

(19)



(11)

**EP 3 376 038 A1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**19.09.2018 Patentblatt 2018/38**

(21) Anmeldenummer: **17160837.5**

(22) Anmeldetag: **14.03.2017**

(51) Int Cl.:

**F04D 1/00** (2006.01)

**F04D 15/00** (2006.01)

**F04D 29/70** (2006.01)

**F04D 29/48** (2006.01)

**F04D 13/06** (2006.01)

**F04D 29/16** (2006.01)

**F04D 29/42** (2006.01)

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

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

(72) Erfinder:

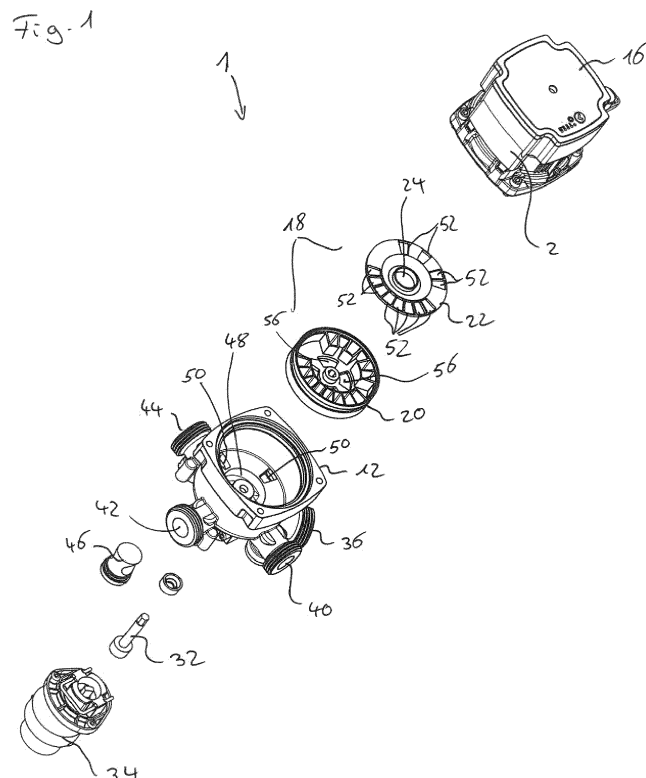
- **BLAD, Thomas**  
**8850 Bjerringbro (DK)**
- **MØNSTER, Peter**  
**8900 Randers C (DK)**

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

**(54) PUMPENAGGREGAT**

(57) Die Erfindung betrifft ein Pumpenaggregat mit zumindest einem drehend angetriebenem Laufrad (14) und zumindest einem Ventilelement (18), welches um eine Drehachse (X) zwischen zumindest zwei Schaltstellungen drehbar ist, wobei das Ventilelement (18) eine sich quer zu seiner Drehachse erstreckende erste Stirn-

seite (22) aufweist, in dieser ersten Stirnseite im Zentralbereich eine Saugöffnung (24) ausgebildet ist, welche mit einem Saugmund (26) des Laufrades (14) in Eingriff ist, und die erste Stirnseite (22) eine die Saugöffnung (24) umgebende Druckfläche aufweist, welche an einen das Laufrad (14) umgebenden Druckraum (28) angrenzt.

**EP 3 376 038 A1**

**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Pumpenaggregat mit zumindest einem drehend angetriebenen Laufrad und einem Ventilelement, welches zwischen zumindest zwei Schaltstellungen drehbar ist.

**[0002]** Es sind Umwälzpumpenaggregate bekannt, welche integrierte Ventileinrichtungen aufweisen, um Strömungswege durch das Pumpenaggregat umschalten zu können. Eine solche Umwälzpumpe ist beispielsweise aus DE 1 958 277 bekannt. Das dort gezeigte Pumpenaggregat weist ein Ventilelement auf, welches in einer ersten Schaltstellung so geschaltet ist, dass Wasser in einer Heizungsanlage durch einen Heizkessel und dann durch nachfolgende Heizkreise und zurück in den Heizkessel gepumpt wird. In einer zweiten Schaltstellung wird das Wasser lediglich im Heizkreis im Kreislauf gefördert. Das heißt hier kann das Ventilelement zwischen zwei Sauganschlüssen umschalten.

