



(11)

EP 3 376 052 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
04.11.2020 Patentblatt 2020/45

(51) Int Cl.:
F04D 29/42 ^(2006.01) **F04D 15/00** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17161065.2**

(22) Anmeldetag: **15.03.2017**

(54) **KREISELPUMPENAGGREGAT**
CENTRIFUGAL PUMP ASSEMBLY
GROUPE POMPE CENTRIFUGE

(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**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.09.2018 Patentblatt 2018/38

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

(72) Erfinder: **BLAD, Thomas
8850 Bjerringbro (DK)**

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

(56) Entgegenhaltungen:
**WO-A1-2015/070955 DE-A1- 1 942 647
DE-A1- 2 337 601 DE-U1-202014 007 453**

EP 3 376 052 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 Kreislumpumpenaggregat mit einem elektrischen Antriebsmotor, zumindest einem von dem Antriebsmotor drehend angetriebenen Laufrad sowie zwei saugseitig des Laufrades angeordneten Sauganschlüssen.

[0002] Es sind Kreislumpumpenaggregate mit integrierten Ventileinrichtungen bekannt, welche es ermöglichen, aus zwei Sauganschlüssen anzusaugen bzw. zu fördern, wobei durch die Ventileinrichtung der Strömungsweg zwischen den beiden Sauganschlüssen umgeschaltet werden kann.

[0003] Darüber hinaus sind im Heizungsbau Anwendungsfälle bekannt, bei welchen Flüssigkeitsströmungen aus zwei Strömungswegen gemischt werden, um eine Temperatur der Flüssigkeit zu verändern. Hierzu sind spezielle Mischventile vorgesehen. DE 19 42 647 offenbart eine Umwälzpumpe für Heizungsanlagen mit einer integrierten Mischeinrichtung über welche die Mischung zweier saugseitiger Wasserströme reguliert werden kann. Die Einstellung des Mischverhältnisses erfolgt dabei abhängig vom Druck an der Druckseite des Pumpenaggregates. WO 2015/070955 A1 offenbart eine elektromotorische Kühlmittelpumpe für Kraftfahrzeuge, welche ein integriertes Ventil zum Umschalten zwischen zwei Kühlkreisläufen des Fahrzeugs aufweist. Dieses Ventil ist durch einen Steuerkolben antreibbar, welcher über elektromagnetische Ventile gesteuert mit Druck betätigt werden kann, um das Ventil zu verstellen.

[0004] Es ist Aufgabe der Erfindung, eine besonders einfache Kombination von einem Kreislumpumpenaggregat und einer Mischeinrichtung zu schaffen, welche auf einfache Weise eine Anpassung an verschiedene Einsatzzwecke ermöglicht.

[0005] Diese Aufgabe wird durch ein Kreislumpumpenaggregat mit den in Anspruch 1 angegebenen Merkmalen gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen ergeben sich aus den Unteransprüchen, der nachfolgenden Beschreibung sowie den beigefügten Figuren.

[0006] Das erfindungsgemäße Kreislumpumpenaggregat weist in bekannter Weise einen elektrischen Antriebsmotor auf, wobei es sich bei dem elektrischen Antriebsmotor vorzugsweise um einen nasslaufenden elektrischen Antriebsmotor handelt. Ein solcher nasslaufender elektrischer Antriebsmotor weist ein Spaltrohr bzw. einen Spalttopf auf, welcher den Statorraum vom Rotorraum trennt, so dass der Rotor in der zu fördernden Flüssigkeit rotiert. Bei dem Rotor kann es sich beispielsweise um einen Permanentmagnetrotor handeln. Weiter weist der Antriebsmotor vorzugsweise eine Steuereinrichtung auf, über welche die Drehzahl des Antriebsmotors veränderbar ist. Dazu kann die Steuereinrichtung weiter bevorzugt einen Frequenzumrichter aufweisen.

[0007] Ferner weist das Kreislumpumpenaggregat zwei saugseitig des Laufrades angeordnete Sauganschlüsse auf, so dass dem Laufrad aus beiden Sauganschlüssen Flüssigkeit zugeführt werden kann. Erfindungsgemäß ist

in zumindest einem ersten Strömungsweg von einem ersten der beiden Sauganschlüsse zu dem Laufrad ein Ventilelement angeordnet. Das erfindungsgemäße Kreislumpumpenaggregat weist darüber hinaus eine mechanische Antriebseinrichtung auf, welche dazu dient, das Ventilelement zu bewegen bzw. einzustellen. Die mechanische Antriebseinrichtung bezieht ihre Energie alleine aus dem geförderten Fluid und bedarf keines elektrischen Antriebes. Die mechanische Antriebseinrichtung weist dazu eine Verbindung zu einem Druckraum ausgangsseitig des Laufrades auf und ist derart ausgestaltet, dass sie auf das Ventilelement eine durch Druck- und/oder Temperaturänderungen hervorgerufene Stellkraft ausübt. D. h. die Antriebseinrichtung bewegt das Ventilelement rein mechanisch druck- und/oder temperaturabhängig, wobei diese Einstellung über die beschriebene Verbindung der ausgangsseitig des Laufrades herrschende Druck- bzw. die ausgangsseitig des Laufrades herrschende Flüssigkeitstemperatur zugrundegelegt werden kann. So kann auf sehr einfache Weise eine Einstellung des Ventilelementes, insbesondere zur Mischung zweier Fluidströmungen aus den beiden Sauganschlüssen erfolgen.

[0008] Das Laufrad sowie die beiden Sauganschlüsse und der vorangehend beschriebene erste Strömungsweg sind mit dem Ventilelement vorzugsweise in einem gemeinsamen Gehäuse angeordnet, wobei dieses Gehäuse ein- oder mehrteilig ausgebildet sein kann. Bevorzugt ist zumindest eine Grundstruktur des Gehäuses, welche vorzugsweise den Großteil der Gehäusewandungen umfasst, einteilig bzw. einstückig, insbesondere als Gussbauteil ausgebildet. Auf diese Weise wird die Ventileinrichtung in das Kreislumpumpenaggregat integriert. Es wird somit ein kombiniertes Pumpen- und Ventilgehäuse geschaffen, wobei dieses integrierte Gehäuse für das Ventil einen Abschnitt aufweisen kann, welcher nachfolgend als Ventilgehäuse bezeichnet wird. Auch ein zweiter Strömungsweg, welcher von dem zweiten Sauganschluss zu dem Laufrad verläuft, ist vorzugsweise im Inneren dieses Gehäuses angeordnet.

[0009] Die Ventileinrichtung in dem Kreislumpumpenaggregat kann in verschiedener Weise konfiguriert sein. So ist es möglich, dass nur in dem genannten ersten Strömungsweg von einem ersten der beiden Sauganschlüsse zu dem Laufrad ein Ventilelement angeordnet ist. Alternativ ist es möglich, dass sowohl in dem ersten Strömungsweg als auch in einem zweiten Strömungsweg von einem zweiten der beiden Sauganschlüsse zu dem Laufrad jeweils ein Ventilelement angeordnet ist. Ferner ist es möglich, dass in beiden Strömungswegen ein gemeinsames Ventilelement angeordnet ist oder die Ventilelemente in den Strömungswegen miteinander gekoppelt sind. Dabei sind die Ventilelemente bevorzugt so angeordnet bzw. gekoppelt, dass, wenn ein Strömungsweg geschlossen wird, gleichzeitig der andere Strömungsweg geöffnet wird.

[0010] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung kann die Antriebseinrichtung eine Druck-

fläche aufweisen, welche mit dem Ventilelement zu dessen Bewegung verbunden ist. Dies bedeutet, dass durch eine Druckkraft an der Druckfläche das Ventilelement bewegt werden kann. Die Druckfläche ist so angeordnet, dass auf die Druckfläche ein von dem Laufrad erzeugter Druck wirkt. So ist das Ventilelement druckabhängig bewegbar bzw. schaltbar, wobei es sich beispielsweise in Abhängigkeit von der Höhe des Druckes um unterschiedliche Maße, insbesondere proportional, zum Druck bewegen kann. Eine solche Ausgestaltung ermöglicht es, dass der Strömungsweg von dem ersten der beiden Sauganschlüsse zu dem Laufrad, beispielsweise mit zunehmenden Druck, weiter geöffnet werden kann, wenn das Ventilelement so ausgestaltet ist, dass es durch die Bewegung mit Hilfe des auf die Druckfläche wirkenden Druckes weiter geöffnet wird. Umgekehrt kann sich das Ventilelement, wenn auf die Druckfläche kein Druck oder ein minimaler Druck wirkt, in einer Ruhelage befinden, in welcher der Strömungsweg weitestmöglich und vorzugsweise ganz geschlossen ist. Es wäre jedoch auch eine umgekehrte Konfiguration denkbar, gemäß derer in der Ruhelage der Strömungsweg weitestmöglich geöffnet ist und durch Erhöhung des Druckes zunehmend geschlossen wird, wobei in einer zweiten Endlage der Strömungsweg vollständig geschlossen sein kann.

[0011] Um die Antriebseinrichtung zur temperaturabhängigen Bewegung des Ventilelementes auszubilden, weist die Antriebseinrichtung vorzugsweise ein sich temperaturabhängig verformendes Stellelement, insbesondere ein Dehnstoffelement auf. Ein solches Element verformt sich temperaturabhängig, insbesondere dehnt es sich bei höherer Temperatur aus. Diese Formänderung wird durch eine mechanische Verbindung auf das Ventilelement übertragen, so dass dieses temperaturabhängig bewegt werden kann. So kann eine sehr einfache Regelung einer Mischungstemperatur erreicht werden, indem das Ventilelement abhängig von der Ausgangstemperatur an der Druckseite des Laufrades bewegt wird. Dazu ist die Antriebseinrichtung mit dem Ventilelement bevorzugt so angeordnet, dass das Ventilelement mit steigender Temperatur geschlossen wird, so dass die Zumischung warmer Flüssigkeit reduziert werden kann.

