bewegt und umgekehrt.

[0014] Bevorzugt sind ferner das erste und das zweite Ventilelement jeweils als eine um eine Schwenkachse zwischen der geöffneten Stellung und der geschlossenen Stellung schwenkbare Klappe ausgebildet. Dabei kommt die Klappe vorzugsweise mit einer Oberfläche dichtend an einem einen zugehörigen Ausgang umgebenden Ventilsitz zur Anlage. Bevorzugt sind die Ventilelemente so angeordnet, dass ihre Schwenkachse an einem Längsende gelegen ist, wobei dieses Längsende vorzugsweise dasjenige Längsende ist, welches am weitesten vom Laufrad beabstandet ist. Die Schwenkachse bzw. Schwenkachsen der Klappen erstrecken sich weiter bevorzugt parallel zur Drehachse des Laufrades, wobei sich die Klappen im Wesentlichen radial zum Laufrad erstrecken.

[0015] Weiter bevorzugt weisen die Ventilelemente einen Dichtbereich bzw. eine Dichtfläche auf, welche mit einem korrespondierenden Ventilsitz, welcher den zugehörigen Ausgang umgibt, in dichtende Anlage treten kann. Zusätzlich weisen die Ventilelemente vorzugsweise eine Angriffsfläche bzw. einen Angriffsbereich auf, auf welche die von dem Laufrad erzeugte Strömung zur Bewegung des Ventilelementes wirkt. Wenn das Ventilelement, wie oben beschrieben, als Klappe ausgebildet ist, wird der Angriffsbereich vorzugsweise von einem von der Schwenkachse beabstandeten axialen Endbereich der Klappe gebildet. Der Angriffsbereich erstreckt sich vorzugsweise in einen das Laufrad umgebenden Ringraum des Pumpengehäuses hinein, so dass die in diesem Ringraum von dem Laufrad erzeugte Strömung direkt auf den Angriffsbereich wirken kann.

[0016] Gemäß einer weiter bevorzugten Ausführungsform sind das erste und das zweite Ventilelement um dieselbe Schwenkachse schwenkbar. Dies kann, wie oben beschrieben, eine Schwenkachse sein, welche sich vorzugsweise parallel zur Drehachse des Laufrades erstreckt. Vorzugsweise sind dabei die Ventilelemente in der vorangehend beschriebenen Weise klappenförmig ausgebildet, wobei die Klappen mit einem Ende an der Schwenkachse angelenkt sind und das entgegengesetzte freie Ende der Klappen jeweils eine Angriffsfläche bzw. einen Angriffsbereich für die Strömung bildet. Der Dichtbereich bzw. die Dichtfläche liegt vorzugsweise zwischen dem Angriffsbereich und der Schwenkachse. Die Schwenkachse ist dabei bevorzugt an dem Ende der Klappe angeordnet, welches am weitesten von dem Laufrad beabstandet ist.

[0017] Weiter bevorzugt sind die Ventilelemente so ausgestaltet und angeordnet, dass sie, wenn sich eines der Ventilelemente in seiner geöffneten Stellung befindet, miteinander in Anlage sind. Das heißt bevorzugt verschwenkt das sich in die geöffnete Stellung bewegende

Ventilelement so weit, bis es an dem anderen, in seiner geschlossenen Stellung verweilenden Ventilelement, zur Anlage kommt. Diese Ausgestaltung hat den Vorteil, dass der freigegebene Strömungsweg zu dem geöffneten Ausgang maximiert wird und dass geöffnete Ventilelement zusätzlich das in seiner geschlossenen Stellung befindliche Ventilelement in seine geschlossene Stellung drückt und/oder eine zusätzliche Abdichtfunktion übernehmen kann, wie sie unten beschrieben werden wird.

[0018] Erfindungsgemäß weisen die Ventilelemente jeweils eine Öffnung auf, welche einen Strömungsdurchgang in den zugehörigen Ausgang auch in einer geschlossenen Stellung dieses Ventilelementes ermöglicht. Das heißt die Öffnung erstreckt sich von derjenigen Seite des Ventilelementes, welche dem Innenraum des Pumpengehäuses, das heißt dem Laufrad, zugewandt ist, in den Ausgang hinein. Diese Öffnungen in den Ventilelementen sind bevorzugt so dimensioniert, dass die Ausgänge in den geschlossenen Stellungen der Ventilelemente im Wesentlichen, das heißt wie oben beschrieben, Großteils geschlossen werden, aber ein geringer Strömungsdurchgang verbleibt. Die Öffnung sorgt im Wesentlichen dafür, dass ein Druckausgleich zwischen beiden Seiten des Ventilelementes gegeben ist. Dieser Druckausgleich sorgt dafür, dass beim Anlaufen des Laufrades das Ventilelement nicht durch den im Pumpengehäuse erzeugten Druck gegen den Ventilsitz gedrückt wird. Dadurch wird die durch die Strömung zu überwindende Haltekraft verringert, so dass sich das Ventilelement leichter von der geschlossenen in die geöffnete Stellung bewegen lässt. Dies unterstützt ein geräuschloses sanftes Umschalten der Ventileinrichtung durch Bewegung eines der Ventilelemente.

[0019] Bevorzugt sind die Öffnung in dem ersten Ventilelement und die Öffnung in dem zweiten Ventilelement derart versetzt zueinander angeordnet, dass die Öffnung in dem ersten Ventilelement durch das zweite Ventilelement und die Öffnung in dem zweiten Ventilelement durch das erste Ventilelement verschlossen werden, wenn die beiden Ventilelemente miteinander in Anlage sind. Das heißt, das sich in seiner geöffneten Stellung befindliche Ventilelement verschließt dadurch, dass es an dem anderen Ventilelement, welches in seiner geschlossenen Stellung ist, zur Anlage kommt, gleichzeitig die Öffnung in demjenigen Ventilelement, welches sich in seiner geschlossenen Stellung befindet. Erst durch das Öffnen eines der Ventilelemente wird das andere Ventilelement und dadurch der zugehörige Ausgang vollständig verschlossen. In diesem Zustand wirkt dann der von dem Pumpenaggregat erzeugte Druck auf die beiden Ventilelemente, so dass diese Ventilelemente gegeneinander und das Ventilelement, welches sich in seiner geschlossenen Stellung befindet, gegen den zugehörigen Ventilsitz gedrückt wird. In diesem Zustand ist dann der zugehörige Ausgang von dem Ventilelement, welches sich in seiner geschlossenen Stellung befindet, vollständig geschlossen. Das heißt aufgrund der so angeordneten Öffnungen wird erreicht, dass in der Ruhestellung

und beim Anfahren des Pumpenaggregates, wenn sich beide Ventilelemente in ihrer geschlossenen Stellung befinden, die Ventilelemente im Wesentlichen nicht von Druck beaufschlagt sind. Wenn jedoch eines der Ventilelemente in seiner geöffneten Stellung ist, wird das andere Ventilelement, welches sich in seiner geschlossenen Stellung befindet, von dem vom Laufrad erzeugten Druck beaufschlagt und in der geschlossenen Stellung gehalten.

[0020] Weiter bevorzugt sind das erste und das zweite Ventilelement durch zumindest ein Rückstellelement derart kraftbeaufschlagt, dass sie bei Stillstand des Laufrades jeweils in ihrer geschlossenen Stellung gehalten werden, wobei vorzugsweise das erste und das zweite Ventilelement durch ein gemeinsames Rückstellelement, insbesondere durch eine zwischen dem Ventilelementen angeordnete Feder, kraftbeaufschlagt sind. Das oder die Rückstellelemente sorgen somit dafür, dass nach dem Abschalten des Pumpenaggregates, wenn das Laufrad zum Stillstand kommt, die Ventilelemente wieder in ihre Ruhelage, das heißt ihre geschlossene Stellung, zurückbewegt werden. Wenn ein gemeinsames Federelement vorhanden ist, so kann das Federelement besonders bevorzugt als Drehfeder ausgebildet sein, welche sich um eine gemeinsame Dreh- bzw. Schwenkachse der beiden Ventilelemente dreht und mit ihren freien Schenkeln jeweils mit einem der Ventilelemente in Eingriff bzw. Anlage ist. Dies ermöglicht einen besonders einfachen Aufbau und eine einfache Montage, da die Drehfeder gemeinsam mit den beiden Ventilelementen auf eine gemeinsame Schwenk- bzw. Drehachse aufgeschoben werden kann.

[0021] Die Ventilelemente können elastisch oder starr ausgebildet sein. Wenn die Ventilelemente elastisch ausgebildet sind, können sie im einfachsten Fall als Laschen bzw. Klappen aus einem Gummi- bzw. Elastomermaterial ausgebildet sein. Wenn die Ventilelemente elastisch ausgebildet sind, können die elastischen Rückstellkräfte, welche beim Verformen des Ventilelementes erzeugt werden, das beschriebene Rückstellelement bilden. Derartige Ventilelemente können durch Verformung von der geschlossenen in die geöffnete Stellung bewegt werden. Wenn die Ventilelemente starr ausgebildet sind, drehen sie sich vorzugsweise um feststehende Schwenk- bzw. Drehachsen, insbesondere um eine gemeinsame Schwenk- oder Drehachse. Die starren Ventilelemente sind im Wesentlichen starr ausgebildet, können aber zusätzlich elastische Bereiche bzw. Abschnitte haben, welche besonders bevorzugt stoffschlüssig mit den starren Abschnitten verbunden sein können. Die starren Ventilelemente können z.B. zusätzlich mit elastischen Dichtflächen bzw. elastischen Abschnitten versehen sein.

[0022] Vorzugsweise ist jeweils an den Ventilelementen und/oder diesen gegenüberliegenden Ventilsitzen eine elastische Dichtung angeordnet. Diese sorgt für eine zuverlässige Abdichtung des Ausganges, wenn das Ventilelement in seiner geschlossenen Stellung ist. Zusätz-

lich kann eine elastische Dichtung zwischen den beiden Ventilelementen vorgesehen sein, wenn diese in der oben beschriebenen Weise Öffnungen aufweisen. Ein solches zusätzliches Dichtelement sorgt für eine Abdichtung im Bereich der Öffnung desjenigen Ventilelementes, welches sich in seiner geschlossenen Stellung befindet, wenn das zweite Ventilelement an diesem zur Anlage kommt. So kann die Öffnung in dem Ventilelement an der Seite des Ventilelementes, welche dem zweiten Ventilelement zugewandt ist, von einer elastischen Dichtung umgeben sein. Alternativ oder zusätzlich kann an den Ventilelementen eine Dichtfläche dort in einem Bereich ausgebildet sein, welcher die Öffnung des anderen Ventilelementes überdeckt, wenn die beiden Ventilelemente miteinander in Anlage treten.

[0023] Gemäß einer besonderen Ausführungsform der Erfindung weist das Pumpengehäuse eine zwischen den beiden Ausgängen gelegene Aufnahmeöffnung auf, welche zum Innenraum des Pumpengehäuses hin geöffnet ist und in welche von der Außenseite des Pumpengehäuses her die beiden Ventilelemente eingesetzt sind, wobei die beiden Ventilelemente vorzugsweise in einem in die Aufnahmeöffnung eingesetzten Ventileinsatz gelagert sind. Die Aufnahmeöffnung ist nach außen hin durch eine Deckel dicht verschlossen, wobei dieser Deckel vorzugsweise Teil des Ventileinsatzes ist. Dadurch wird die Montage vereinfacht, da die Ventilelemente von außen in das Pumpengehäuse eingesetzt werden können. Ferner sind die Ventilelemente zu Wartungszwecken leicht zugänglich, ohne die übrigen Teile des Pumpenaggregates zerlegen zu müssen. Die Aufnahmeöffnung ist vorzugsweise so geformt, dass sie von außen her gesehen keine Hinterschneidungen aufweist. So lässt sich das Pumpengehäuse mit der Aufnahmeöffnung leicht als Gussteil, insbesondere als Spritzgussteil aus Kunststoff fertigen, wobei ein Kern, welcher die Aufnahmeöffnung definiert, nach außen aus dem Pumpengehäuse herausgezogen werden kann. So kann an dieser Stelle auf einen verlorenen Kern verzichtet werden.