**[0003]** In Heizungsanlagen sind jedoch viele verschiedene Anwendungen denkbar, in welchen druckseitig und/oder saugseitig eines Umwälzpumpenaggregates zwischen verschiedenen Strömungswegen umgeschaltet werden soll, beispielsweise um verschiedene Heizkreise gezielt mit warmen Wasser versorgen zu können, oder Mischventile zur Temperierung des Heizwassers erforderlich sind.

**[0004]** Im Hinblick auf diese Problematik ist es Aufgabe der Erfindung, ein Pumpenaggregat mit zumindest einem drehend angetriebenen Laufrad und zumindest einem Ventilelement dahingehend zu verbessern, dass die Anwendungsbereiche eines solchen Pumpenaggregates erweitert werden bzw. ein solches Pumpenaggregat einfacher an verschiedenen Anwendungen angepasst werden kann.

**[0005]** 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.

**[0006]** Das erfindungsgemäße Pumpenaggregat weist zumindest ein drehend angetriebenes Laufrad auf, das heißt es ist als Kreiselumpenaggregat ausgebildet. Weiter bevorzugt ist das Pumpenaggregat als Umwälzpumpenaggregat, insbesondere als Heizungsumwälzpumpenaggregat ausgebildet. Das Pumpenaggregat kann vorzugsweise einen elektrischen Antriebsmotor aufweisen. Dieser kann weiter bevorzugt als nasslaufender elektrischer Antriebsmotor ausgebildet sein, in welchem ein Spaltrohr bzw. ein Spalttopf den Rotorraum vom Statorraum trennt, so dass der Rotor in der zu fördernden Flüssigkeit rotiert.

**[0007]** Das erfindungsgemäße Pumpenaggregat weist darüber hinaus eine Ventileinrichtung mit zumindest einem beweglichen Ventilelement auf, welches um eine Drehachse zwischen zumindest zwei Schaltstellungen drehbar ist. Das Ventilelement weist eine sich quer zu seiner Drehachse erstreckende erste Stirnseite auf. In dieser ersten Stirnseite ist im Zentralbereich eine Saugöffnung ausgebildet, welche mit einem Saugmund des Laufrades in Eingriff ist, so dass die von dem Laufrad geförderte Flüssigkeit durch die Saugöffnung in den Saugmund des Laufrades eintritt. Das Ventilelement weist an seiner ersten Stirnseite darüber hinaus eine die Saugöffnung umgebende ringförmige Druckfläche auf, welche an einem das Laufrad umgebenden Druckraum angrenzt. Das heißt das Ventilelement wird an dieser Druckfläche von dem ausgangsseitigen Druck des Laufrades beaufschlagt. Diese Ausgestaltung ermöglicht zusätzliche Funktionalitäten der Ventileinrichtung bzw. des Ventilelementes, da der ausgangsseitig herrschende Druck des Laufrades beispielsweise ausgenutzt werden kann, um Bewegungen des Ventilelementes zu veranlassen. Darüber hinaus ist es möglich, auch druckseitige Schaltvorgänge durchzuführen, da das Ventilelement dem Druckraum zugewandt ist bzw. in Verbindung mit der Druckseite ist. Gleichzeitig kann das Ventilelement saugseitige Schalt- oder Stellfunktionen ausführen, da das Ventilelement über die Saugöffnung ebenfalls mit der Saugseite des Laufrades in Verbindung steht. Das Ventilelement hat somit erfindungsgemäß Kontakt zur Saugseite und zur Druckseite, was vielfältige Schaltfunktionen ermöglicht.

**[0008]** Vorzugsweise ist die Drehachse des Ventilelementes fluchtend zu einer Drehachse des Laufrades gelegen. Dies hat den Vorteil, dass das Ventilelement mit seiner Saugöffnung in dem Saugmund rotieren kann oder das Laufrad mit dem Saugmund in der Saugöffnung rotieren kann. Ferner ermöglicht diese Ausgestaltung auch einen einfachen Antrieb des Ventilelementes über den Antriebsmotor, welcher das Laufrad antreibt.