[0012] Die Antriebseinrichtung weist vorzugsweise ein in einem Zylinder bewegliches Stellelement auf und der Zylinder weist einen Verbindungskanal zu einem das Laufrad umgebenden Druckraum auf. Über den Verbindungskanal gelangt Flüssigkeit von der Austrittsseite des Laufrades in den Zylinder, so dass dort entweder der Druck oder die Temperatur der Flüssigkeit auf das Stellelement wirken kann.

[0013] Bevorzugt kann die Druckfläche an einem in einem Zylinder beweglichen Kolben oder an einem verformbaren Balg ausgebildet sein. Steigt in dem Zylinder der Druck an, wird der Kolben in dem Zylinder verschoben oder der Balg verformt. Durch die Verschiebung des Kolbens oder Verformung des Balges kann das Ventilelement mitbewegt werden. Der formbare Balg hat den

Vorteil einer besonders robusten Ausgestaltung. An einem solchen Balg kann insbesondere eine Stirnfläche die Druckfläche bilden und es kann diese Stirnfläche mit dem Ventilelement beispielsweise über eine Kolbenstange verbunden werden. Der Balg hat den Vorteil, dass er nicht an einer Innenwandung des Zylinders entlanggleiten muss, um eine Abdichtung zu erreichen, so dass eine größere Funktionssicherheit gewährleistet werden kann. Über den Verbindungskanal wird der Zylinder mit dem Druck aus dem Druckraum beaufschlagt. Das Ventilelement kann mit dem Kolben oder dem Stellelement in dem Zylinder über eine Kolbenstange oder in anderer geeigneter Weise verbunden sein.

[0014] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform greift an dem Ventilelement eine Feder an, welche das Ventilelement mit einer Federkraft beaufschlagt, die einer Stellkraft, welche durch die Antriebseinrichtung erzeugt wird, entgegengesetzt gerichtet ist. Die Stellkraft kann beispielsweise eine Druckkraft sein, welche durch einen Druck an einer Druckfläche erzeugt wird. Dies bedeutet, dass die Stellkraft das Ventilelement gegen die Federkraft verlagert, wobei bei Abnahme der Stellkraft die Feder das Ventilelement vorzugsweise wieder in seine Ruhe- bzw. Ausgangslage zurückbewegt. Die Stellkraft kann sich beispielsweise durch Abnahme des Druckes an der Druckfläche oder durch Verringerung der Temperatur der Flüssigkeit an der Ausgangsseite des Laufrades verringern. Die Feder wirkt als Rückstelllement. Eine entsprechende Rückstellkraft könnte jedoch auch in anderer Weise, beispielsweise durch ein Gewicht, auf welches die Schwerkraft wirkt, oder beispielsweise auch magnetisch erzeugt werden.

[0015] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist das Ventilelement linear beweglich gelagert und eine Bewegungsachse, entlang derer das Ventilelement beweglich gelagert ist, erstreckt sich vorzugsweise quer und insbesondere normal zu einer Drehachse des Laufrades. Durch die quer zur Drehachse des Laufrades verlaufende Bewegungsrichtung des Ventilelementes kann ein kompakter Aufbau des Kreislumpumpeaggregates realisiert werden.

[0016] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist das Ventilelement so ausgestaltet und relativ zu einem Ventilsitz derart angeordnet, dass das Ventilelement in einer Ruhelage an dem Ventilsitz anliegt und den Strömungsweg von dem ersten Sauganschluss zu dem Laufrad verschließt. Durch die Stellkraft der Antriebseinrichtung wird das Ventilelement so verlagert, dass es sich von dem Ventilsitz beabstandet und den Strömungsweg freigibt. Wenn in jedem der beschriebenen Strömungswege ein Ventilelement angeordnet ist, so ist vorzugsweise in jedem der Strömungswege ein Ventilsitz gelegen, welcher mit dem Ventilelement oder den Ventilelementen zusammenwirkt. Dabei liegt in der Ruhelage in einem Strömungsweg vorzugsweise das Ventilelement an dem Ventilsitz an, während in dem anderen Strömungsweg das Ventilelement von dem Ventilsitz weitest möglich beabstandet ist.

[0017] Weiter bevorzugt ist in dem Kreislumpumpenaggregat ein Strömungsweg von dem zweiten Sauganschluss zu dem Laufrad vorhanden. Wie oben beschrieben ist in diesem zweiten Strömungsweg in einer bevorzugten Ausführungsform kein Ventilelement angeordnet. Weiter bevorzugt mündet der erste Strömungsweg von dem ersten Sauganschluss stromabwärts des Ventilelementes in den zweiten Strömungsweg von dem zweiten Sauganschluss zu dem Laufrad. D. h. beide Strömungswege, ausgehend von beiden Sauganschlüssen, münden am Laufrad bzw. dem Saugmund des Laufrades, so dass das Laufrad aus beiden Strömungswegen Flüssigkeit ansaugen kann.

[0018] Der Punkt, an welchem die Strömungswege sich vereinen bzw. ineinander münden, stellt einen Mischpunkt dar, an welchem sich die Strömungen aus den beiden Strömungswegen vermischen. Eine solche Mischung kann, wie oben beschrieben, zur Änderung der Temperatur genutzt werden, indem eine warme und eine kalte Strömung miteinander gemischt werden. Durch das Ventilelement kann das Mischungsverhältnis geändert und damit die Temperatur angepasst werden.

[0019] Eine Anordnung, bei welcher lediglich in dem beschriebenen ersten Strömungsweg von dem ersten Sauganschluss zu dem Laufrad ein Ventilelement angeordnet ist, eignet sich insbesondere für eine Einspritzschaltung, bei welcher die Flüssigkeit dem ersten Sauganschluss unter Druck zugeführt wird. Es kann jedoch auch allein ein Ansaugen durch das hier beschriebene Laufrad erfolgen. Darüber hinaus kann auch ein Ventilelement Verwendung finden, welches in beiden Strömungswegen wirkt, beispielsweise den einen Strömungsweg öffnet, während es gleichzeitig den anderen Strömungsweg verschließt.

[0020] Wie oben beschrieben, weist der elektrische Antriebsmotor vorzugsweise eine Steuereinrichtung auf, über welche die Drehzahl des Antriebsmotors veränderbar ist. Bevorzugt ist die Steuereinrichtung mit einem Temperatursensor in dem Kreislumpumpenaggregat verbunden. Dabei ist der Temperatursensor bevorzugt so angeordnet, dass er die Temperatur der Flüssigkeit ausgangsseitig des Laufrades erfassen kann. Das heißt der Temperatursensor ist vorzugsweise im oder in der Nähe des Druckraumes, welcher das Laufrad umgibt, angeordnet. Die Steuereinrichtung ist so ausgebildet, dass sie die Drehzahl des Antriebsmotors abhängig von einer von dem Temperatursensor erfassten Temperatur einstellt. So kann der Steuereinrichtung ein Temperatur-Sollwert vorgegeben sein und die Steuereinrichtung regelt die Drehzahl so, dass dieser Temperaturwert konstant gehalten wird. Fällt der Temperaturwert unter den Sollwert erhöht die Steuereinrichtung die Drehzahl des Antriebsmotors, wodurch der Druck ausgangsseitig des Laufrades steigt und bei einer druckabhängig wirkenden Antriebseinrichtung das Ventilelement durch den höheren Druck verlagert wird, so dass ein Mischungsverhältnis der Strömungen durch die Strömungswege so geändert werden kann, dass ein größerer Anteil von warmer

Flüssigkeit zugemischt wird. Beim Überschreiten der Solltemperatur wird entsprechend die Drehzahl des Antriebsmotors reduziert, wodurch der Druck fällt und das Ventilelement sich in die andere Richtung bewegt. Der Antriebsmotor wird bevorzugt mit einer Konstant-Druckregelung betrieben. Es ist möglich, die Steuereinrichtung so auszubilden, dass ihr Temperatur-Sollwerte, z.B. basierend auf anderen erfassten Parametern, vorgegeben werden können. Beispielsweise können die Temperatur-Sollwerte Außentemperaturabhängig erhöht werden. Die beschriebene Ausgestaltung hat den Vorteil, dass eine Temperaturregelung möglich ist, ohne ein elektrisch oder motorisch angetriebenes Antriebselement für das Ventilelement zu benötigen. Die Temperaturregelung ist vielmehr allein über die Regelung bzw. Steuerung des Antriebsmotors möglich. Dabei ist es dennoch möglich, den Temperatur-Sollwert durch elektrische Signale zu verändern.

[0021] Das Ventilelement ist in einem zylindrischen Ventilgehäuse angeordnet, welches vorzugsweise an zwei einander entgegengesetzten Axialenden Öffnungen aufweist, welche durch Verschlusselemente verschlossen sind. Die Öffnungen ermöglichen, das Ventilelement in das Ventilgehäuse einzubringen. Darüber hinaus ermöglichen es die Öffnungen, das Ventilgehäuse einfach als Gussbauteil aus Metall oder Kunststoff, insbesondere im Spritzguss, zu fertigen, da durch die Öffnungen Kerne entnommen werden können. Nach Montage des Ventilelementes im Inneren des Ventilgehäuses können die Öffnungen dann durch die genannten Verschlusselemente verschlossen werden. Dabei sind die Verschlusselemente weiter bevorzugt lösbar, so dass das Ventilgehäuse zu Wartungszwecken geöffnet werden kann.