[0024] Die beschriebenen beiden Ausgänge des Pumpengehäuses sind vorzugsweise in der Aufnahmeöffnung gelegen bzw. zweigen von der Aufnahmeöffnung ab. Das heißt die Strömung tritt ausgehend von dem Innenraum des Pumpengehäuses, in welchem das Laufrad rotiert, zunächst in die Aufnahmeöffnung ein und dann von dort in einen der beiden Ausgänge, je nachdem welches Ventilelement sich in seiner geöffneten Stellung befindet.

[0025] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung weisen die beiden Ausgänge jeweils einen dem Innenraum des Pumpengehäuses zugewandten bzw. im Strömungsweg von dem Innenraum gelegenen Ventilsitz auf, an welchem das zugehörige Ventilelement mit einer Dichtfläche in seiner geschlossenen Stellung zur Anlage kommt, um den jeweiligen Ausgang zumindest teilweise zu verschließen. Die Ventilsitze der beiden Ausgänge liegen vorzugsweise einander gegenüber, wobei die Ventilsitze sich besonders be-

vorzugt im Wesentlichen parallel zueinander erstrecken. Wenn die Ventilsitze in der Aufnahmeöffnung gelegen sind, erstrecken sich die Ventilsitze bevorzugt im Wesentlichen parallel zur Längsrichtung der Aufnahmeöffnung an zwei einander gegenüberliegenden Seitenwänden der Aufnahmeöffnung. Eine im Wesentlichen parallele Anordnung der Ventilsitze bedeutet, dass leichte Entformungsschrägen, welche erforderlich sind, um einen Kern nach dem Gießen aus der Aufnahmeöffnung zu entnehmen, in diesem Sinne noch als parallele Anordnung angesehen werden. Die gegenüberliegende Anordnung der Ventilsitze ermöglicht es, dass sich dasjenige Ventilelement, welches sich in seine geöffnete Stellung bewegt, zu dem zweiten Ventilelement, welches sich in einer geschlossenen Stellung befindet, hin bewegen kann und mit diesem Ventilelement, wie oben beschrieben, in Anlage treten kann. Dies gilt insbesondere, wenn die Ventilelemente eine schwenkbare Bewegung von der geschlossenen in die geöffnete Stellung vollziehen. Wenn die Ventilelemente derart schwenkbar angeordnet sind, erstrecken sich die Schwenkachsen bevorzugt parallel zu den von den Ventilsitzen aufgespannten Flächen. Bei einer gemeinsamen Schwenkachse ist diese vorzugsweise mit in einer Ebene gelegen, welche zwischen den von den Ventilsitzen aufgespannten Flächen gelegen ist.

[0026] Die Ventilelemente weisen weiter bevorzugt jeweils eine zur Anlage an einem Ventilsitz vorgesehene Dichtfläche auf, welche sich gewinkelt zu einem Radius bezüglich der Schwenkachse des jeweiligen Ventilelementes erstreckt. Derartige Ventilelemente weisen in einer Ebene normal zu der Schwenkachse vorzugsweise eine im Wesentlichen dreieckige Gestalt auf, wobei sich eine Seite des Dichtelementes, welche die Dichtfläche bildet und eine zweite Seite des Ventilelementes, welche zur Anlage an dem zweiten Ventilelement vorgesehen ist, vorzugsweise in einem spitzen Winkel zueinander erstrecken. Die Schwenk- oder Drehachse liegt dabei bevorzugt an oder in der Fläche, welche zur Anlage mit dem zweiten Ventilelement vorgesehen ist. Die gewinkelte Anordnung der Dichtfläche ermöglicht es, dass trotz der vorgesehenen schwenkenden Bewegung bei einer gemeinsamen Schwenkachse, die Ventilsitze in sich parallel zueinander erstreckenden Ebenen gelegen sein können.

[0027] Besonders bevorzugt ist das Pumpenaggregat als Umwälzpumpenaggregat und weiter bevorzugt als Heizungsumwälzpumpenaggregat ausgebildet. Insbesondere kann es sich um ein Heizungsumwälzpumpenaggregat handeln, welches in einer Gastherme eingesetzt ist. Allerdings ist eine Gastherme mit einem Pumpenaggregat, wie es vorangehend und nachfolgend beschrieben wird, nicht Teil der Erfindung. Dabei kann das Pumpenaggregat Teil eines hydraulischen Blockes sein, welcher eine integrierte Baueinheit für eine Kompaktheizungsanlage und insbesondere für eine Gastherme bildet.

[0028] Der Antriebsmotor ist vorzugsweise ein nass-

laufender Antriebsmotor, das heißt ein Antriebsmotor, bei welchem Rotor und Stator durch ein Spaltrohr bzw. einen Spalttopf voneinander getrennt sind. Besonders bevorzugt weist der Antriebsmotor einen Permanentmagnetrotor auf. Weiter bevorzugt kann der Antriebsmotor einen Frequenzumrichter zur Drehzahlregulierung aufweisen.

[0029] Gemäß einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel, das nicht Teil der Erfindung ist, können das Laufrad und der Innenraum des Pumpengehäuses derart dimensioniert sein, dass im Umfangsbereich des Laufrades im Inneren des Pumpengehäuses ein ringförmiger Freiraum verbleibt. Dieser ringförmige Freiraum hat bevorzugt eine Größe, bei welcher der Radius des Innenumfanges des Pumpengehäuses zumindest in einem Umfangsabschnitt im Umfangsbereich des Laufrades zumindest 1,4 mal und vorzugsweise zumindest 2 mal so groß wie der Radius des Laufrades ist. Besonders bevorzugt ist der Radius des Innenumfanges des Pumpengehäuses über den gesamten Umfang entsprechend dimensioniert. Weiter bevorzugt ist der Radius des Innenumfanges des Pumpengehäuses in zumindest einem Umfangsabschnitt mindestens 2 oder 3 mal so groß wie der Radius des Laufrades. Durch diesen ringförmigen Freiraum, welcher das Laufrad umgibt, wird die Ausbildung einer umfänglich rotierenden Strömung begünstigt, welche abhängig von der Drehrichtung des Laufrades verläuft und so die Ventilelemente in die gewünschte Schaltstellung bewegen kann. Die Ventilelemente sind bevorzugt so angeordnet bzw. dimensioniert, dass in jeder Stellung ein Freiraum zwischen Ventilelement und Außenumfang des Laufrades verbleibt, so dass die zirkulierende Strömung nicht durch das Ventilelement unterbunden wird.

[0030] Nachfolgend wird die Erfindung deren Schutzzumfang ausschließlich durch die nachfolgenden Ansprüche bestimmt ist, beispielhaft anhand der beigefügten Figuren beschrieben. In diesen zeigt:

- Fig. 1 eine perspektivische Gesamtansicht eines erfindungsgemäßen Pumpenaggregates,
- Fig. 2 eine Explosionsansicht des Pumpenaggregates gemäß Fig. 1,
- Fig. 3 eine perspektivische Draufsicht auf das Pumpengehäuse mit herausgenommenem Ventileinsatz,
- Fig. 4 die Anordnung der Ventilelemente in perspektivischer Ansicht,
- Fig. 5 eine perspektivische Ansicht des offenen Pumpengehäuses, wobei sich die Ventilelemente in ihrer Ruhestellung befinden,
- Fig. 6A eine Ansicht gemäß Fig. 5, in welcher sich das erste der Ventilelemente in seiner geöffneten

Stellung befindet,

- Fig. 6B eine Ansicht gemäß Fig. 5, in welcher sich das zweite Ventilelement in seiner geöffneten Stellung befindet,
- Fig. 7 eine Schnittansicht des Pumpengehäuses, in welcher sich die Ventilelemente in ihrer Ruhestellung befinden,
- Fig. 8A eine Schnittansicht gemäß Fig. 7, wobei sich das erste der Ventilelemente in einer geöffneten Stellung befindet,
- Fig. 8B eine Schnittansicht gemäß Fig. 7, wobei sich das zweite der Ventilelemente in einer geöffneten Stellung befindet,
- Fig. 9 schematisch eine Anordnung der Ventilelemente im Pumpengehäuse gemäß einer zweiten Ausführungsform der Erfindung, wobei sich die Ventilelemente in ihrer geschlossenen Stellung befinden,
- Fig. 10 eine Ansicht gemäß Fig. 9, in welcher sich eines der Ventilelemente in einer geöffneten Stellung befindet, und
- Fig. 11 das Schaltbild einer Heizungsanlage mit einem erfindungsgemäßen Pumpenaggregat.

[0031] Das in den Figuren gezeigte Pumpenaggregat 1 ist als ein Umwälzpumpenaggregat mit einem nasslaufenden elektrischen Antriebsmotor ausgebildet. Das Pumpenaggregat 1 weist ein Pumpengehäuse 2 auf, welches als Gussbauteil aus Metall oder Kunststoff ausgebildet sein kann. Das Pumpengehäuse 2 weist einen Sauganschluss 4 und zwei Druckstutzen 6 und 8 auf. An das Pumpengehäuse 2 angesetzt ist ein Motor- bzw. Statorgehäuse 10, in welchem der elektrische Antriebsmotor angeordnet ist. An dem den Pumpengehäuse 2 abgewandten Axialende des Statorgehäuses 10 ist ein Elektronikgehäuse 12 angeordnet, in welchem eine Steuer- bzw. Regeleinrichtung zur Steuerung des elektrischen Antriebsmotors angeordnet ist.

[0032] Wie in der Explosionsansicht gemäß Fig. 2 zu erkennen ist, ist im Inneren des Pumpengehäuses 2 ein Laufrad 14 angeordnet, welches drehfest mit dem Rotor 16 des elektrischen Antriebsmotors verbunden ist. Der Rotor 16 ist drehbar in einem Lager 18 gehalten, welches an einer Lagerplatte 20 in dem Pumpengehäuse 2 fixiert ist. Im Inneren des Statorgehäuses 10 ist der Stator des elektrischen Antriebsmotors angeordnet, an dessen Innenumfang ein Spalttopf 21 gelegen ist, welcher den Rotorraum, in welchem der Rotor 16 angeordnet ist, von dem Stator trennt, so dass der Rotorraum flüssigkeitsgefüllt sein kann. Es handelt sich somit um einen nasslaufenden Antriebsmotor.

[0033] Ausgehend von dem Innenraum 15 des Pumpengehäuses 2, in welchem das Laufrad 14 rotiert, erstreckt sich radial nach außen eine Aufnahmeöffnung 22. Die Aufnahmeöffnung 22 bildet Teil eines austrittsseitigen Strömungsweges, durch welchen die von dem Laufrad 14 beschleunigte Strömung aus dem Pumpengehäuse 2 austritt. So zweigen die Druckstutzen 6 und 8 an einem ersten Ausgang 24 und einem zweiten Ausgang 26, welche im Inneren der Aufnahmeöffnung 22 gelegen sind, ab (siehe Fig. 7).