**[0009]** Das Laufrad ist vorzugsweise als geschlossenes Laufrad in der Weise ausgebildet, dass das Laufrad in einem den Saugmund umgebenden Bereich stirnseitig durch eine Deckscheibe verschlossen ist. Das Laufrad ist somit an derjenigen Stirnseite, welche dem Ventilelement zugewandt ist, durch die Deckscheibe im Umfangsbereich des Saugmundes verschlossen. Ferner ist vorzugsweise ein Umfangsrand des Saugmundes dichtend mit einem Umfangsrand der Saugöffnung in Eingriff. Dazu kann beispielsweise ein axial vorstehender Kragen des Saugmundes in einen axial vorstehenden Kragen der Saugöffnung eingreifen oder es kann umgekehrt ein axial vorstehender Kragen der Saugöffnung beispielsweise in einen entsprechenden Kragen des Saugmundes eingreifen. Durch die geschlossene Ausgestaltung des Laufrades wird ein definierter Saugbereich durch den Saugmund und durch die Saugöffnung begrenzt, so dass die Saugseite und die Druckseite im Bereich des Ventilelementes klar voneinander getrennt sind, so dass die unterschiedlichen Drücke im Saugbereich und im Druckbereich für Schaltfunktionen ausgenutzt werden können und/oder gezielte Schaltfunktionen im Druckbereich und/oder im Saugbereich ausgeführt werden können.

**[0010]** Gemäß einer besonderen Ausführungsform der Erfindung kann in der Druckfläche des Ventilelementes zu-

mindest eine Drucköffnung ausgebildet sein, welche in zumindest einer der Schaltstellungen des Ventilelementes mit zumindest einem Druckanschluss des Pumpenaggregates strömungsverbunden ist. So kann eine Schaltfunktion an der Druckseite erreicht werden, indem Flüssigkeit aus einem das Laufrad umgebenden Druckraum über die Drucköffnung durch das Ventilelement hindurch zu dem Druckanschluss des Pumpenaggregates geführt wird. In einer zweiten Schaltstellung des Ventilelementes kann der Druckanschluss so verschlossen sein, dass die Drucköffnung nicht mehr in strömungsleitender Verbindung mit dem Druckanschluss steht, so dass der Strömungsweg unterbrochen ist.

**[0011]** Das Ventilelement ist weiter bevorzugt trommelförmig mit einer sich ringförmig um die Drehachse erstreckenden Umfangswandung, der genannten ersten Stirnseite und einer dieser in Richtung der Drehachse abgewandten zweiten Stirnseite ausgebildet, wobei die Umfangswandung vorzugsweise geschlossen ausgebildet ist. Die Umfangswandung kann dabei vorzugsweise die Form eines Kreiszylinders aufweisen, könnte jedoch beispielsweise auch eine konische Form aufweisen, wobei sie sich weiter bevorzugt in Richtung von dem Laufrad weg verjüngt. Es ist möglich, erforderliche Öffnungen für die Ventilfunktionalität lediglich in den Stirnseiten des Ventilelementes vorzusehen. Alternativ oder zusätzlich können jedoch auch Schaltöffnungen in der Umfangswandung angeordnet sein, insbesondere dann, wenn diese eine konische Gestalt aufweist. Durch den trommelförmigen Aufbau gibt es im Inneren des Ventilelementes Raum für verschiedene Kanäle bzw. Strömungswege, um verschiedene Schaltfunktionen bereitstellen zu können.