[0022] Das Ventilgehäuse ist durch zumindest eine der Öffnungen ein Einsatz eingesetzt, an welchem ein mit dem Ventilelement zusammenwirkender Ventilsitz ausgebildet ist. Weiter bevorzugt sind an dem Einsatz auch das Ventilelement und/oder die Antriebseinrichtung befestigt oder angeordnet, so dass vorzugsweise die gesamte Ventileinrichtung durch eine der Öffnungen in das Ventilgehäuse in vormontiertem Zustand eingesetzt werden kann. Dies vereinfacht die Montage. Dabei ist der Einsatz vorzugsweise so ausgebildet, dass er den Ventilsitz definiert zu den Strömungswegen, welche in das Ventilgehäuse münden bzw. von dem Ventilgehäuse abzweigen, positioniert und gegenüber diesen Strömungswegen abdichtet, so dass der Ventilsitz mit dem Ventilelement seine gewünschte Funktion erfüllen kann, zumindest einen Strömungsweg gezielt zu schließen oder freizugeben.

[0023] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist das Ventilgehäuse an einer axialen Stirnseite des Pumpengehäuses angeordnet und insbesondere einstückig mit dem Pumpengehäuse ausgebildet, so dass ein integrales Gehäuse geschaffen wird. Dies ermöglicht es, das Ventilgehäuse auf einfache Weise in ein herkömmliches Pumpengehäuse zu integrieren

bzw. an ein herkömmliches Pumpengehäuse anzusetzen. Dabei kann das Ventilgehäuse gemeinsam mit dem Pumpengehäuse einstückig als Gussbauteil aus Metall oder Kunststoff ausgebildet sein. Vorteilhafterweise ist bei dieser bevorzugten Ausführungsform das Pumpengehäuse in seinem Inneren, insbesondere in einem dem Laufrad zugewandten Bereich, unverändert, so dass dieser Bereich vorzugsweise in gleicher Weise bearbeitet werden kann, wie entsprechende Pumpengehäuse ohne das Ventilgehäuse. Darüber hinaus können die in dem Pumpengehäuse angeordneten Bauteile, wie beispielsweise eine Deflektorplatte, welche Saugraum und Druckraum trennt und insbesondere das Laufrad identisch zu herkömmlichen Pumpenaggregaten ohne Ventilgehäuse ausgebildet sein.

[0024] Das Ventilgehäuse steht vorzugsweise über einen ersten Strömungskanal mit dem ersten Sauganschluss, über einen zweiten Strömungskanal mit dem zweiten Sauganschluss sowie mit einem an das Laufrad angrenzenden Saugraum im Inneren des Pumpengehäuses in Verbindung. Auf diese Weise kann das Ventilgehäuse die gesamte saugseitige Strömungssteuerung übernehmen und auch einen Mischpunkt zur Mischung der Strömungen aus dem ersten und dem zweiten Sauganschluss beinhalten, so dass durch eine Verbindung zwischen dem Ventilgehäuse und dem Saugraum eine gemischte Strömung in den Saugraum und damit in die Saugseite des Laufrades eintreten kann.

[0025] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind der erste und der zweite Strömungskanal in und/oder an dem Pumpengehäuse ausgebildet und das Ventilgehäuse schneidet den ersten und den zweiten Strömungskanal. Auf diese Weise wird eine einfache Verbindung zwischen den Strömungskanälen und dem Ventilgehäuse geschaffen. Wenn das Ventilgehäuse die Strömungskanäle schneidet, so ist damit gemeint, dass die Grundform des Ventilgehäuses die Grundformen der Strömungskanäle schneidet bzw. durchdringt, wobei die Strömungskanäle, das Pumpengehäuse und das Ventilgehäuse vorzugsweise einstückig als Gussbauteil, insbesondere als Spritzgussbauteil aus Kunststoff gefertigt sind.

[0026] Besonders bevorzugt weist das Ventilgehäuse eine zylindrische Grundform und weiter bevorzugt eine kreiszylindrische Grundform auf und erstreckt sich mit seiner Längsachse normal zu einer von der Drehachse des Laufrades und einem Radius dieser Drehachse aufgespannten Ebene. Das Ventilelement bewegt sich vorzugsweise in dem Ventilgehäuse in Richtung dessen Längsachse, wobei das Ventilgehäuse gleichzeitig einen Zylinder zur Führung eines Stellelements oder eines Kolbens mit der oben beschriebenen Druckfläche bilden kann. Es ist allerdings auch möglich, dass die Verschlusselemente, welche das Ventilgehäuse an den Öffnungen verschließen, in die Öffnungen eingreifen und dass das Ventilelement und/oder ein Stellelement bzw. Kolben im Inneren zumindest eines Verschlusselementes angeordnet und/oder geführt sind. Die sich quer zur Drehachse

des Laufrades erstreckende Längsachse des Ventilgehäuses hat darüber hinaus den Vorteil, dass das Ventilgehäuse an einer dem Antriebsmotor abgewandten Stirn- bzw. Bodenseite eines Pumpengehäuses in platzsparender Weise angeordnet werden kann und dort zumindest einen Strömungskanal, welcher in üblicher Weise in dem Pumpengehäuse ausgebildet ist, schneiden kann.

[0027] Eine durch die Öffnungen des Ventilgehäuses definierte Längsachse, d. h. bevorzugt eine Längsachse, welche sich durch die Mittelpunkte der Öffnungen erstreckt, erstreckt sich vorzugsweise quer zu einer von dem Sauganschluss und einem Druckanschluss des Kreiselpumpenaggregates definierten Achse. Die Längsachse des Ventilgehäuses kann bei einer zylindrischen bzw. kreiszylindrischen Grundform, wie sie oben beschrieben wurde, die Mittel- bzw. Symmetrieachse dieser Grundform sein. Die sich quer zu den Anschlüssen des Kreiselpumpenaggregates erstreckende Achse des Ventilgehäuses ist für das Gießen des Gehäuses vorteilhaft und begünstigt ebenfalls den kompakten Aufbau des Kreiselpumpenaggregates, da die Öffnungen des Ventilgehäuses so nicht mit Anschlussflanschen an dem Sauganschluss und dem Druckanschluss kollidieren und darüber hinaus Verschlusselemente, welche die Öffnungen des Ventilgehäuses verschließen, relativ frei zugänglich sind, so dass sie auch bei montiertem Kreiselpumpenaggregat, d. h. wenn der Druckanschluss und der Sauganschluss mit externen Rohrleitungen verbunden sind, leicht zu öffnen sind, beispielsweise um zu Wartungszwecken die Bauteile des Ventilelementes aus dem Ventilgehäuse zu entnehmen.

[0028] Ein erster Sauganschluss des Pumpenaggregates erstreckt sich, wie beschrieben, bevorzugt fluchtend zu dem Druckanschluss, wie es von herkömmlichen Kreiselpumpenaggregaten, insbesondere Heizungsumwälzpumpenaggregaten her bekannt ist. In solch einer Anordnung liegen der Druckanschluss und der Sauganschluss auf einer Achse. Ein zweiter Sauganschluss erstreckt sich vorzugsweise quer zu einem ersten Sauganschluss, insbesondere einem ersten Sauganschluss, wie er vorangehend beschrieben wurde. Der zweite Sauganschluss kann sich dabei insbesondere in einer Richtung erstrecken, welche parallel zur Drehachse des Laufrades des Kreiselpumpenaggregates und weitere bevorzugt fluchtend zu der Drehachse verläuft. So kann der zweite Sauganschluss sich beispielsweise von der Rückseite des Pumpengehäuses, d. h. der dem Antriebsmotor abgewandten Seite des Pumpengehäuses in axialer Richtung wegerstrecken.

[0029] Bei dem beschriebenen Kreiselpumpenaggregat handelt es sich vorzugsweise um ein Umwälzpumpenaggregat und weiter bevorzugt um ein Heizungsumwälzpumpenaggregat, d. h. um ein Umwälzpumpenaggregat, welches dafür ausgebildet und dafür vorgesehen ist, in einer Heizungsanlage Verwendung zu finden. In einer solchen Heizungsanlage kann das Ventilelement ein Mischventil bilden, über welches druckabhängig oder

temperaturabhängig ein Mischungsverhältnis zwischen einer warmen und einer kalten Flüssigkeitsströmung eingestellt werden kann.

[0030] So kann beispielsweise eine im Kreislauf durch einen Heizkreis geförderten Wärmeträger mit zunehmenden Druck, d. h. zunehmender Drehzahl des Antriebsmotors, eine zunehmende Menge von erwärmtem Wärmeträger, welcher zuvor durch eine Wärmequelle, wie einen Heizkessel, geflossen ist, zugemischt werden. Die Drehzahl des Antriebsmotors wird bevorzugt mit zunehmendem Wärmebedarf erhöht, wie es oben beschrieben wurde. Der erhöhte Durchfluss bedingt einen erhöhten Druck, so dass durch das Ventilelement, welches druckabhängig bewegt wird, die Temperatur des Wärmeträgers durch Zumischen von erwärmter Flüssigkeit erhöht wird.