[0034] Von außen in die Aufnahmeöffnung 22 eingesetzt ist ein Ventileinsatz 28, welcher eine Verschlussplatte 30 aufweist, welche die Aufnahmeöffnung 22 nach außen verschließt. Die Verschlussplatte 30 dient gleichzeitig als Träger und hält eine Dreh- bzw. Schwenkachse 32, an welcher ein erstes Ventilelement 34 und ein zweites Ventilelement 36 schwenkbar gelagert sind. Auf der Schwenkachse 32 ist darüber hinaus eine Drehfeder 38 angeordnet, welche ein Rückstellelement bildet und im montierten Zustand das erste Ventilelement 34 und das zweite Ventilelement 36 auseinander drückt. Die beiden Ventilelemente 34 und 36 sind identisch ausgebildet und lediglich um 180° gedreht zueinander angeordnet.

[0035] Fig. 3 zeigt den Ventileinsatz 28 im montierten Zustand vor dem Einsetzen in die Aufnahmeöffnung 22 des Pumpengehäuses 2. Das erste und das zweite Ventilelement 34, 36 sind um 180° zueinander gedreht, voneinander abgewandt auf der Schwenkachse 32 angeordnet, so dass ihre voneinander abgewandten Außenflächen 40 Dichtflächen bilden, welche zum Schließen der Ausgänge 24 und 26 an deren Außenumfang, welcher jeweils einen Ventilsitz bildet, dichtend zur Anlage kommen. Dazu können am Außenumfang der Ausgänge 24, 26 oder auf den Dichtflächen 40 elastische Dichtelemente angeordnet sein. Die klappenförmigen Ventilelemente 34 und 36 sind so ausgebildet, dass in der Dichtfläche 40 jeweils eine Öffnung 42 ausgebildet ist, welche sich quer zu der Dichtfläche 40 durch das Ventilelement 34, 36 hindurch erstreckt. Die Öffnung 42 ist in Richtung der Schwenkachse 32 gesehen außermittig in dem Ventilelement 34, 36 angeordnet. Die Öffnung 42 ist dabei in einer Hälfte in der Dichtfläche 40 in Richtung der Schwenkachse 32 gesehen angeordnet. Da die beiden identisch ausgebildeten Ventilelemente 34 und 36 um 180° gedreht zueinander angeordnet sind, liegt somit die Öffnung 42 in dem ersten Ventilelement 34 versetzt zu der Öffnung 42 in dem zweiten Ventilelement 36. In Fig. 4 liegt die Öffnung 42 in dem ersten Ventilelement 34 in der oberen Hälfte, während die Öffnung 42 in dem zweiten Ventilelement 36 in der unteren Hälfte liegt. Dies bewirkt, dass wenn die beiden Ventilelemente 34 und 36 aneinander zur Anlage kommen, die Öffnungen 42 in den beiden Ventilelementen 34 und 36 nicht miteinander fluchten. Die Ventilelemente 34 und 36 weisen an ihrer der Dichtfläche 40 abgewandten Seite vielmehr neben der Öffnung 42 ein Eingriffselement 44 auf, welches von seiner Form zu der Öffnung 42 an derselben Seite korrespondiert. So greift das Eingriffselement 44 des ersten

Ventilelementes 34 in die Öffnung 42 des zweiten Ventilelementes 36 ein, wenn die beiden Ventilelemente unter Überwindung der Federkraft der Drehfeder 38 aneinander zur Anlage kommen. So wird die Öffnung 42 des zweiten Ventilelementes 36 durch das erste Ventilelement 34 und dessen Eingriffselement 44 verschlossen. Das Eingriffselement 44 kann elastisch in Form einer Dichtung ausgebildet sein. Korrespondierend greift das Eingriffselement 44 des zweiten Ventilelementes 36 in die Öffnung 42 des ersten Ventilelementes 34 zu dessen Verschluss ein.

[0036] Wie in Fig. 7 zu sehen ist, liegen der erste und der zweite Ausgang 24 und 26 in der Aufnahmeöffnung 22 einander gegenüber, wobei die vom Rand der Ausgänge 24 und 26 gebildeten Ventilsitze in zueinander parallelen Ebenen gelegen sind. Wenn der Ventileinsatz in die Aufnahmeöffnung 22 eingesetzt ist, werden das erste Ventilelement 34 und das zweite Ventilelement 36 durch die Drehfeder 38, welche als Rückstellelement fungiert, in ihre Ruhelage gedrückt, welche eine geschlossene Stellung darstellt, in welcher das erste Ventilelement 34 den ersten Ausgang 24 und das zweite Ventilelement 36 den zweiten Ausgang 26 überdeckt. So werden der erste Ausgang und der zweite Ausgang durch das erste Ventilelement 34 und das zweite Ventilelement 36 im Wesentlichen geschlossen, d.h. bis auf den Strömungsdurchgang durch die Öffnungen 42 geschlossen. Wie in den Fig. 5, 6, 7 und 8 zu erkennen ist, sind die Ventilelemente 34 und 36 in einer Richtung quer zur Schwenkachse 32 so lang ausgebildet, dass sich ihre der Schwenkachse 32 beabstandeten Enden 46 in den Innenraum 15 und damit in einen das Laufrad 14 umgebenden Ringraum hinein erstrecken. Die an die Enden 46 angrenzenden Flächen in Verlängerung der Dichtflächen 40 der Ventilelemente 34, 36 bilden Angriffsflächen, auf welche die im Innenraum 15 rotierende Strömung bei Drehung des Laufrades 14 wirkt.

[0037] Die in dem Elektronikgehäuse 12 angeordnete Steuereinrichtung ist so ausgebildet, dass sie den elektrischen Antriebsmotor gezielt in zwei unterschiedlichen Drehrichtungen A und B ansteuern kann. Dies kann beispielsweise über einen Frequenzumrichter geschehen, welcher die Spulen im Stator gezielt bestromt. Die Ventileinrichtung in dem Ventileinsatz 28 ist so ausgebildet, dass sie abhängig von der Drehrichtung A, B die Strömung in den ersten Ausgang 24 und damit zu dem ersten Druckstutzen 6 oder in den zweiten Ausgang 26 und damit zu dem zweiten Druckstutzen 8 lenkt. An den ersten Druckstutzen 6 kann sich beispielsweise der Heizkreis einer Heizung für ein Gebäude anschließen, während sich an den zweiten Druckstutzen 8 ein Wärmetauscher zum Erwärmen von Brauchwasser anschließt.

[0038] Bei Inbetriebnahme des Pumpenaggregates wird somit von der Steuereinrichtung 12 zunächst die Drehrichtung vorgegeben, um vorzugeben, in welchen der beiden Ausgänge 24 oder 26 gefördert werden soll. Wenn nun der erste Ausgang 24 mit dem sich anschließenden Druckstutzen 6 genutzt werden soll, wird das

Pumpenaggregat so in Bewegung versetzt, dass sich das Laufrad in der ersten Drehrichtung A dreht. In der in Fig. 5 und 7 gezeigten Ruhelage sind die Ausgänge 24 und 26 bis auf die Strömungsdurchgänge durch die Öffnungen 42 im Wesentlichen verschlossen. Die Öffnungen 42 bewirken einen Druckausgleich zwischen beiden Seiten der Ventilelemente 34 und 36, so dass die Ventilelemente 34 und 36 bei Inbetriebnahme des Pumpenaggregates nicht durch den sich im Innenraum 15 ausbildenden Druck gegen die Ausgänge 24 und 26 gedrückt werden. Das heißt die Ventilelemente 34 und 36 werden im Wesentlichen lediglich durch die Drehfeder 38 in ihrer Position gehalten. Bei Drehung des Laufrades in der Richtung A wird im Innenraum 15 des Pumpengehäuses 2 eine rotierende Strömung im Umfangsbereich des Laufrades erzeugt. Die Strömung rotiert dabei ebenfalls in der Drehrichtung A und wirkt so auf die Angriffsfläche des ersten Ventilelementes 34. Die Strömung erzeugt so auf das erste Ventilelement 34 eine Kraft, welche der Federkraft der Drehfeder 38 entgegenwirkt und so das erste Ventilelement 34 aus der geschlossenen Stellung in seine geöffnete Stellung bewegt, in welcher das Ventilelement 34 an dem zweiten Ventilelement 36 anliegt. Dabei schließt das erste Ventilelement 34 die Öffnung 42 in dem zweiten Ventilelement 36. Somit wird der zweite Ausgang 26, an welchem das zweite Ventilelement 36 in Anlage bleibt, nun vollständig geschlossen. Der erste Ausgang 24 ist vollständig geöffnet, so dass die Strömung durch diesen Ausgang 24 in den Druckstutzen 6 strömt. Gleichzeitig wirkt nun der im Innenraum 15 herrschende Druck auf die Dichtfläche 40 des ersten Ventilelementes 34, welches über die Anlage an dem zweiten Ventilelement 36 dieses in zusätzlich dichtende Anlage mit dem Ventilsitz, welcher den zweiten Ausgang 26 umgibt, drückt. Dieser Zustand, in welchem das erste Ventilelement 34 geöffnet ist und somit einen Strömungsweg durch den ersten Ausgang 24 zu dem Druckstutzen 6 geöffnet ist, ist in den Fig. 6A und 8A dargestellt.

[0039] Wenn der Antriebsmotor von der Steuereinrichtung ausgestaltet wird, kommt das Laufrad 14 zum Stillstand und die Strömung sowie der Druck im Innenraum 15 verschwinden. Daraufhin wird das erste Ventilelement 34 durch die Drehfeder 38 wieder in seine Ruhelage gebracht, in welcher es den ersten Ausgang 24 im Wesentlichen verschließt. Wenn das Pumpenaggregat in der entgegengesetzten Drehrichtung B betrieben wird, wird sich entsprechend das zweite Ventilelement 36 in eine geöffnete Position bewegen, in welcher es an dem ersten Ventilelement 34 zur Anlage kommt und so die Öffnung 42 in dem ersten Ventilelement 34 und damit den ersten Ausgang 24 vollständig verschließt. Gleichzeitig wird der zweite Ausgang 26 geöffnet und die Strömung kann durch diesen Ausgang in den zweiten Druckstutzen 8 strömen. Dieser Zustand, in welchem das zweite Ventilelement 36 in seiner geöffneten Stellung ist, ist in den Fig. 6B und 8B dargestellt.

[0040] Dadurch, dass die Ausgänge 24 und 26 in der Ruhelage von den Ventilelementen 34 und 36 im We-

sentlichen verschlossen sind, wird erreicht, dass bei Inbetriebnahme des Pumpenaggregates sich zunächst lediglich ein Druck und eine Strömung im Innenraum 15 des Pumpengehäuses 2 aufbauen, welche dazu genutzt werden, eines der Ventilelemente 34, 36 in seine geöffnete Stellung zu bewegen. In den sich an den Druckstutzen 6 und 8 anschließenden Systemen wird in diesem Zustand zunächst im Wesentlichen keine Strömung und kein Druck aufgebaut, wodurch Wasserschläge beim Schalten der Ventilelemente 34 und 36 reduziert werden. Es kann somit ein sehr sanftes Umschalten erreicht werden. Dies wird auch durch den Druckausgleich über die Öffnungen 42 begünstigt, da so nur eine sehr geringe Umschaltkraft zum Bewegen der Ventilelemente 34 und 36 erforderlich ist. Die Steuereinrichtung im Elektronikgehäuse 12 kann darüber hinaus die Beschleunigung des Antriebsmotors so anpassen, dass bei Inbetriebnahme zunächst gerade so viel Druck und Strömung aufgebaut werden, um eines der Ventilelemente 34, 36 in die gewünschte geöffnete Stellung zu bewegen und erst im Anschluss der Motor dann so beschleunigt wird, dass der gewünschte Enddruck bzw. -durchfluss aufgebaut wird.