**[0012]** Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform liegt das Ventilelement zumindest zwei Anschlussöffnungen gegenüber und weist in seinem Inneren zumindest eine Verbindung auf, welche abhängig von der Positionierung oder Schaltstellung des Ventilelementes wahlweise eine der Anschlussöffnungen mit der Saugöffnung oder wahlweise eine der Anschlussöffnungen mit einer Drucköffnung in der Druckfläche oder zumindest zwei Anschlussöffnungen miteinander verbindet. Auf diese Weise kann das Ventilelement für verschiedenste Schaltfunktionalitäten ausgebildet werden. Durch eine wahlweise Verbindung einer oder mehrerer Anschlussöffnungen mit einer Drucköffnung in der Druckfläche kann in der vorangehend beschriebenen Weise eine Schaltfunktion und insbesondere Umschaltfunktion an der Druckseite realisiert werden. Durch die wahlweise Verbindung einer oder mehrerer Anschlussöffnungen mit der Saugöffnung des Ventilelementes kann durch Veränderung der Schaltstellung des Ventilelementes eine Schaltfunktion an der Saugseite des Laufrades ausgeführt werden, beispielsweise ein Strömungsweg zwischen zwei saugseitigen Eingängen umgeschaltet werden. Darüber hinaus wäre es auch möglich, im Inneren des Ventilelementes lediglich eine Verbindung vorzusehen, welche in zumindest einer Schaltstellung zwei Anschlussöffnungen miteinander verbindet und in einer anderen Schaltstellung diese Verbindung unterbricht. So kann eine Schaltfunktion unabhängig von dem Strömungsweg durch das Laufrad hergestellt werden. Es ist auch denkbar, das Ventilelement mit einer oder mehreren Verbindungen so auszugestalten, dass es durch Veränderung der Schaltstellung wahlweise mit der Saugseite oder der Druckseite des Laufrades in Verbindung gebracht werden kann. So können beispielsweise zwei Verbindungen vorgesehen sein, eine zu einer Drucköffnung und eine zu einer Saugöffnung, welche jeweils in einer Schaltöffnung enden, so dass entweder die Schaltöffnung zu der Saugöffnung oder die Schaltöffnung, welche in Verbindung mit der Drucköffnung steht, mit ein und derselben Anschlussöffnung in Verbindung gebracht werden kann. Dies ermöglicht weitere Funktionen und Einsatzgebiete des erfindungsgemäßen Pumpenaggregates.

**[0013]** Vorzugsweise liegen die zumindest zwei Anschlussöffnungen einer Umfangswandung oder vorzugsweise der genannten zweiten Stirnseite des Ventilelementes, welche dem Laufrad abgewandt ist, gegenüber. Die Anschlussöffnungen sind dabei vorzugsweise an der Innenwandung eines Ventil- und/oder Pumpengehäuses ausgebildet. Wenn nun in der entsprechenden Umfangswandung oder Stirnseite des Ventilelementes Öffnungen bzw. Schaltöffnungen ausgebildet sind, können diese durch Drehung des Ventilelementes mit den Anschlussöffnungen in Überdeckung gebracht werden, so dass ein Strömungsweg geöffnet wird, oder von den Schaltöffnungen so wegbewegt werden, dass eine geschlossene Wandung den Anschlussöffnungen gegenüberliegt, so dass diese verschlossen und der jeweilige Strömungsweg unterbrochen wird.

**[0014]** Weiterbevorzugt ist die Saugöffnung des Ventilelementes über eine Verbindung im Inneren des Ventilelementes mit zumindest einer saugseitigen Schaltöffnung und vorzugsweise mit zumindest zwei saugseitigen Schaltöffnungen in dem Ventilelement verbunden, wobei die Schaltöffnung so angeordnet ist bzw. die Schaltöffnungen so angeordnet sind, dass sie abhängig von der Positionierung des Ventilelementes mit zwei saugseitigen Anschlussöffnungen unterschiedlich zur Deckung bringbar sind. Durch eine solche Anordnung ist eine Schaltfunktion möglich, indem ein Strömungsweg geöffnet wird, wenn eine Schaltöffnung einer Anschlussöffnung gegenüberliegt, oder der Strömungsweg geschlossen wird, wenn die Schaltöffnung von der Anschlussöffnung wegbewegt wird, so dass die Anschlussöffnung durch eine Wandung des Ventilelementes verschlossen ist. Darüber hinaus ist auch eine Mischfunktion erreichbar, in dem der Überdeckungsgrad zumindest einer Schaltöffnung mit zwei Anschlussöffnungen so variiert wird, dass das Querschnittsverhältnis der beiden freien Anschlussöffnungen zueinander verändert wird, so dass Strömungen aus den beiden Anschlussöffnungen in ihrem Verhältnis zueinander geändert und in unterschiedlichen Verhältnis gemischt werden können.