[0031] Alternativ kann das Mischungsverhältnis auch temperaturabhängig über eine auf Temperaturänderungen reagierende Antriebseinrichtung geändert werden. So kann die Antriebseinrichtung auf einen festen zu erreichenden Temperaturwert eingestellt werden und so ausgebildet sein, dass sie bei Unterschreiten der Temperatur das Ventilelement so verlagert, dass der zugehörige Strömungsweg weiter geöffnet wird, so dass mehr erwärmter Wärmeträger zugemischt wird. Umgekehrt kann bei Überschreiten der voreingestellten Temperatur die Antriebseinrichtung so reagieren, dass das Ventilelement mehr in eine geschlossene Stellung bewegt wird, so dass weniger erwärmter Wärmeträger zugemischt wird.

[0032] Nachfolgend wird die Erfindung beispielhaft anhand der beigefügten Figuren beschrieben. In diesen zeigt:

- Fig. 1 eine perspektivische Explosionsansicht eines erfindungsgemäßen Kreislumpumpenaggregates,
- Fig. 2 eine Schnittansicht des Kreislumpumpenaggregates gemäß Fig. 1 in einer Ebene parallel zur Längsachse X und entlang der Längsachse Y des Ventilgehäuses,
- Fig. 3 eine Schnittansicht des Pumpenaggregates gemäß Figuren 2 und 3 entlang der Längs- bzw. Drehachse X und durch die Anschlussstutzen hindurch,
- Fig. 4 eine rückseitige Ansicht des Kreislumpumpenaggregates gemäß Figuren 1 bis 3 mit geschnittenem Ventilgehäuse und dem Ventilelement in einer ersten Schaltstellung,
- Fig. 5 eine Ansicht gemäß Fig. 4 mit dem Ventilelement in einer zweiten Schaltstellung.

[0033] Das erfindungsgemäße Kreislumpumpenaggregat weist ein Stator- bzw. Motorgehäuse 2 mit einem da-

ran axial in Richtung der Längs- bzw. Drehachse X angesetzten Pumpengehäuse 4 auf. In dem Motorgehäuse 2 ist ein elektrischer Antriebsmotor angeordnet, welcher einen Stator 6 mit einem im Inneren eines Spaltrohrs 8 angeordneten Rotor 7 aufweist. D. h. es handelt sich um einen nasslaufenden elektrischen Antriebsmotor. Der Rotor treibt ein Laufrad 10 an, welches im Inneren des Pumpengehäuses 4 rotiert.

[0034] Axialseitig ist an das Motorgehäuse 2 ein Elektronikgehäuse 12 angesetzt, in welchem eine elektronische Steuereinrichtung 14 angeordnet ist, welche den Antriebsmotor ansteuert. Die Steuereinrichtung 14 ist insbesondere zur Drehzahleinstellung bzw. Drehzahlregelung des Antriebsmotors ausgebildet, so dass sie die Drehzahl des Antriebsmotors verändern kann. Dazu weist die Steuereinrichtung weiter bevorzugt einen Frequenzumrichter auf. Die Steuereinrichtung kann insbesondere einen in der Nähe des Druckraumes 16 oder des Spaltrohrs 8 angeordneten Temperatursensor aufweisen, um eine Temperatur ausgangsseitig des Laufrades 10 zu erfassen. Die Steuereinrichtung kann so ausgebildet sein, dass ihr Temperatur-Sollwerte vorgebar sind und sie die Drehzahl des Antriebsmotors so regelt, dass die Sollwerte erreicht werden. Durch eine Veränderung der Drehzahl ändert sich der ausgangsseitige Druck, über welchen die nachfolgend beschriebene druckabhängig arbeitende Mischeinrichtung betätigt wird. Die Steuereinrichtung regelt den Antriebsmotor bevorzugt nach einer Konstant-Druckkurve, wobei dieser Konstant-Druck, wie beschrieben, temperaturabhängig verändert werden kann.

[0035] Das Laufrad 10 ist im Inneren des Pumpengehäuses 4 von einem Druckraum 16 umgeben, welcher in den Druckstutzen bzw. Druckanschluss 18 des Kreislumpumpenaggregates mündet. Das Laufrad 10 ist mit seinem Saugmund 20 einem Saugraum 22 zugewandt.

[0036] Das Pumpengehäuse 4 weist darüber hinaus zwei Saugstutzen bzw. Sauganschlüsse 24 und 26 auf. Dabei ist ein erster Sauganschluss 24 in dem Pumpengehäuse 4 in herkömmlicher Weise ausgebildet und angeordnet. D. h. dieser Sauganschluss 24 erstreckt sich entlang einer gemeinsamen Achse mit dem Druckanschluss 18. Der zweite Sauganschluss 26 erstreckt sich in Richtung der Drehachse X, um welche das Laufrad 10 dreht, von dem dem Elektronikgehäuse 12 abgewandten Axialende von dem Pumpengehäuse 4 weg. D. h. der Sauganschluss 26 erstreckt sich im Wesentlichen fluchtend zu dem Saugmund 20 des Laufrades 10. An dem Pumpengehäuse 4 ist integral bzw. einstückig mit diesem ein zylindrisches Ventilgehäuse 28 ausgebildet. Das Ventilgehäuse 28 ist mit dem Pumpengehäuse 4 in diesem Ausführungsbeispiel einstückig als Gussbauteil, insbesondere aus Kunststoff oder Metallguss ausgebildet. Das Ventilgehäuse 28 hat eine kreiszylindrische Grundform mit einer Längsachse Y, welche sich quer zu der Drehachse X des Laufrades 10 und insbesondere normal zu einer Ebene erstreckt, welche von der Drehachse X und einer Achse A aufgespannt wird, welche

durch den Druckanschluss 18 und den ersten Sauganschluss 24 definiert wird. Das zylindrische Ventilgehäuse 28 ist in dem Pumpengehäuse 4 so gelegen, dass es sowohl einen Strömungsweg von dem ersten Sauganschluss 24 zu dem Saugraum 22 als auch einen Strömungsweg von dem zweiten Sauganschluss 26 zu dem Saugraum 22 schneidet. Darüber hinaus gibt es einen Verbindungskanal 30, welcher sich von dem Druckraum 16 in das Innere des Ventilgehäuses 28 erstreckt. Der Verbindungskanal 29 kann sehr einfach als Bohrung von der Innenseite des Pumpengehäuses 4 in das Pumpengehäuse 4 eingebracht werden.

[0037] Das Ventilgehäuse 28 ist in Richtung der Längsachse Y gesehen an seinen beiden Längsenden offen ausgebildet und wird an jedem Längsende durch ein Verschlusselement 30 verschlossen. In das Ventilgehäuse 28 ist ein Einsatz 32 eingesetzt, welcher in seinem Inneren einen Ventilsitz 34 definiert. Der Ventilsitz 34 liegt in einer Trennwand, welche durch den Einsatz 32 gebildet wird. An einer Seite der Trennwand weist der rohrförmige Einsatz 32 eine Öffnung 36 auf, welche eine Verbindung zu dem Strömungsweg von dem zweiten Sauganschluss 26 zu dem Saugraum 22 herstellt. An der in Richtung der Längsachse Y entgegengesetzten Seite der Trennwand mit dem Ventilsitz 34, weist der Einsatz 32 eine Öffnung 38 auf, welche eine Verbindung zu dem Strömungsweg von dem ersten Sauganschluss 24 zum Saugraum 22 herstellt, wobei dieser Strömungsweg durch die Öffnung in dem Ventilsitz 34 und die Öffnung 36 verläuft.

[0038] Im Inneren des Ventilgehäuses 28 ist ferner ein an dem Einsatz 32 befestigtes Ventilelement 40 angeordnet, welches an dem Ventilsitz 34, wie in Figur 4 gezeigt, dichtend zur Anlage kommen kann. Zwischen dem Verschlusselement 30 und dem Ventilelement 40 ist eine Druckfeder 42 angeordnet, welche das Ventilelement in seine an dem Ventilsitz 34 anliegende geschlossene Position drückt, welche in Figur 4 gezeigt ist. In dieser Position saugt das Laufrad 10 bei Rotation über den Saugmund 20 und den Saugraum 22 lediglich Flüssigkeit durch den zweiten Sauganschluss 26 an. Der erste Sauganschluss 24 ist durch das Ventilelement 40, welches an dem Ventilsitz 34 anliegt, in diesem Zustand verschlossen. An den Sauganschluss 26 ist beim Einsatz als Mischer vorzugsweise ein Rücklauf angeschlossen, so dass in dieser Schaltstellung der flüssige Wärmeträger von dem Laufrad 10 im Heizkreis im Kreis gefördert wird, ohne, dass erwärmter Wärmeträger von einer Wärmequelle zugeführt wird. Der Anschluss für den erwärmten Wärmeträger ist vorzugsweise der Sauganschluss 24.