[0041] Wie in den Fig. 7 und 8B dargestellt ist, ist der Innenraum 15 des Pumpengehäuses 2 so dimensioniert, dass er einen erheblich größeren Durchmesser aufweist als der Außendurchmesser des Laufrades 14. So verbleibt ein freier Ringraum 47 im Umfangsbereich des Laufrades 14, in welchem sich eine rotierende Strömung im Umfang des Laufrades 14 ausbilden kann, welche dann auf die Angriffsflächen der Ventilelemente 34 und 36 je nach Drehrichtung wirkt, um diese in die geöffnete Stellung bewegen zu können. Die Ventilelemente 34 und 36 sind so dimensioniert, dass ihre freien Enden 46 in jeder Winkelposition während der Schwenkbewegung um die Schwenkachse 32 vom Außenumfang des Laufrades 14 beabstandet sind, so dass die Ventilelemente 34 und 36 nicht mit dem Laufrad 14 kollidieren. Weiter bevorzugt ist der Abstand zwischen den Enden 46 und dem Außenumfang des Laufrades 14 so gewählt, dass stets ein Freiraum verbleibt, durch welchen die ringförmige bzw. rotierende Strömung im Umfangsbereich des Laufrades 14 verlaufen kann. Zusätzlich führt der Ringraum 47 zu einem insgesamt verbesserten Wirkungsgrad, insbesondere wenn das Laufrad 14 gekrümmte Schaufeln aufweist.

[0042] Die Aufnahmeöffnung 22 ist so ausgebildet, dass in einer Richtung radial zur Drehachse X des Antriebsmotors keine Hinterschneidungen ausgebildet sind. So kann die Aufnahmeöffnung 22 durch einen Kern ausgebildet werden, welcher nach dem Gießen des Pumpengehäuses 2 in radialer Richtung nach außen herausgezogen werden kann. Dies ermöglicht eine einfache Fertigung des Aufnahmebereiches 22.

[0043] Bei dem zuvor beschriebenen Ausführungsbeispiel sind die Ventilelemente 34 und 36 an der Schwenkachse so angelenkt, dass die Schwenkachse 32 bezogen auf die Drehachse x des Laufrades am radial äußeren

Ende der Ventilelemente 34, 36 angeordnet ist, das heißt die Schwenkachse 32 ist vom Laufrad bzw. der Drehachse x in radialer Richtung maximal beabstandet. Wie in Fig. 9 und 10 schematisch gezeigt, könnte die Schwenkachse 32' aber auch am radial inneren Ende der Ventilelemente 34' und 36' gelegen sein. Auch bei dieser Anordnung würde beispielsweise in der Drehrichtung A des Laufrades 14 eine Strömung in derselben Drehrichtung erzeugt, welche auf das erste Ventilelement 34' wirkt, so dass dieses um die Schwenkachse 32' so verschwenkt, dass der erste Ausgang 24 freigegeben wird und gleichzeitig das erste Ventilelement 34' an dem zweiten Ventilelement 36' zur Anlage kommt. So wird die Strömung in den ersten Ausgang 24 gelenkt, während der zweite Ausgang 26 verschlossen bleibt. Die übrige Ausgestaltung der Ventilelemente 34' und 36' kann dabei der oben beschriebenen Ausgestaltung entsprechen. Erfindungsgemäß sind die Öffnungen 42 vorgesehen.

[0044] Wie oben beschrieben, wird das erfindungsgemäße Umwälzpumpenaggregat bevorzugt in einer Heizungsanlage eingesetzt, insbesondere in einer Gastherme, welche nicht Teil der Erfindung sind. Eine solche Heizungsanlage mit einer Gastherme 48 ist schematisch in Fig. 11 gezeigt. Die Gastherme 48 umfasst einen Brenner 50 mit einem Primärwärmetauscher 52, über welchen das Wasser im Heizkreislauf erwärmt wird. Über das Pumpenaggregat 1 wird das Wasser durch den Heizkreislauf gefördert. Über die Steuereinrichtung 12 des Pumpenaggregates 1 wird in der oben beschriebenen Weise dessen Drehrichtung vorgegeben, wodurch die von den Ventilelementen 34, 36 gebildete Ventilanordnung umgeschaltet wird. Die Ventilanordnung dient dazu, den Strömungsweg zwischen einem Heizkreislauf 54, welcher durch ein Gebäude verläuft, und einem Sekundärwärmetauscher 55, welcher zur Erwärmung von Brauchwasser dient, umzuschalten. Der Heizkreislauf 54 verläuft durch einen oder mehrere Heizkörper 56, wobei im Sinne dieser Beschreibung als Heizkörper auch Kreise einer Fußbodenheizung angesehen werden. Je nach Drehrichtung A, B verläuft die Strömung entweder durch den Sekundärwärmetauscher 55 oder den Heizkreislauf 54. Für den Fall, dass das Laufrad 14 zur Erhöhung der Effizienz gekrümmte Schaufeln aufweisen sollte, wird die Anlage vorzugsweise so ausgelegt, dass diejenige Drehrichtung, bei welcher das Heizwasser durch den Heizkreislauf 54 gelenkt ist, diejenige Drehrichtung ist, für welche die Krümmung der Laufradschaufeln optimiert ist. So ist sichergestellt, dass das Pumpenaggregat 1 den Großteil der Betriebszeit mit der maximalen Effizienz arbeitet, da die Drehrichtung, bei welcher das Wasser durch den Sekundärwärmetauscher 55 geleitet wird, in der Regel seltener genutzt wird, da die Betriebszeiten zur Brauchwassererwärmung in der Regel geringer sind als die Betriebszeiten zur Erwärmung eines Gebäudes. Der Primärwärmetauscher 52 mit dem Brenner 50, das Pumpenaggregat 1 sowie der Sekundärwärmetauscher 55 bilden vorzugsweise Bestandteile der Gastherme 48 und vorzugsweise sind das Pumpenaggregat 1 und der

Sekundärwärmetauscher 55 in eine hydraulische _Baueinheit, das heißt einen Hydraulikblock integriert.

Bezugszeichenliste

5

[0045]

1	Pumpenaggregat
2	Pumpengehäuse
10 4	Sauganschluss/Saugstutzen
6, 8	Druckstutzen
10	Statorgehäuse
12	Elektronikgehäuse mit Steuereinrichtung
14	Laufrad
15 15	Innenraum
16	Rotor
18	Lager
20	Lagerplatte
21	Spalttopf bzw. Spaltrohr
20 22	Aufnahmeöffnung
24	erster Ausgang
26	zweiter Ausgang
28	Ventileinsatz
30	Verschlussplatte
25 32, 32'	Schwenkachse
34, 34'	erstes Ventilelement
36, 36'	zweites Ventilelement
38	Druckfeder
40	Dichtfläche
30 42	Öffnung
44	Eingriffselement
46	Enden der Ventilelemente
47	Ringraum
48	Gastherme
35 50	Brenner
52	Primärwärmetauscher
54	Heizkreislauf
55	Sekundärwärmetauscher
56	Heizkörper
40 A, B	Drehrichtungen
X	Drehachse

Patentansprüche

45

1. Pumpenaggregat mit einem Pumpengehäuse (2), einem in dem Pumpengehäuse (2) drehbar angeordneten Laufrad, einem mit dem Laufrad (14) zu dessen Antrieb verbundenen elektrischen Antriebsmotor, welcher wahlweise in zwei Drehrichtungen (A, B) antreibbar ist, sowie einer in dem Pumpengehäuse (2) angeordneten Ventilanordnung (28), welche derart ausgebildet ist, dass sie abhängig von der Drehrichtung (A, B) des Laufrades (14) einen Strömungsweg stromabwärts des Laufrades zwischen zwei in dem Pumpengehäuse ausgebildeten Ausgängen (24, 26) umschaltet, wobei die Ventilanordnung ein erstes bewegliches Ventilelement (34) an

50

55

- einem ersten der zwei Ausgänge (24) und ein zweites bewegliches Ventilelement (36) an einem zweiten der zwei Ausgänge (26) aufweist, wobei die Ventilelemente (34, 36) sich in einer Ruhelage jeweils in einer geschlossenen Stellung befinden, in welcher das erste Ventilelement (34) den ersten Ausgang (24) zumindest teilweise verschließt und das zweite Ventilelement (36) den zweiten Ausgang (26) zumindest teilweise verschließt, und wobei das erste Ventilelement (34) durch eine von dem Laufrad (14) in dessen erster Drehrichtung (A) verursachte Strömung in eine geöffnete Stellung bewegbar ist und das zweite Ventilelement (36) durch eine von dem Laufrad (14) in dessen zweiter Drehrichtung (B) verursachte Strömung in eine geöffnete Stellung bewegbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ventilelemente (34, 36) jeweils eine Öffnung (42) aufweisen, welche einen Strömungsdurchgang in den zugehörigen Ausgang (24, 26) auch in einer geschlossenen Stellung dieses Ventilelementes (34, 36) ermöglicht.
2. Pumpenaggregat nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste und das zweite Ventilelement (34, 36) unabhängig voneinander bewegbar sind.
 3. Pumpenaggregat nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste und das zweite Ventilelement (34, 36) jeweils als eine um eine Schwenkachse (32) zwischen der geöffneten Stellung und der geschlossenen Stellung schwenkbare Klappe ausgebildet sind.
 4. Pumpenaggregat nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste und das zweite Ventilelement (34, 36) um dieselbe Schwenkachse (32) schwenkbar sind.
 5. Pumpenaggregat nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ventilelemente (34, 36) derart angeordnet sind, dass sie, wenn sich eines der Ventilelemente (34, 36) in seiner geöffneten Stellung befindet, miteinander in Anlage sind.
 6. Pumpenaggregat nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Öffnung (42) in dem ersten Ventilelement (34) und die Öffnung (42) in dem zweiten Ventilelement (36) derart versetzt zueinander angeordnet sind, dass die Öffnung (42) in dem ersten Ventilelement (34) durch das zweite Ventilelement (36) und die Öffnung (42) in dem zweiten Ventilelement (36) durch das erste Ventilelement (34) verschlossen werden, wenn die beiden Ventilelemente (34, 36) miteinander in Anlage sind.
 7. Pumpenaggregat nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste und das zweite Ventilelement (34, 36) durch zumindest ein Rückstellelement (38) derart kraftbeaufschlagt sind, dass sie bei Stillstand des Laufrades (14) jeweils in ihrer geschlossenen Stellung gehalten werden, wobei vorzugsweise das erste und das zweite Ventilelement (34, 36) durch ein gemeinsames Rückstellelement (38), insbesondere durch eine zwischen den Ventilelementen angeordnete Feder (38), kraftbeaufschlagt sind.
 8. Pumpenaggregat nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ventilelemente (34, 36) jeweils elastisch oder alternativ starr ausgebildet sind.
 9. Pumpenaggregat nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeweils an den Ventilelementen (34, 36) und/oder diesen gegenüberliegenden Ventilsitzen eine elastische Dichtung angeordnet ist.
 10. Pumpenaggregat nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Pumpengehäuse (2) eine zwischen den beiden Ausgängen (24, 26) gelegene Aufnahmeöffnung (22) aufweist, welche zum Innenraum (15) des Pumpengehäuses (2) hin geöffnet ist und in welche von der Außenseite des Pumpengehäuses (2) her die beiden Ventilelemente (34, 36) eingesetzt sind, wobei die beiden Ventilelemente (34, 36) vorzugsweise in einem in die Aufnahmeöffnung (22) eingesetzten Ventileinsatz (28) gelagert sind.
 11. Pumpenaggregat nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Ausgänge (24, 26) in der Aufnahmeöffnung (22) gelegen sind.
 12. Pumpenaggregat nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Ausgänge (24, 26) dem Innenraum (15) des Pumpengehäuses (2) zugewandte Ventilsitze aufweisen, welche einander gegenüberliegen, wobei die Ventilsitze vorzugsweise im Wesentlichen parallel zueinander ausgerichtet sind.
 13. Pumpenaggregat nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ventilelemente (34, 36) jeweils eine zur Anlage an einem Ventilsitz vorgesehene Dichtfläche (40) aufweisen, welche sich gewinkelt zu einem Radius bezüglich der Schwenkachse (32) des jeweiligen Ventilelementes (34, 36) erstreckt.
 14. Pumpenaggregat nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** es als Umwälzpumpenaggregat, insbesondere zur Ver-

wendung in einer Heizungsanlage und vorzugsweise mit einem nasslaufenden Antriebsmotor ausgebildet ist.