**[0015]** Besonderes bevorzugt sind die zumindest zwei saugseitigen Schaltöffnungen von der Drehachse des Ventilelementes radial unterschiedlich weit beabstandet. Dies ist besonders dann von Vorteil, wenn die Schaltöffnungen in der genannten zweiten Stirnseite des Ventilelementes ausgebildet sind. So können im Ventil- bzw. Pumpengehäuse gegenüberliegend zu diesen Schaltöffnungen zwei im Wesentlichen ringförmige Zonen mit Anschlussöffnungen ge-

schaffen werden, wobei jede Zone Flüssigkeit einer unterschiedlichen Temperatur fördert, welche dann durch die Ventilstellung in der beschriebenen Weise unterschiedlich gemischt werden. Diese Ausgestaltung ist ferner auch von Vorteil, wenn derartige Mischfunktionalitäten über den Umfang verteilt an verschiedenen Winkelpositionen des Ventilelementes realisiert werden sollen.

**[0016]** In der Druckfläche des Ventilelementes sind vorzugsweise zumindest eine und weiter bevorzugt mehrere Drucköffnungen ausgebildet, welche über eine Verbindung im Inneren des Ventilelementes mit einer oder mehreren druckseitigen Schaltöffnungen verbunden sind, welche derart angeordnet sind, dass sie abhängig von der Schaltstellung des Ventilelementes jeweils mit einer druckseitigen Anschlussöffnung zur Deckung bringbar sind. Dabei sind die druckseitigen Schaltöffnungen ebenfalls bevorzugt in der zweiten axialen Stirnseite des Ventilelementes, das heißt der dem Laufrad abgewandten Stirnseite und/oder in einer Umfangsfläche des Ventilelementes gelegen. Über diese Drucköffnungen und druckseitigen Schaltöffnungen können Umschaltfunktionen an der Druckseite des Laufrades, das heißt ausgangsseitig des Pumpenaggregates, bereitgestellt werden, beispielsweise um Heizwasser wahlweise in verschiedene Heizkreise zu fördern. Diese Funktionalität kann besonders bevorzugt gleichzeitig mit der Mischfunktionalität an der Saugseite des Laufrades, wie sie vorangehend beschrieben wurde, realisiert werden.

**[0017]** Besonders bevorzugt sind die druckseitigen Schaltöffnungen von der Drehachse des Ventilelementes radial weiter beabstandet als die saugseitigen Schaltöffnungen. Dies ermöglicht es, die druckseitigen und saugseitigen Schaltöffnungen so in derselben, vorzugsweise der zweiten Stirnseite des Ventilelementes, anzuordnen, so dass sie ihre Funktionalität gegenseitig nicht stören.