[0039] Das Ventilelement 40 ist über eine Kolbenstange 44 mit einem Kolben 46 verbunden. Der Kolben 46 bildet einen Aktuator, welcher im Bereich des Verschlusselementes 30 angeordnet ist. Der Kolben 46 ist über einen Faltenbalg 48 dicht mit einem Axialende des Einsatzes 32 verbunden, so dass der Innenraum des Einsatzes 32 über den Faltenbalg 48 zu der Außenseite des Faltenbalges 48 und des Kolbens 46 abdichtet ist. An

der axialen Außenseite des Kolbens 46 bildet dieser eine Druckfläche 50, welche sich normal zu der Längsachse Y des Ventilgehäuses und der Ventileinrichtung erstreckt. Der Kolben 46 kann sich entlang der Längsachse Y bei Druck auf die Druckfläche 50 bewegen, wobei über die Kolbenstange 44 das Ventilelement 40 mitbewegt wird und von dem Ventilsitz 34 abgehoben wird, wie in Figur 5 gezeigt ist. Dadurch wird der Strömungsweg von dem ersten Sauganschluss 24 zu dem Saugraum 22 und dem Saugmund 20 geöffnet. In diesem Zustand sind beide saugseitigen Strömungswege geöffnet und münden im Bereich des Saugraumes 22 ineinander, so dass dort ein Mischbereich bzw. Mischpunkt gebildet wird, in welchem sich die Strömungen aus beiden Sauganschlüssen 24 und 26 mischen. Abhängig von der axialen Positionierung des Ventilelementes 40 ändert sich der Öffnungsquerschnitt durch den Ventilsitz 34 und somit das Mischungsverhältnis der beiden Strömungen. Wie oben beschrieben ist der Innenraum des Ventilgehäuses 28, in welchem der Kolben 46 angeordnet ist über den Verbindungskanal 29 mit dem Druckraum 16 verbunden. Außenseitig des Faltenbalges 48 und der Druckfläche 50 wird so ein Druckbereich 52 gebildet, in welchem im Wesentlichen derselbe Druck wie im Druckraum 16, d. h. an der Ausgangsseite des Laufrades 10, herrscht. Mit zunehmendem Druck verlagert sich der Kolben 46 durch die an der Druckfläche 50 erzeugte Druckkraft gegen die Druckfeder 42, so dass das Ventil, welches von dem Ventilelement 40 und dem Ventilsitz 34 gebildet wird, weiter geöffnet wird und der Anteil der Strömung durch den Sauganschluss 24 erhöht wird, d. h. bevorzugt der Anteil erwärmten Wärmeträgers erhöht wird. So kann mit zunehmendem Druck gleichzeitig die Temperatur des Wärmeträgers am Druckanschluss 18 erhöht werden.

[0040] In dem vorangehend beschriebenen Beispiel wirkt das Ventilelement 40 mit dem Ventilsitz 34 lediglich in dem Strömungsweg von dem ersten Sauganschluss 24 zum Laufrad 10. Eine solche Anordnung eignet sich insbesondere für eine Einspritzschaltung, bei welcher die Flüssigkeit in dem Sauganschluss 24 mit einem Vordruck zugeführt wird. Durch den beschriebenen Aufbau mit dem Einsatz 32 ist es jedoch sehr leicht möglich, durch Umgestaltung des Einsatzes eine Ventilanordnung in das Ventilgehäuse 28 zu integrieren, bei welcher das Ventil auch in dem zweiten Strömungsweg von dem zweiten Sauganschluss 26 zu dem Laufrad 20 wirkt. Insbesondere kann ein Ventilelement so mit zwei Ventilsitzen zusammenwirken, dass ein Strömungsweg geöffnet wird, während gleichzeitig der andere Strömungsweg, vorzugsweise um das gleiche Maß geschlossen wird. Durch den konstruktiven Aufbau lassen sich Ventilelement und Ventilsitze sehr leicht an verschiedene Anwendungen anpassen.

[0041] Die hier beschriebene Mischeinrichtung arbeitet druckabhängig. Es kann jedoch mit dem hier gezeigten Pumpengehäuse 4 und Ventilgehäuse 28 auch auf sehr einfache Weise ein Ventil realisiert werden, welches temperaturabhängig arbeitet. Dazu muss lediglich ein

anderer Einsatz 32 in das Ventilgehäuse 28 eingesetzt werden, nämlich ein Einsatz, welcher ein sich temperaturabhängig dehnendes Element, beispielsweise ein Dehnstoffelement aufweist. Über den Verbindungskanal 29 herrscht in dem Druckbereich 52 im Wesentlichen auch dieselbe Temperatur wie an der Ausgangsseite des Laufrades 10, so dass hier auch temperaturabhängig das Ventilelement 40 bewegt werden könnte, wobei ein sich temperaturabhängig dehnendes Element im Bereich des Druckbereiches 52 anstatt des Kolbens 46 angeordnet würde und so angeordnet würde, dass das Ventil, welches von dem Ventilelement 40 und dem Ventilsitz 34 gebildet wird, mit zunehmender Temperatur in dem Druckbereich 52 schließt.

- 40 - Ventilelement
- 42 - Druckfeder
- 5 44 - Kolbenstange
- 46 - Kolben
- 48 - Faltenbalg
- 10 50 - Druckfläche
- 52 - Druckbereich
- 15 A, X, Y - Achsen

Bezugszeichenliste

[0042]

- 2 - Motorgehäuse
- 4 - Pumpengehäuse
- 6 - Stator
- 7 - Rotor
- 8 - Spaltrohr
- 10 - Laufrad
- 12 - Elektronikgehäuse
- 14 - Steuereinrichtung
- 16 - Druckraum
- 18 - Druckanschluss
- 20 - Saugmund
- 22 - Saugraum
- 24, 26 - Sauganschlüsse
- 28 - Ventilgehäuse
- 29 - Verbindungskanal
- 30 - Verschlusselement
- 32 - Einsatz
- 34 - Ventilsitz
- 36 - Öffnung
- 38 - Öffnung

Patentansprüche

- 20 1. Kreislumpumpenaggregat mit einem elektrischen Antriebsmotor (4, 6), zumindest einem von dem Antriebsmotor (4, 6) drehend angetriebenen Laufrad (10) sowie zwei saugseitig des Laufrades (10) angeordneten Sauganschlüssen (24, 26),
- 25 wobei
- 30 in zumindest einem ersten Strömungsweg von einem ersten (24) der beiden Sauganschlüsse zu dem Laufrad (10) ein Ventilelement (40) angeordnet ist, welches mit einer mechanischen Antriebseinrichtung (46) versehen ist, welche eine Verbindung (29) zu einem Druckraum (16) ausgangsseitig des Laufrades (10) aufweist und derart ausgestaltet ist, dass sie auf das Ventilelement (40) eine durch Druck- und/oder Temperaturänderungen hervorgerufene
- 35 Stellkraft ausübt, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ventilelement (40) in einem zylindrischen Ventilgehäuse (28) angeordnet ist, welches an zwei einander entgegengesetzten Axialenden Öffnungen aufweist, wobei in das Ventilgehäuse (28) durch eine der Öffnungen ein Einsatz (32) eingesetzt ist, an welchem zumindest ein mit dem zumindest einen Ventilelement (40) zusammenwirkender Ventilsitz (34) ausgebildet ist.
- 40
- 45 2. Kreislumpumpenaggregat nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Laufrad (10), die beiden Sauganschlüsse (24, 26) sowie zumindest der erste Strömungsweg sowie das Ventilelement in einem gemeinsamen Gehäuse (4, 28) angeordnet sind.
- 50
- 55 3. Kreislumpumpenaggregat nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** nur in einem ersten Strömungsweg von einem ersten (24) der beiden Sauganschlüsse zu dem Laufrad (10) ein Ventilelement (40) angeordnet ist oder dass in dem ersten Strömungsweg und einem zweiten Strömungsweg von einem, zweiten (26) der beiden Sauganschlüsse zu dem Laufrad (10) jeweils ein Ventilelement oder

ein gemeinsames Ventilelement angeordnet ist.

4. Kreislumpumpenaggregat nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebseinrichtung eine Druckfläche (50) aufweist, welche so angeordnet ist, dass über die Verbindung (29) zu dem Druckraum (16) auf die Druckfläche (50) ein von dem Laufrad (10) erzeugter Druck wirkt. 5
5. Kreislumpumpenaggregat nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebseinrichtung ein sich temperaturabhängig verformendes Stellelement, insbesondere ein Dehnstoffelement aufweist. 10
6. Kreislumpumpenaggregat nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebseinrichtung ein in einem Zylinder bewegliches Stellelement (46) aufweist und der Zylinder einen Verbindungskanal (29) zu einem das Laufrad (10) umgebenden Druckraum (16) aufweist, wobei vorzugsweise die Druckfläche (50) an einem in dem Zylinder beweglichen Kolben (46) oder an einem verformbaren Balg (48) ausgebildet ist. 15
7. Kreislumpumpenaggregat nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an dem zumindest einen Ventilelement (40) eine Feder (42) angreift, welche das Ventilelement (40) mit einer Federkraft beaufschlagt, die einer Stellkraft, welche durch die Antriebseinrichtung erzeugt wird, entgegengesetzt gerichtet ist. 20
8. Kreislumpumpenaggregat, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zumindest eine Ventilelement (40) linear beweglich gelagert ist und dass sich eine Bewegungsachse (Y), entlang derer das Ventilelement (40) beweglich ist, vorzugsweise quer zu einer Drehachse (X) des Laufrades (10) erstreckt. 25
9. Kreislumpumpenaggregat nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ventilelement (40) relativ zu zumindest einem Ventilsitz (34) derart angeordnet ist, dass das Ventilelement (40) in einer Ruhelage an dem Ventilsitz (34) anliegt und den Strömungsweg von dem ersten Sauganschluss (24) zu dem Laufrad (10) verschließt. 30
10. Kreislumpumpenaggregat nach einem der vorangehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** einen Strömungsweg von dem zweiten Sauganschluss (26) zu dem Laufrad (10), wobei vorzugsweise der Strömungsweg von dem ersten Sauganschluss (24) stromabwärts des Ventilelementes (40) in den Strömungsweg von dem zweiten Sauganschluss (26) zu dem Laufrad (10) mündet. 35