Claims

1. A pump assembly with a pump casing (2), with an impeller which is rotatably arranged in the pump casing (2), with an electrical drive motor which is connected to the impeller (14) for the drive of this and which is selectively drivable in two rotation directions (A, B), as well as with a valve arrangement (28) which is arranged in the pump casing (2) and is designed in a manner such that it switches a flow path downstream of the impeller between two exits (24, 26) which are formed in the pump casing, in a manner depending on the rotation direction (A, B) of the impeller (14), wherein the valve arrangement comprises a first movable valve element (34) at a first of the two exits (24) and a second movable valve element (36) at a second of the two exits (26), wherein the valve elements (34, 36) in an idle position are each located in a closed position, in which the first valve element (34) at least partly closes the first exit (24), and the second valve element (36) at least partly closes the second exit (26), and wherein the first valve element (34) is movable into an opened position by way of a flow which is caused by the impeller (14) in its first rotation direction (A), and the second valve element (36) is movable into an opened position by way of a flow which is caused by the impeller (14) in its second rotation direction (B), **characterised in that** the valve elements (34, 36) each comprise an opening (42) which permits a flow passage into the associated exit (24, 26) also in a closed position of this valve element (34, 36).
2. A pump assembly according to claim 1, **characterised in that** the first and the second valve element (34, 36) are movable independently of one another.
3. A pump assembly according to claim 1 or 2, **characterised in that** the first and the second valve element (34, 36) are each designed as a flap which is pivotable about a pivot axis (32) between the opened position and the closed position.
4. A pump assembly according to claim 3, **characterised in that** the first and the second valve element (34, 36) are pivotable about the same pivot axis (32).
5. A pump assembly according to one of the claims 1 to 4, **characterised in that** the valve elements (34, 36) are arranged in a manner such that they are in contact with one another when one of the valve elements (34, 36) is located in its opened position.
6. A pump assembly according to one of the preceding claims, **characterised in that** the opening (42) in the first valve element (34) and the opening (42) in the second valve element (36) are arranged offset to one another in a manner such that the opening (42) in the first valve element (34) is closed by the second valve element (36) and the opening (42) in the second valve element (36) is closed by the first valve element (34), when the two valve elements (34, 36) are in contact with one another.
7. A pump assembly according to one of the preceding claims, **characterised in that** the first and the second valve elements (34, 36) are subjected to force by way of at least one restoring element (38), in a manner such that given a standstill of the impeller (14), they are each held in their closed position, wherein preferably the first and the second valve element (34, 36) are subjected to force by a common restoring element (38), in particular by a spring (38) which is arranged between the valve elements.
8. A pump assembly according to one of the preceding claims, **characterised in that** the valve elements (34, 36) are each designed elastically or alternatively rigidly.
9. A pump assembly according to one of the preceding claims, **characterised in that** an elastic seal is arranged in each case on the valve elements (34, 36) and/or valve seats which lie opposite these.
10. A pump assembly according to one of the preceding claims, **characterised in that** the pump casing (2) comprises a receiving opening (22) which is situated between the two exits (24, 26) and which is open to the interior (15) of the pump casing (2) and into which the two valve elements (34, 36) are inserted from the outer side of the pump casing (2), wherein the two valve elements (34, 36) are preferably mounted in a valve insert (28) which is inserted into the receiving opening (22).
11. A pump assembly according to claim 10, **characterised in that** the two exits (24, 26) are situated in the receiving opening (22).
12. A pump assembly according to one of the preceding claims, **characterised in that** the two exits (24, 26) comprise valve seats which face the interior (15) of the pump casing (2) and which lie opposite one another, wherein the valve seats are preferably aligned essentially parallel to one another.
13. A pump assembly according to one of the preceding claims, **characterised in that** the valve elements (34, 36) each comprise a sealing surface (40) which is provided for contact on a valve seat and which

extends angled to a radius with respect to the pivot axis (32) of the respective valve element (34, 36).

14. A pump assembly according to one of the preceding claims, **characterised in that** it is designed as circulation pump assembly, in particular for use in a heating facility and preferably with a wetrunning drive motor.

Revendications

1. Groupe motopompe comprenant un carter de pompe (2), une turbine montée rotative dans le carter de pompe (2), un moteur d'entraînement électrique relié à la turbine (14) pour l'entraîner, le moteur étant adapté pour pouvoir lui-même être entraîné sélectivement dans deux sens de rotation (A, B), ainsi qu'un agencement de valves (28) disposé dans le carter de pompe (2), qui est configuré de façon qu'il commutent un trajet de flux en aval de la turbine, en fonction du sens de rotation (A, B) de la turbine (14), entre deux sorties (24, 26) formées dans le carter de pompe, l'agencement de valves comprenant un premier élément de valve (34) mobile disposé à une première (24) des deux sorties et un deuxième élément de valve (36) mobile disposé à une deuxième (26) des deux sorties, les éléments de valve (34, 36) étant, chacun, dans une position de repos, dans une position dans laquelle le premier élément de valve (34) obture au moins partiellement la première sortie (24) et le deuxième élément de valve (36) obture au moins partiellement la deuxième sortie (26), et le premier élément de valve (34) étant adapté pour pouvoir être mis dans une position ouverte par un courant engendré par la turbine (14) tournant dans son premier sens de rotation (A) et le deuxième élément de valve (36) étant adapté pour pouvoir être mis dans une position ouverte par un courant engendré par la turbine (14) tournant dans son deuxième sens de rotation (B), **caractérisé en ce que** les éléments de valve (34, 36) comprennent chacun une ouverture (42) qui permet un passage de flux vers la sortie correspondante (24, 26) même en position fermée de cet élément de valve (34, 36).
2. Groupe motopompe selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le premier et le deuxième élément de valve (34, 36) sont mobiles indépendamment l'un de l'autre.
3. Groupe motopompe selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le premier et le deuxième élément de valve (34, 36) sont formés, chacun, comme un clapet adapté pour pouvoir pivoter sur un axe de pivotement (32) entre la position ouverte et la position fermée.

4. Groupe motopompe selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** le premier et le deuxième élément de valve (34, 36) sont adaptés pour pouvoir pivoter sur le même axe de pivotement (32).
5. Groupe motopompe selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** les éléments de valve (34, 36) sont disposés de telle façon que, lorsqu'un des éléments de valve (34, 36) se trouve dans sa position ouverte, ils sont en appui l'un sur l'autre.
6. Groupe motopompe selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'ouverture (42) dans le premier élément de valve (34) et l'ouverture (42) dans le deuxième élément de valve (36) sont disposées décalées l'une par rapport à l'autre de façon telle que l'ouverture (42) dans le premier élément de valve (34) est fermée par le deuxième élément de valve (36) et l'ouverture (42) dans le deuxième élément de valve (36) est fermée par le premier élément de valve (34) lorsque les deux éléments de valve (34, 36) sont en appui l'un sur l'autre.
7. Groupe motopompe selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le premier et le deuxième élément de valve (34, 36) sont soumis à une force par au moins un élément de rappel (38) de façon à ce qu'ils soient tenus, en position de repos de la turbine (14), respectivement dans leur position fermée, le premier et le deuxième élément de valve (34, 36) étant soumis à une force par un élément de rappel (38) commun, en particulier par un ressort (38) fixé entre les éléments de valve.
8. Groupe motopompe selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les éléments de valve (34, 36) sont formés, chacun, de façon élastique ou, selon une alternative, de façon rigide.
9. Groupe motopompe selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** un joint d'étanchéité élastique est fixé respectivement aux éléments de valve (34, 36) et/ou aux sièges de valves en regard de ceux-ci.
10. Groupe motopompe selon l'une des revendications, **caractérisé en ce que** le carter de pompe (2) comprend, entre les deux sorties, une ouverture d'admission (22) qui s'ouvre sur l'intérieur (15) du carter de pompe (2) et dans lequel les deux éléments de valve (34, 36) sont insérés à partir du côté extérieur du carter de pompe (2), les deux éléments de valve (34, 36) étant logés de préférence dans un insert de valves (28) inséré dans l'ouverture d'admission (22).
11. Groupe motopompe selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** les deux sorties (24, 26) sont situées dans l'ouverture d'admission (22).

12. Groupe motopompe selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les deux sorties (24, 26) comprennent des sièges de valve tournés vers l'intérieur (15) du carter de pompe (2) qui sont en regard l'un de l'autre, les sièges de valve étant orientés, de préférence, sensiblement parallèlement l'un par rapport à l'autre. 5
13. Groupe motopompe selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les éléments de valve (34, 36) comprennent, chacun, une surface d'étanchéité (40) prévue pour un appui sur un siège de valve, qui s'étend sous un angle par rapport à un rayon partant de l'axe de pivotement (32) de l'élément de valve (34, 36) respectif. 10
15
14. Groupe motopompe selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**il est formé comme groupe motopompe de recirculation, en particulier pour une utilisation dans une installation de chauffage et de préférence avec un moteur d'entraînement à fonctionnement humide. 20