**[0018]** Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind die mehreren druckseitigen Anschlussöffnungen und mehreren druckseitigen Schaltöffnungen derart angeordnet, dass in einer ersten Schaltstellung des Ventilelementes lediglich eine druckseitige Schaltöffnung einer druckseitigen Anschlussöffnung gegenüberliegt und in zumindest einer zweiten Schaltstellung zumindest zwei druckseitige Schaltöffnungen jeweils einer druckseitigen Anschlussöffnung gegenüberliegen. Dies bedeutet, dass in der ersten Schaltstellung lediglich ein Strömungsweg zu einer der Anschlussöffnungen geöffnet ist, während in der zweiten Schaltstellung zwei Strömungswegen zu zwei Anschlussöffnungen hin geöffnet sind. Dies ermöglicht es, beispielsweise in der ersten Schaltstellung einen Heizkreis und in einer zweiten Schaltstellung zwei Heizkreise zu öffnen. Dies kann auch mit mehr als zwei Anschlussöffnungen realisiert werden, wobei bei einer Mehrzahl von Anschlussöffnungen vorzugsweise so viele mögliche Schaltstellungen des Ventilelementes vorgesehen sind, dass jede der Anschlussöffnungen einzeln geöffnet werden kann, wobei die anderen Schaltöffnungen gleichzeitig geschlossen sind, und darüber hinaus vorzugsweise in anderen Schaltstellungen mehrere oder alle Schaltöffnungen gleichzeitig geöffnet werden können. Besonders bevorzugt ist die Anordnung dabei so gewählt, dass alle möglichen Kombinationen von Anschlussöffnungen gleichzeitig geöffnet werden können. Dies kann beispielsweise durch entsprechende Verteilung der Schaltöffnungen und Anschlussöffnungen entlang einer Kreislinie in bestimmten Winkelpositionen um die Drehachse des Ventilelementes erreicht werden.

**[0019]** Vorzugsweise sind die druckseitigen Schaltöffnungen und druckseitigen Anschlussöffnungen derart angeordnet, dass jede der druckseitigen Anschlussöffnungen in jeweils einer speziellen Schaltstellung des Ventilelementes einzeln einer druckseitigen Schaltöffnung gegenüberliegt und vorzugsweise in zumindest einer weiteren Schaltstellung gleichzeitig mehrere der druckseitigen Anschlussöffnungen jeweils einer druckseitigen Schaltöffnung gegenüberliegen. So können verschiedene Heizkreise unabhängig und in Kombination voneinander geöffnet werden, wenn das Pumpenaggregat als Heizungsumwälzpumpenaggregat in einer Heizungsanlage eingesetzt wird.

**[0020]** Weiter bevorzugt sind die saugseitigen Schaltöffnungen derart angeordnet, dass in jeder der Schaltstellungen des Ventilelementes, in welcher eine oder mehrere druckseitige Schaltöffnungen jeweils einer druckseitigen Anschlussöffnung gegenüberliegen, zumindest eine saugseitige Schaltöffnung einer saugseitigen Anschlussöffnung gegenüberliegt. Durch diese Anordnung wird sichergestellt, dass in jeder beliebigen Schaltstellung der druckseitigen Schaltöffnungen gleichzeitig eine saugseitige Verbindung über die saugseitigen Schaltöffnungen zu der Saugöffnung an der ersten Stirnseite des Ventilelementes und damit zum Saugmund des Laufrades gegeben ist. Weiter bevorzugt ist die Anordnung der saug- und druckseitigen Schaltöffnungen derart, dass durch Veränderung der Positionierung des Ventilelementes innerhalb der Schaltstellung der Überdeckungsgrad der saugseitigen Schaltöffnung mit der zumindest einen saugseitigen Anschlussöffnung variiert werden kann. Dies bedeutet, dass die Schaltstellungen durch die Winkellage der druckseitigen Schaltöffnungen und druckseitigen Anschlussöffnungen definiert werden. Die Veränderung des Öffnungsgrades eines saugseitigen Strömungsweges erfolgt dann durch eine Veränderung der Positionierung des Ventilelementes innerhalb dieser Schaltstellung, indem das Ventilelement um ein gewisses Maß um eine die Schaltstellung definierende Winkelposition vor und zurück gedreht werden kann. Dabei verbleibt die druckseitige Schaltöffnung der gewünschten druckseitigen Anschlussöffnung zumindest teilweise gegenüberliegend, gleichzeitig kann aber durch Veränderung der Positionierung der Durchfluss im Bereich der saugseitigen Schaltöffnung variiert werden und insbesondere eine Veränderung einer Mischung zwischen zwei Strömungswegen aus zwei saugseitigen Anschlussöffnungen durch Veränderung der Positionierung variiert werden. Das heißt die zur Veränderung der Positionierung zur Beeinflussung der Strömung an der Saugseite erforderliche Bewegung ist der Bewegung des Ventilelementes zwischen den Schaltstellungen, welche Schaltfunktionen an der Druckseite bewerkstelligen, überlagert.