11. Kreislumpumpenaggregat nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der elektrische Antriebsmotor (4, 6) eine Steuereinrichtung aufweist, welche mit einem Temperatursensor in dem Kreislumpumpenaggregat verbunden ist und derart ausgestaltet ist, dass sie eine Drehzahl des Antriebsmotors (4, 6) abhängig von einer von dem Temperatursensor erfassten Temperatur einstellt. 40
12. Kreislumpumpenaggregat nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Öffnungen durch Verschlusselemente (30) verschlossen sind. 45
13. Kreislumpumpenaggregat nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem Einsatz die Antriebseinrichtung angeordnet ist. 50
14. Kreislumpumpenaggregat nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ventilgehäuse (28) an einer axialen Stirnseite eines Pumpengehäuses (4) angeordnet und insbesondere einstückig mit dem Pumpengehäuse (4) ausgebildet ist. 55
15. Kreislumpumpenaggregat nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** Ventilgehäuse (28) mit einem ersten Strömungskanal zu dem ersten Sauganschluss (24), einem zweiten Strömungskanal zu dem zweiten Sauganschluss (26) sowie einem an das Laufrad (10) angrenzenden Saugraum (22) im Inneren des Pumpengehäuses (4) in Verbindung steht.
16. Kreislumpumpenaggregat nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste und der zweite Strömungskanal in und/oder an dem Pumpengehäuse (4) ausgebildet sind und das Ventilgehäuse (28) den ersten und den zweiten Strömungskanal schneidet.
17. Kreislumpumpenaggregat nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ventilgehäuse (28) eine zylindrische Grundform aufweist und sich mit seiner Längsachse (Y) normal zu einer von der Drehachse (X) des Laufrades und einem Radius (A) zu dieser Drehachse (X) aufgespannten Ebene erstreckt.
18. Kreislumpumpenaggregat nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich eine durch die Öffnungen definierte Längsachse (Y) des Ventilgehäuses (28) quer zu einer von einem Sauganschluss (24) und einem Druckanschluss (18) des Kreislumpumpenaggregates definierten Achse (A) erstreckt.

19. Kreispumpenaggregat nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich ein zweiter Sauganschluss (26) quer zu einem ersten Sauganschluss (24) und vorzugsweise in Richtung einer Drehachse (X) des Kreispumpenaggregates erstreckt.

Claims

1. A centrifugal pump assembly with an electrical drive motor (4, 6), with at least one impeller (10) which is rotatingly driven by the drive motor (4, 6) as well as with two suction connections (24, 26) which are arranged at the suction side of the impeller (10), wherein a valve element (40) is arranged in at least one first flow path from a first (24) of the two suction connections to the impeller (10), said valve element being provided with a mechanical drive device (46) which comprises a connection (29) to a delivery chamber (16) at the outlet side of the impeller (10) and which is designed in a manner such that it exerts an actuating force upon the valve element (40), said force being caused by pressure and/or temperature changes, **characterised in that** the valve element (40) is arranged in a cylindrical valve housing (28) which comprises openings preferably at two axial ends which are opposite one another, wherein an insert (32), on which at least one valve seat (34) cooperating with the at least one valve element (40) is formed, is inserted in the valve housing (28) through one of the openings.
2. A centrifugal pump assembly according to claim 1, **characterised in that** the impeller (10), the two suction connections (24, 26) as well as at least the first flow path as well as the valve element are arranged in a common housing (4, 28).
3. A centrifugal pump assembly according to claim 1 or 2, **characterised in that** a valve element (40) is only arranged in a first flow path from a first (24) of the two suction connections to the impeller (10) or that a valve element is arranged each in the first flow path and a second flow path from a second (26) of the two suction connections to the impeller (10) or a common valve element is arranged in the first and second flow path.
4. A centrifugal pump assembly according to one of the preceding claims, **characterised in that** the drive device comprises a pressure surface (50) which is arranged such that a pressure produced by the impeller (10) acts upon the pressure surface (50) via the connection to the delivery chamber (16).
5. A centrifugal pump assembly according to one of the

preceding claims, **characterised in that** the drive device comprises an actuating element which deforms in a temperature-dependent manner, in particular an expansion material element.

6. A centrifugal pump assembly according to one of the preceding claims, **characterised in that** the drive device comprises an actuating element (46) which is movable in a cylinder and the cylinder comprises a connection channel (29) to a delivery chamber (16) which surrounds the impeller (10), wherein preferably the pressure surface (50) is formed on a piston (46) which is movable in the cylinder, or on a deformable bellows (48).
7. A centrifugal pump assembly according to one of the preceding claims, **characterised in that** a spring (42) which impinges the valve element (40) with a spring force engages on the at least one valve element (40), said spring force being directed opposite to an actuating force which is produced by the drive device.
8. A centrifugal pump assembly according to one of the preceding claims, **characterised in that** the at least one valve element (40) is mounted in a linearly movable manner and that a movement axis (Y), along which the valve element (40) is movable, preferably extends transversely to a rotation axis (X) of the impeller (10).
9. A centrifugal pump assembly according to one of the preceding claims, **characterised in that** the valve element (40) is arranged relative to at least one valve seat (34) in a manner such that in an idle position, the valve element (40) bears on the valve seat (34) and closes the flow path from the first suction connection (24) to the impeller (10).
10. A centrifugal pump assembly according to one of the preceding claims, **characterised by** a flow path from the second suction connection (26) to the impeller (10), wherein preferably the flow path from the first suction connection (24) runs out into the flow path from the second suction connection (26) to the impeller (10), downstream of the valve element (40).
11. A centrifugal pump assembly according to one of the preceding claims, **characterised in that** the electrical drive motor (4, 6) comprises a control device which is connected to a temperature sensor in the centrifugal pump assembly and which is designed in a manner such that it adjusts the speed of the drive motor (4, 6) in a manner depending on a temperature detected by the temperature sensor.
12. A centrifugal pump assembly according to one of the preceding claims, **characterised in that** the open-

ings being closed by closure elements (30).

13. A centrifugal pump assembly according to one of the preceding claims, **characterised in that** in the insert the drive device is arranged. 5
14. A centrifugal pump assembly according to one of the preceding claims, **characterised in that** the valve housing (28) is arranged on an axial face side of a pump housing (4) and in particular is designed as one piece with the pump housing (4). 10
15. A centrifugal pump assembly according to one of the preceding claims, **characterised in that** the valve housing (28) is in connection with a first flow channel to the first suction connection (24), with a second flow channel to the second suction connection (26) as well as with a suction chamber (22) in the inside of the pump housing (4), said suction chamber being adjacent to the impeller (10). 15
16. A centrifugal pump assembly according to claim 15, **characterised in that** the first and the second flow channel are formed in and/or on the pump housing (4), and the valve housing (28) intersects the first and the second flow channel. 20
17. A centrifugal pump assembly according to one of the preceding claims, **characterised in that** the valve housing (28) has a cylindrical basic shape and with its longitudinal axis (Y) extends normally to a plane which is spanned by the rotation axis (X) of the impeller and a radius (A) to this rotation axis (X). 25
18. A centrifugal pump assembly according to one of the preceding claims, **characterised in that** a longitudinal axis (Y) of the valve housing (28) which is defined by the openings extends transversely to an axis (A) which is defined by a suction connection (24) and a delivery connection (18), of the centrifugal pump assembly. 30
19. A centrifugal pump assembly according to one of the preceding claims, **characterised in that** a second suction connection (26) extends transversely to a first suction connection (24) and preferably in the direction of a rotation axis (X) of the centrifugal pump assembly. 35

Revendications

1. Groupe motopompe centrifuge comportant un moteur électrique d'entraînement (4, 6), au moins une roue mobile (10) entraînée en rotation par le moteur d'entraînement (4, 6), ainsi que deux raccords d'aspiration (24, 26) disposés côté aspiration de la roue mobile (10), dans lequel 40