25

30

35

40

45

50

55

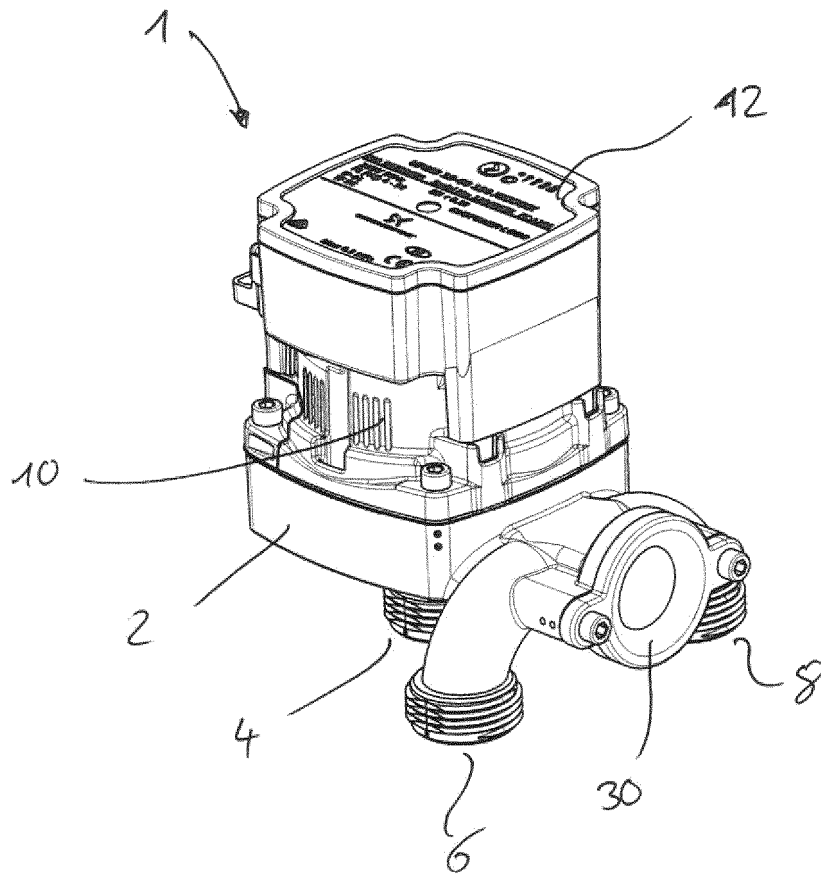
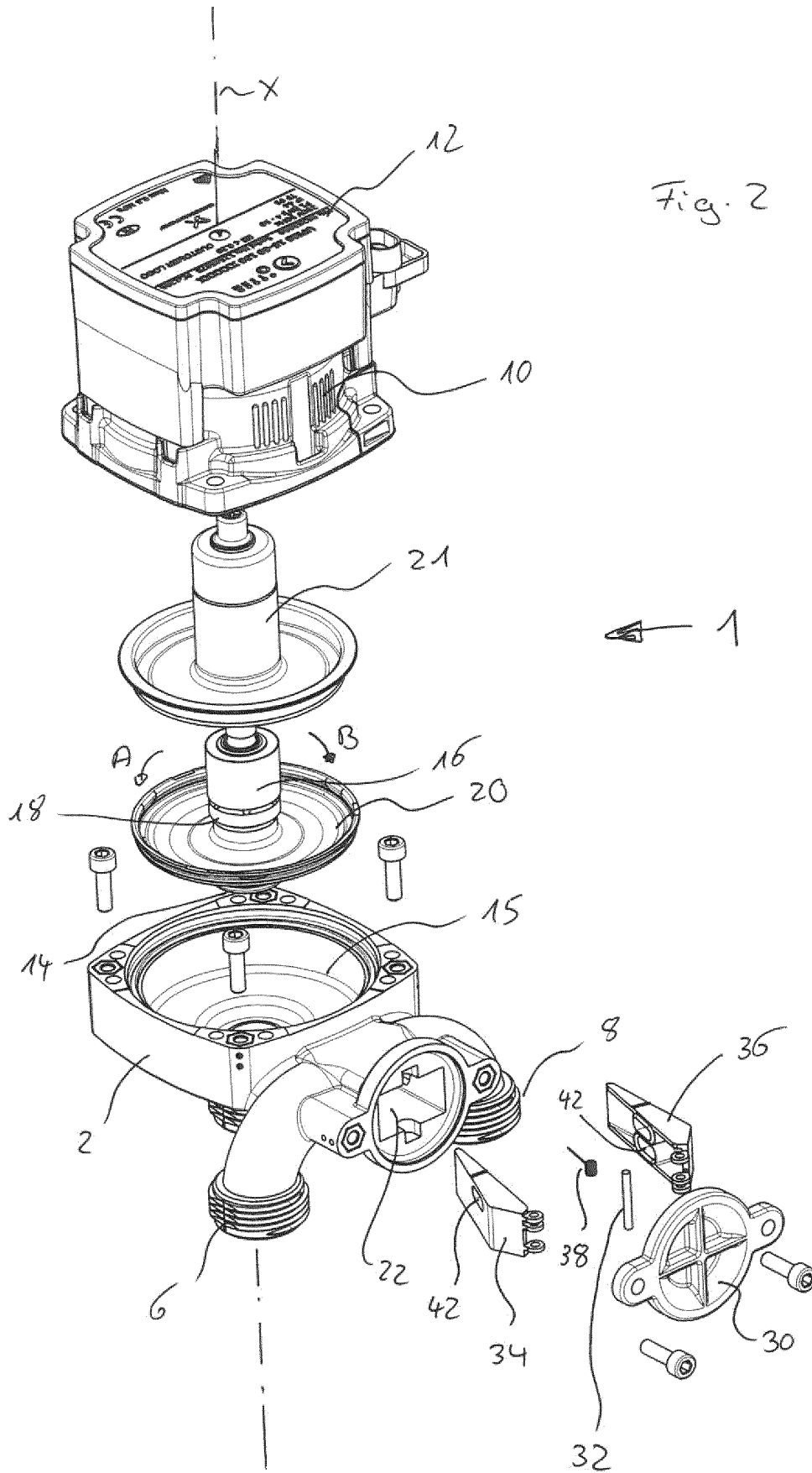
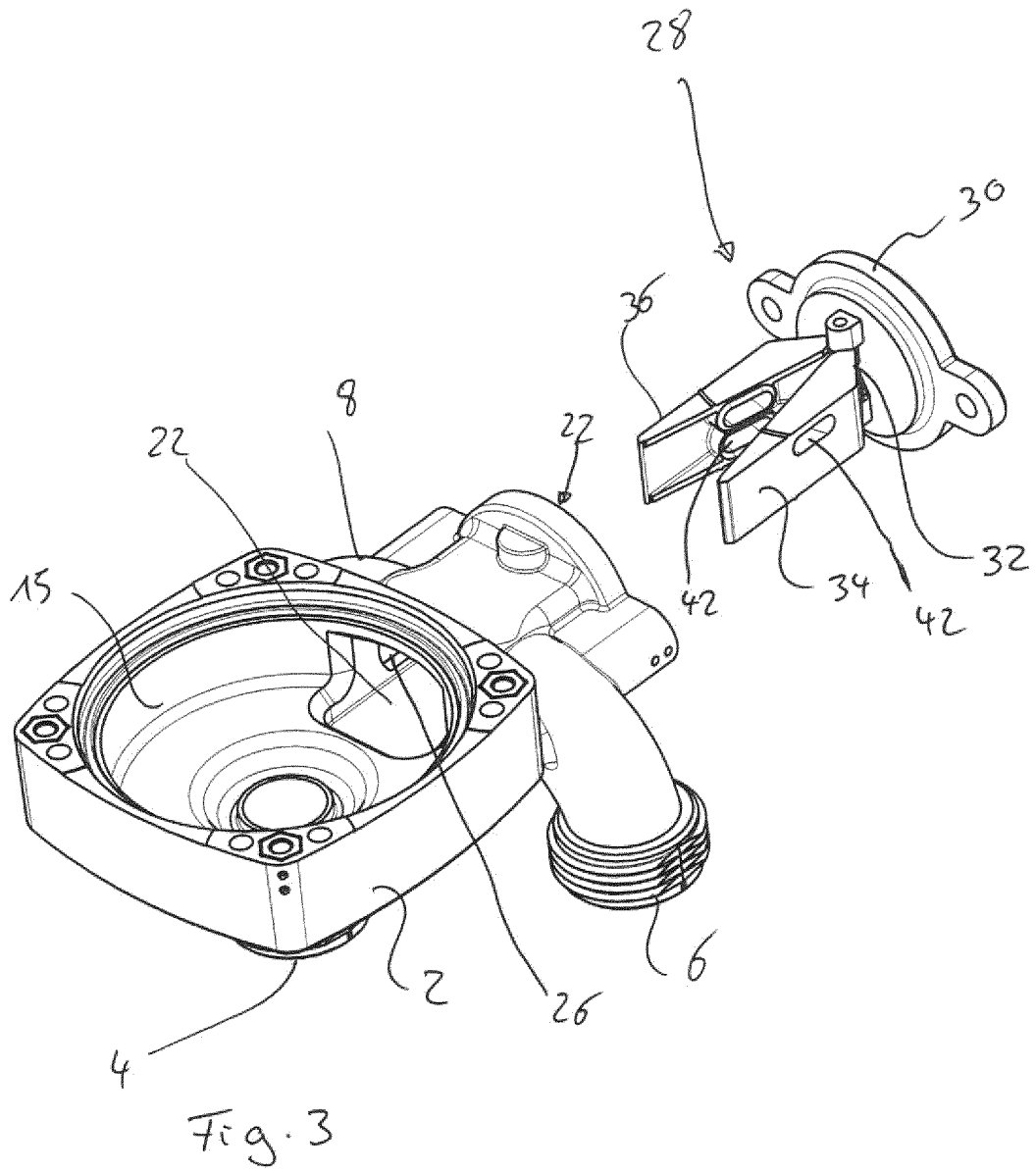


Fig. 1





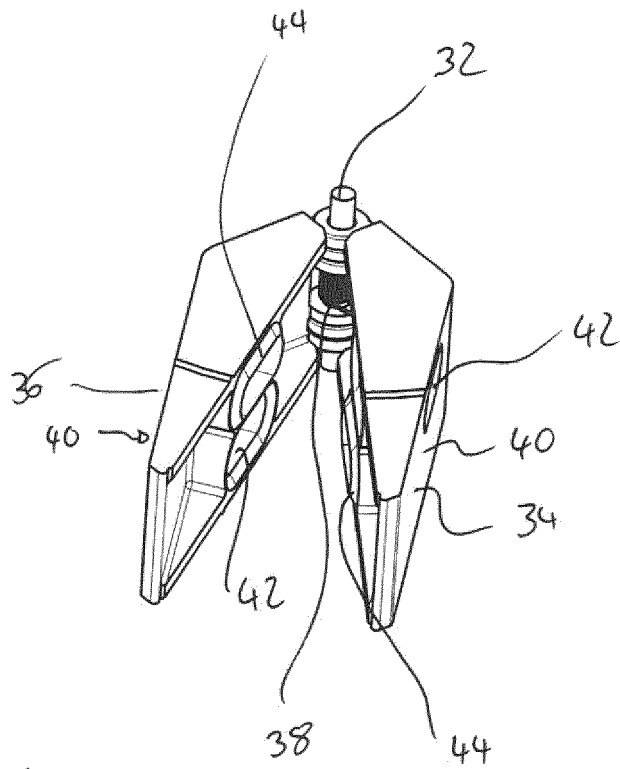
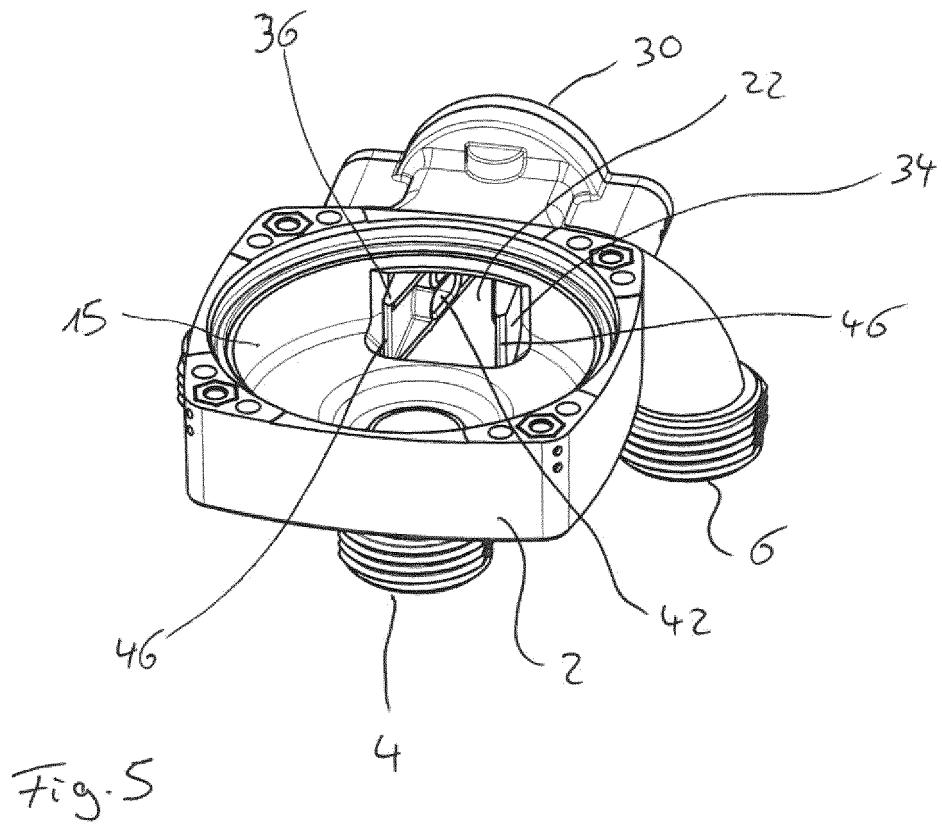