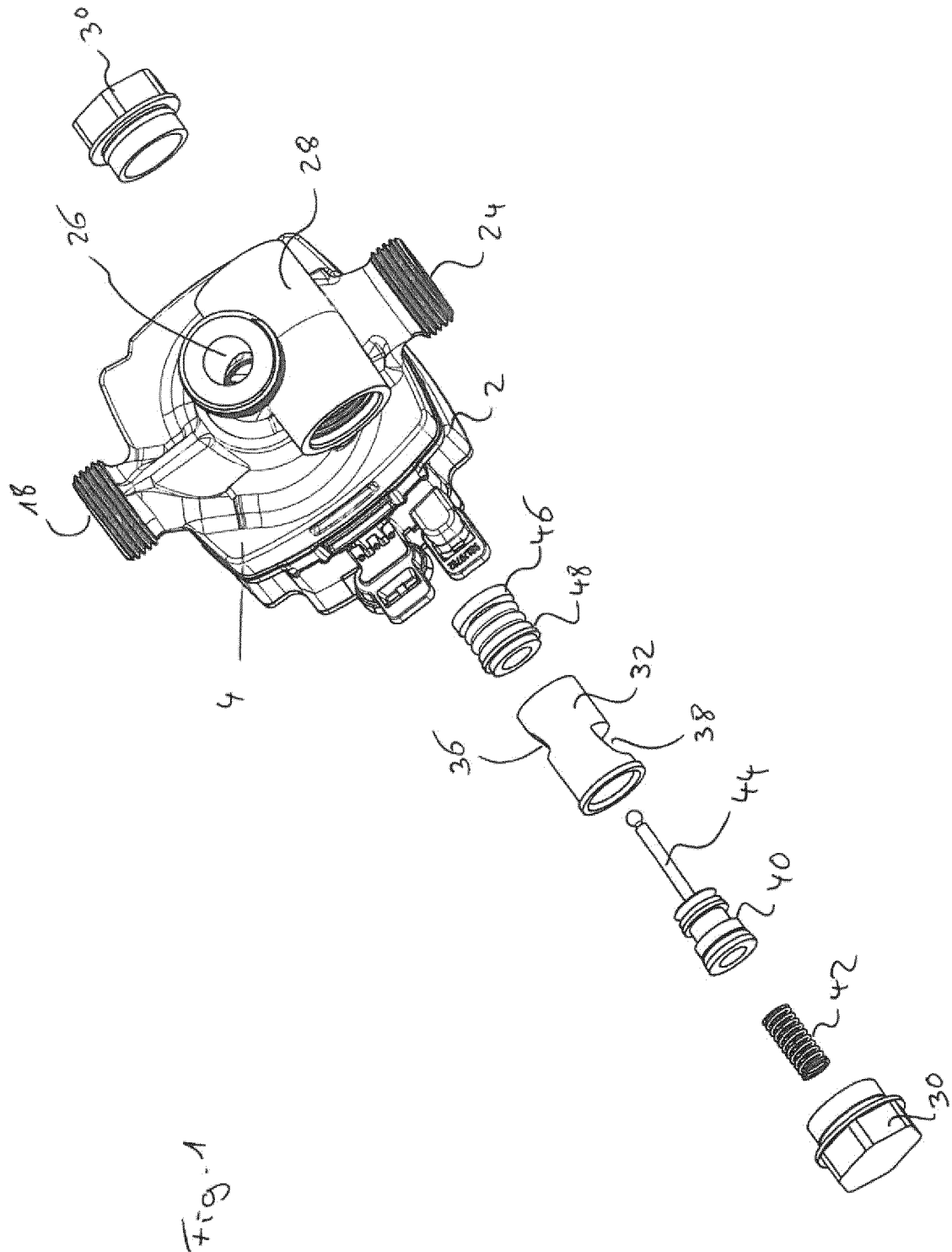
dans au moins un premier trajet d'écoulement, depuis un premier (24) des deux raccords d'aspiration vers la roue mobile (10) est agencé un élément de soupape (40), qui est pourvu d'un dispositif d'entraînement mécanique (46) qui présente une connexion (29) à une chambre de pression (16) côté sortie de la roue mobile (10) et est conçu de telle sorte qu'il exerce sur l'élément de soupape (40) une force de commande provoquée par des changements de pression et/ou de température, **caractérisé en ce que** l'élément de soupape (40) est agencé dans un boîtier de soupape cylindrique (28) qui présente des ouvertures au niveau de deux extrémités axiales opposées, un insert (32) étant inséré dans le boîtier de soupape (28) à travers l'une des ouvertures, au niveau duquel est formé au moins un siège de soupape (34) coopérant avec l'élément de soupape (40), au moins au nombre de un.

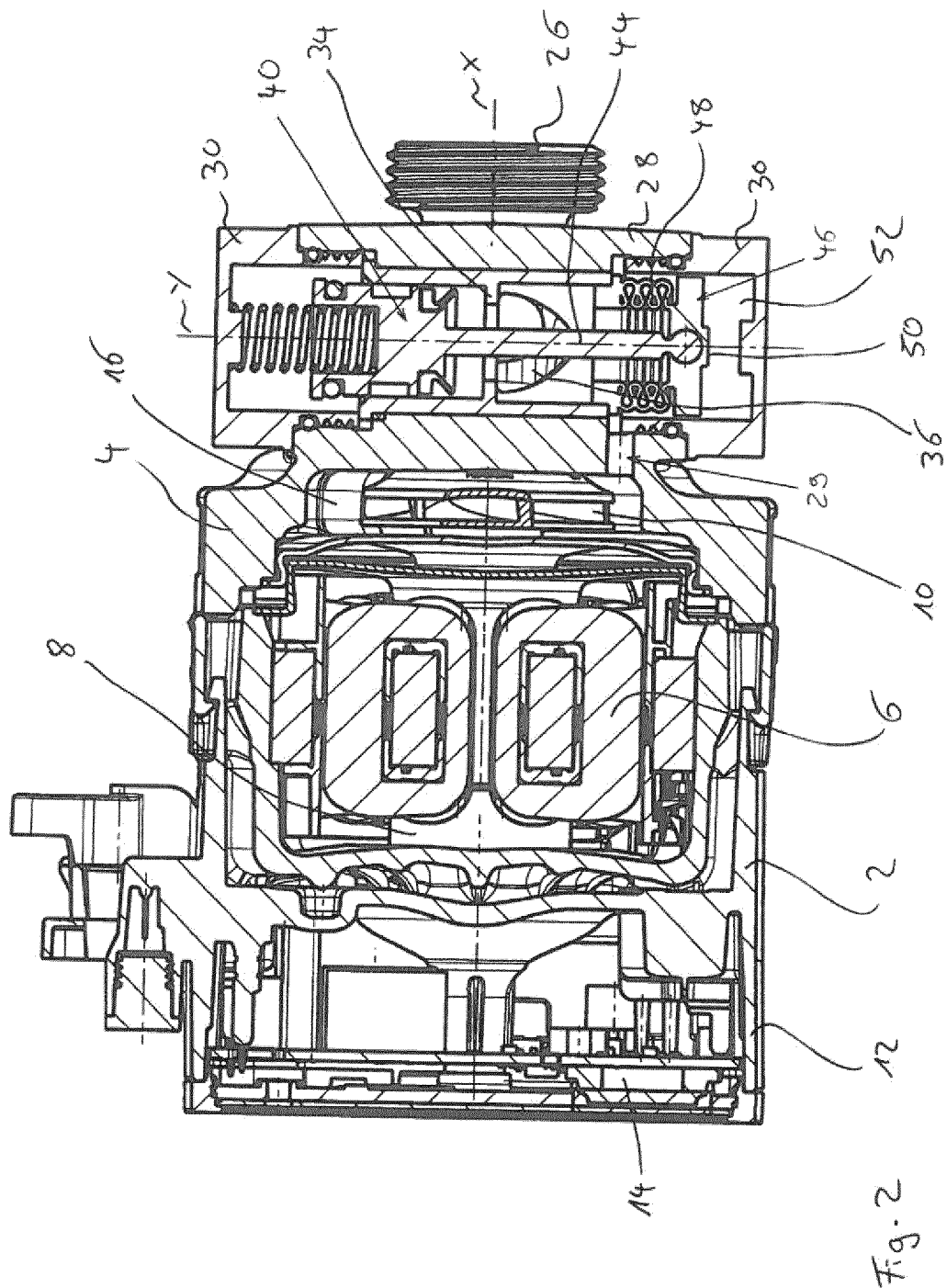
2. Groupe motopompe centrifuge selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la roue mobile (10), les deux raccords d'aspiration (24, 26) et au moins le premier trajet d'écoulement ainsi que l'élément de soupape sont agencés dans un boîtier commun (4, 28). 25
3. Groupe motopompe centrifuge selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce qu'un** élément de soupape (40) est agencé uniquement dans un premier trajet d'écoulement depuis un premier (24) des deux raccords d'aspiration vers la roue mobile (10), ou **en ce qu'un** élément de soupape respectif ou un élément de soupape commun est agencé dans le premier trajet d'écoulement et un second trajet d'écoulement depuis un second (26) des deux raccords d'aspiration vers la roue mobile (10). 30
4. Groupe motopompe centrifuge selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif d'entraînement présente une surface de pression (50) qui est agencée de telle sorte que, via la connexion (29) à la chambre de pression (16), une pression générée par la roue mobile (10) agit sur la surface de pression (50). 35
5. Groupe motopompe centrifuge selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif d'entraînement comporte un élément de réglage qui se déforme en fonction de la température, en particulier un élément expansible. 40
6. Groupe motopompe centrifuge selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif d'entraînement comporte un élément de réglage (46) mobile dans un cylindre et **en ce que** le cylindre présente un canal de connexion (29) à une chambre de pression (16) entourant la roue mobile (10), suite à quoi de préférence la surface de 45

pression (50) est formée au niveau d'un piston (46) mobile dans le cylindre ou au niveau d'un soufflet déformable (48).

7. Groupe motopompe centrifuge selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'un** ressort (42) vient en prise au niveau d'au moins un élément de soupape (40), lequel ressort charge l'élément de soupape (40) d'une force de ressort qui est orientée à l'opposé d'une force de commande qui est générée par le dispositif d'entraînement. 5
8. Groupe motopompe centrifuge, **caractérisé en ce que** l'élément de soupape (40), au moins au nombre de un, est logé pour se déplacer linéairement, et **en ce qu'un** axe de déplacement (Y) le long duquel l'élément de soupape (40) est mobile s'étend de préférence transversalement à un axe de rotation (X) de la roue mobile (10). 10
9. Groupe motopompe centrifuge selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'élément de soupape (40) est agencé par rapport à au moins un siège de soupape (34) de telle sorte que l'élément de soupape (40) repose contre le siège de soupape (34) dans une position de repos et ferme le trajet d'écoulement depuis le premier raccordement d'aspiration (24) vers la roue mobile (10). 15
10. Groupe motopompe centrifuge selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par** un trajet d'écoulement depuis le second raccord d'aspiration (26) vers la roue mobile (10), suite à quoi de préférence le trajet d'écoulement depuis le premier raccord d'aspiration (24) en aval de l'élément de soupape (40) débouche dans le trajet d'écoulement depuis le second raccord d'aspiration (26) vers la roue mobile (10). 20
11. Groupe motopompe centrifuge selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le moteur électrique d'entraînement (4, 6) présente un dispositif de commande qui est relié à un capteur de température dans le groupe motopompe centrifuge et est conçu de telle sorte qu'il règle une vitesse de rotation du moteur d'entraînement (4, 6) en fonction d'une température détectée par le capteur de température. 25
12. Groupe motopompe centrifuge selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les ouvertures sont fermées par des éléments de fermeture (30). 30
13. Groupe motopompe centrifuge selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif d'entraînement est agencé dans l'insert. 35