Fig. 4



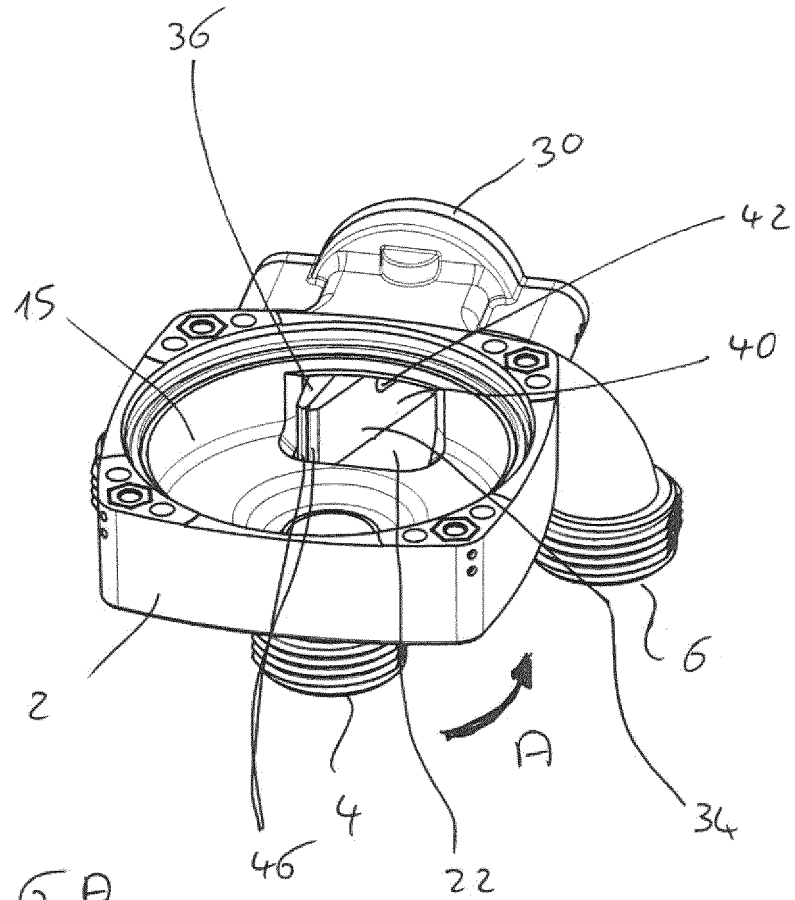


Fig. 6 A

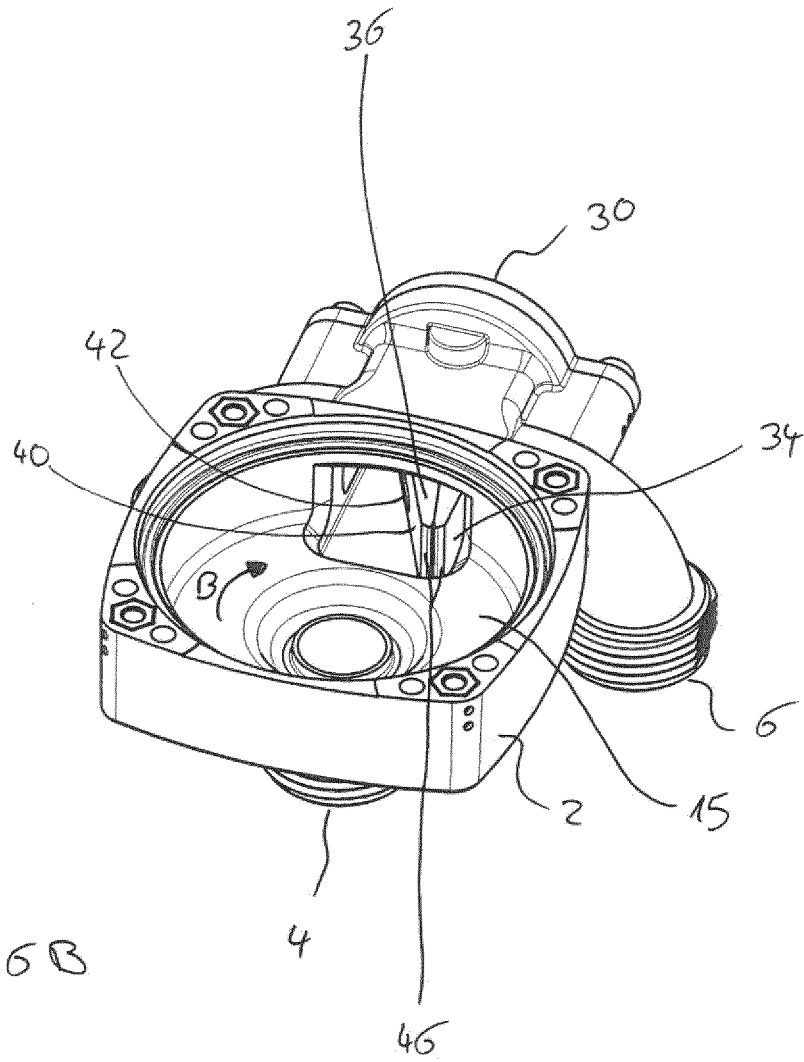


Fig. 6B

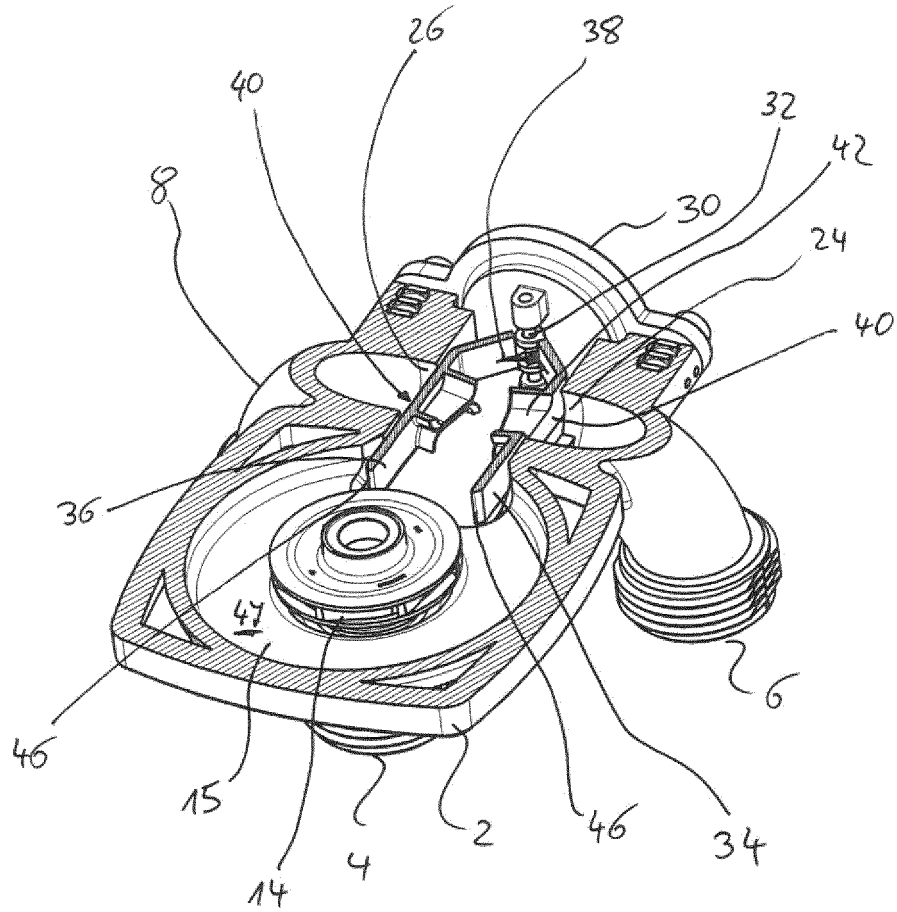


Fig. 7

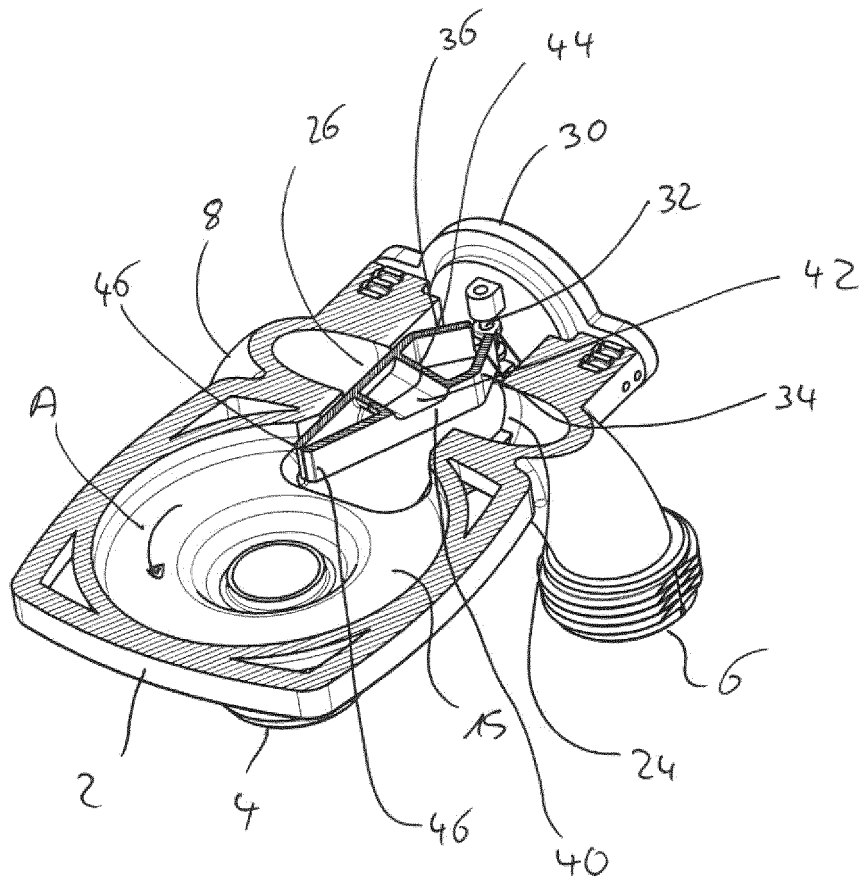
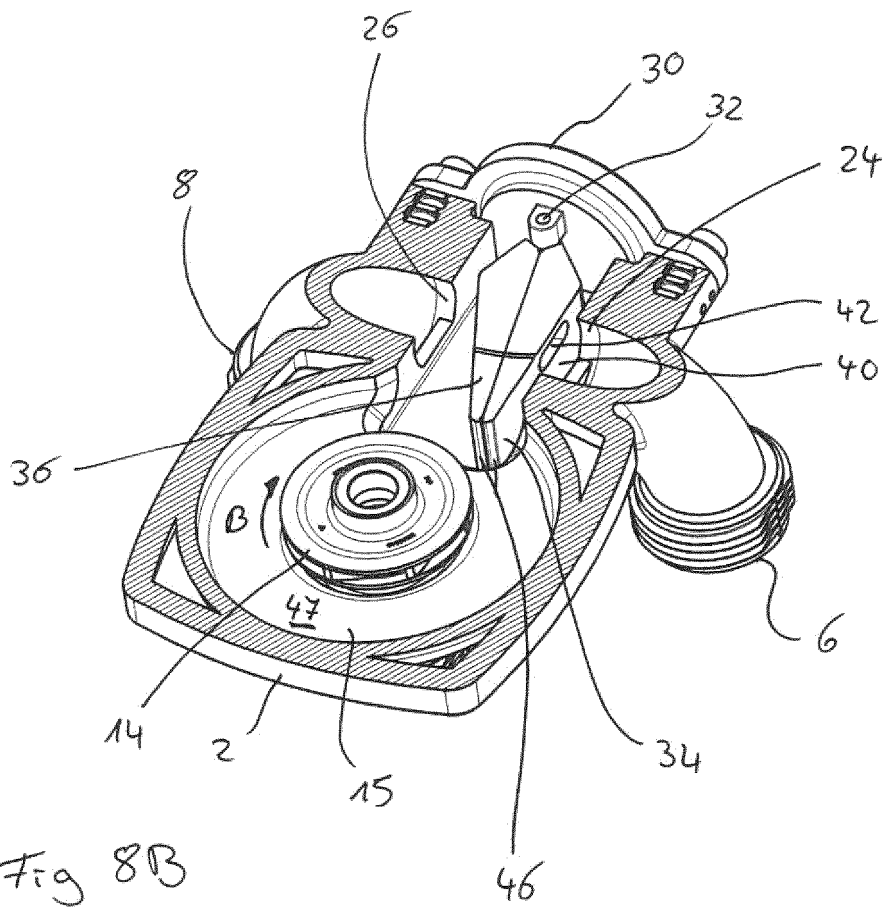


Fig. 8 A