14. Groupe motopompe centrifuge selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le boîtier de soupape (28) est agencé au niveau d'une face d'extrémité axiale d'un carter de pompe (4) et est en particulier formé d'une seule pièce avec le carter de pompe (4). 40
15. Groupe motopompe centrifuge selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le boîtier de soupape (28) est en relation avec un premier canal d'écoulement vers le premier raccord d'aspiration (24), un second canal d'écoulement vers le second raccord d'aspiration (26), ainsi qu'une chambre d'aspiration (22) adjacente à la roue mobile (10) dans l'intérieur du carter de pompe (4). 45
16. Groupe motopompe centrifuge selon la revendication 15, **caractérisé en ce que** le premier et le second canaux d'écoulement sont formés dans et/ou sur le carter de pompe (4) et **en ce que** le boîtier de soupape (28) coupe le premier et le second canaux d'écoulement. 50
17. Groupe motopompe centrifuge selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le boîtier de soupape (28) présente une forme de base cylindrique et s'étend, avec son axe longitudinal (Y) perpendiculaire à un plan sous-tendu par l'axe de rotation (X) de la roue mobile et un rayon (A) par rapport à cet axe de rotation (X). 55
18. Groupe motopompe centrifuge selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'un** axe longitudinal (Y) du boîtier de soupape (28) défini par les ouvertures s'étend transversalement à un axe (A) défini par un raccord d'aspiration (24) et un raccord de pression (18) du groupe motopompe centrifuge. 60
19. Groupe motopompe centrifuge selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'un** second raccord d'aspiration (26) s'étend transversalement à un premier raccord d'aspiration (24) et de préférence dans la direction d'un axe de rotation (X) du groupe motopompe centrifuge. 65





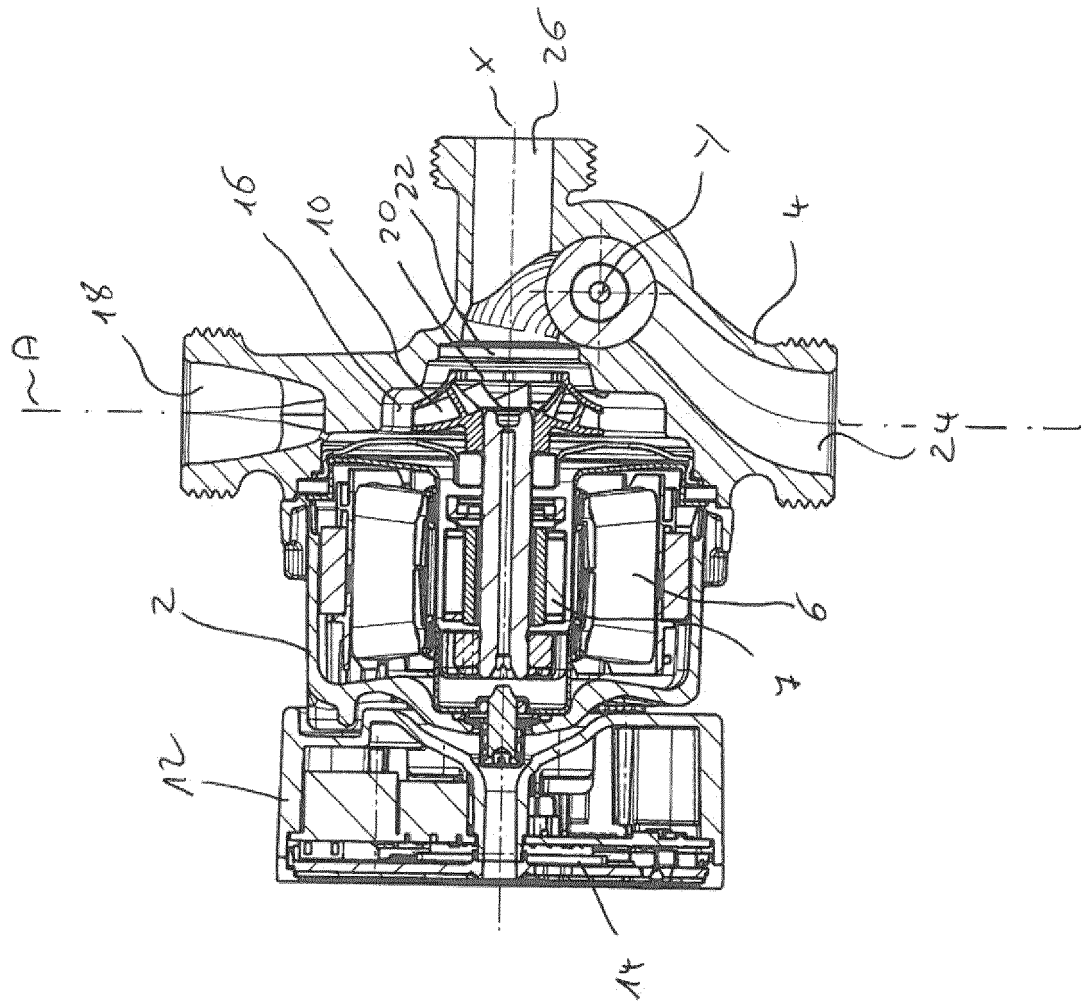
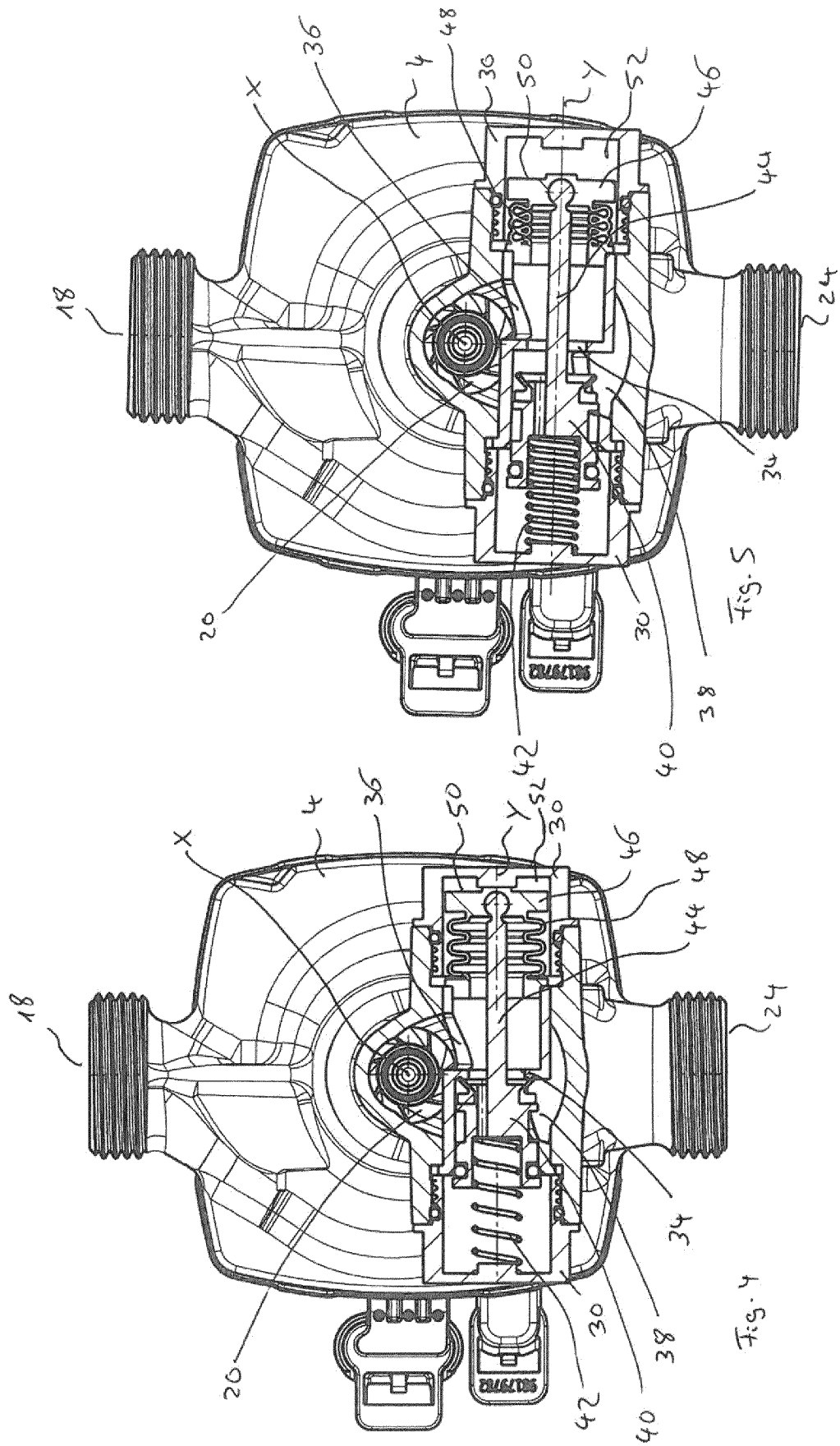


Fig. 3



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 1942647 [0003]
- WO 2015070955 A1 [0003]