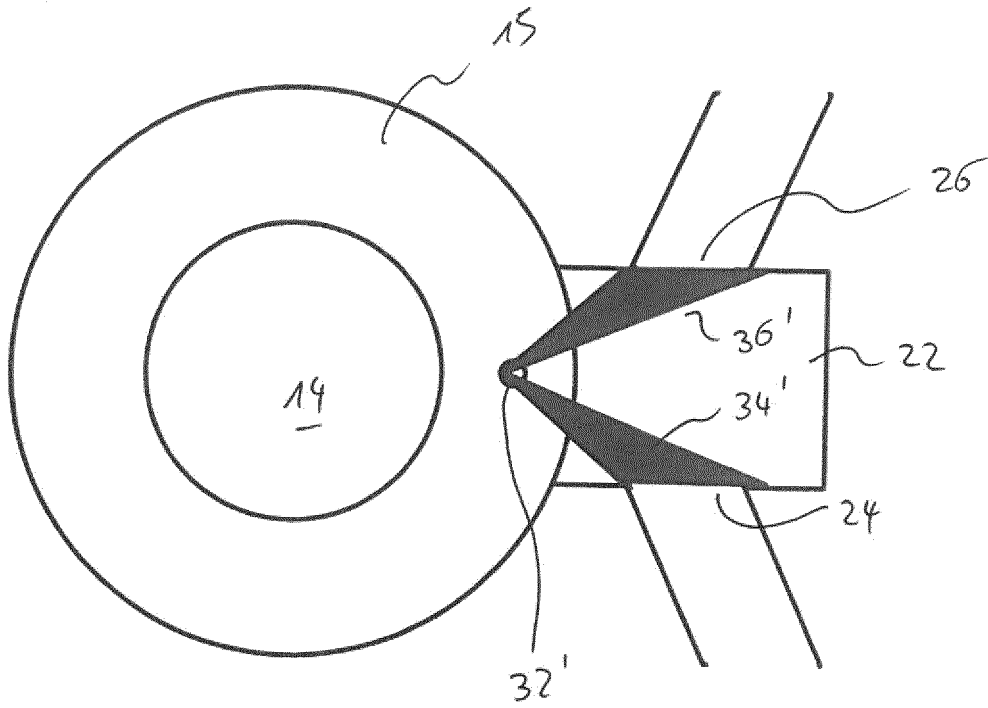


Fig. 9

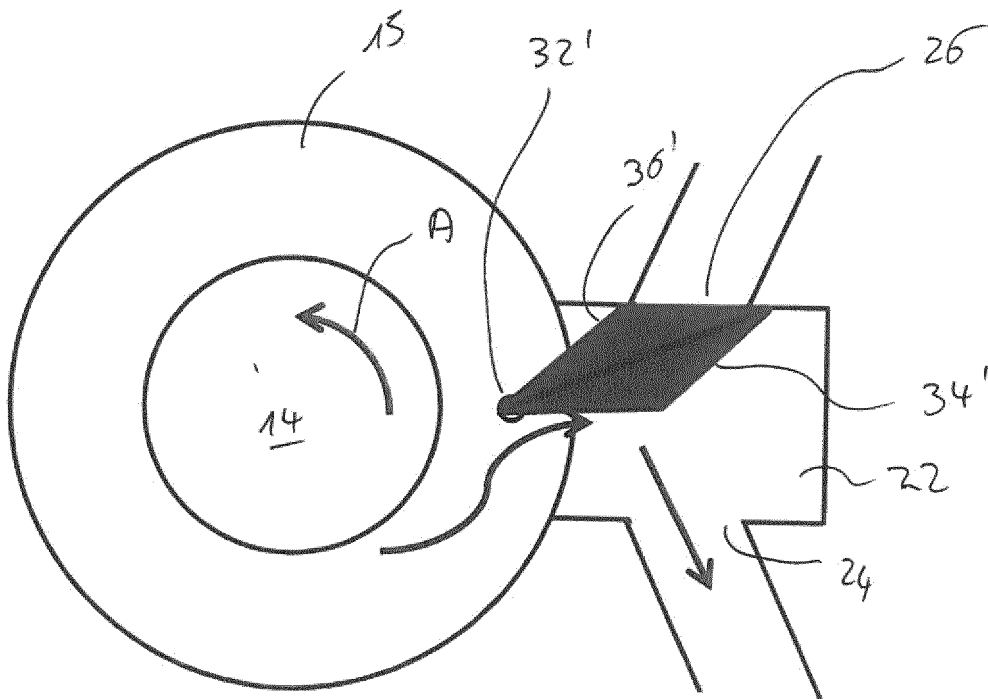


Fig. 10

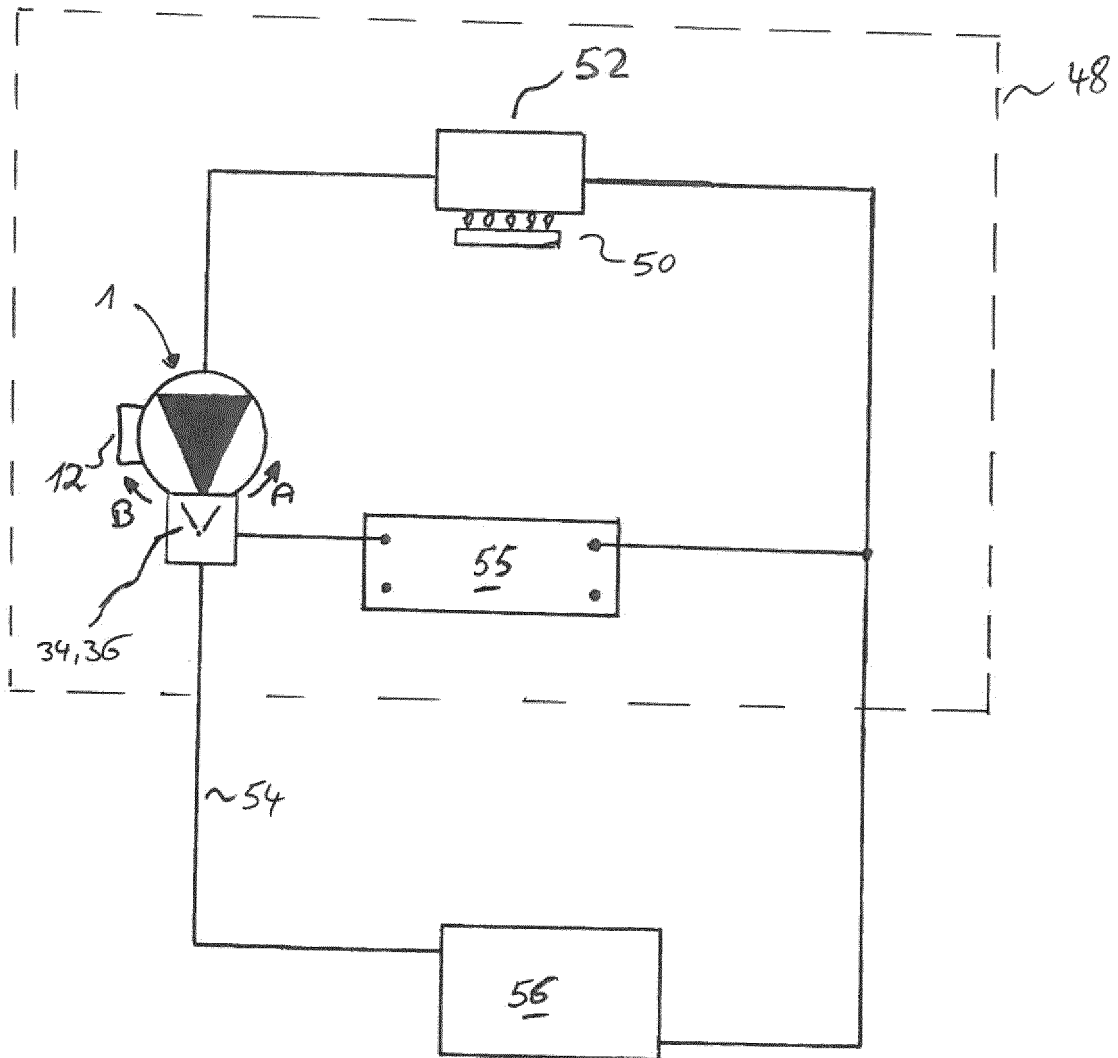


Fig. 11

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102007052490 A1 [0002]
- DE 3442907 A1 [0002]
- DE 19745737 A1 [0002]