**[0021]** Besonders bevorzugt sind die saugseitigen Schaltöffnungen derart angeordnet, dass in jeder der Schaltstellungen des Ventilelementes zumindest eine saugseitige Schaltöffnung zwei saugseitigen Anschlussöffnungen gegenüberliegt. Weiter bevorzugt können zwei saugseitige Schaltöffnungen so angeordnet sein, dass jede Schaltöffnung jeweils einer saugseitigen Anschlussöffnung gegenüberliegt. Vorzugsweise ist die Anordnung derart, dass durch Veränderung der Positionierung des Ventilelementes innerhalb der Schaltstellung der Überdeckungsgrad der saugseitigen Schaltöffnung bzw. der saugseitigen Schaltöffnungen mit den saugseitigen Anschlussöffnungen variiert werden kann. Das heißt es kann eine der saugseitigen Anschlussöffnungen beispielsweise weiter freigegeben werden und gleichzeitig die andere saugseitige Anschlussöffnung weiter geschlossen werden, so dass die Mischung der Flüssigkeitsströmungen aus den beiden Anschlussöffnungen verändert werden kann. Gleichzeitig verbleibt jedoch die druckseitige Schaltöffnung in der gewünschten Schaltstellung, das heißt in Überdeckung zu einer gewünschten druckseitigen Anschlussöffnung, so dass die Schaltstellung an der Druckseite des Pumpenaggregates von der Veränderung des Mischungsverhältnisses unverändert bleibt. Besonders bevorzugt ist es, dass das Ventilelement zwischen den einzelnen Schaltstellungen immer um ein vorbestimmtes Winkelmaß bewegt wird, so dass die eingestellte Positionierung der saugseitigen Schaltöffnungen auch in der neuen Schaltstellung beibehalten wird, das heißt insbesondere ein Mischungsverhältnis zweier Strömungen an der Saugseite von der Veränderung der Schaltstellung an der Druckseite nicht beeinflusst ist.

**[0022]** So ist das Ventilelement bzw. die Ventileinrichtung in dem erfindungsgemäßen Pumpenaggregat vorzugsweise so ausgestaltet, dass eine Veränderung der Positionierung des Ventilelementes durch dessen Drehung in einem Winkelbereich erfolgt, welcher kleiner ist als ein Winkel zwischen den Schaltstellungen. So kann beispielsweise der Winkel zwischen zwei Schaltstellungen  $18^\circ$  betragen, während der Winkelbereich, in welchem die Positionierung zur Beeinflussung der Strömung an der Saugseite erfolgt, im Bereich von  $\pm 5^\circ$  erfolgt, um die durch die Schaltstellung definierte Winkelposition. Durch entsprechend große Ausgestaltungen der druckseitigen Schaltöffnungen und/oder der druckseitigen Anschlussöffnungen kann erreicht werden, dass in jeder der möglichen Positionierungen des Ventilelementes innerhalb der Schaltstellung ein ausreichend großer freier Strömungsquerschnitt durch die geschaffene druckseitige Verbindung bestehen bleibt.

**[0023]** Das Ventilelement kann zu seiner Bewegung durch eine magnetische, mechanische und/oder hydraulische Kupplung mit einem Rotor eines das Laufrad antreibenden Antriebsmotors koppelbar sein. Dies ermöglicht es, dass der Antriebsmotor, welcher auch das Laufrad antreibt, dazu genutzt werden kann, das Ventilelement zwischen den Schaltstellungen zu bewegen und vorzugsweise innerhalb der Schaltstellungen, wie vorangehend beschrieben, durch kleinere Winkeldrehungen zu positionieren. Alternativ kann das Ventilelement durch einen eigenen Verstellmotor angetrieben sein, welcher vorzugsweise als Schrittmotor ausgebildet ist. Der separate Verstellmotor und/oder eine Kupplung zu dem Rotor des Laufrades kann darüber hinaus über ein Getriebe auf das Ventilelement wirken, so dass vorzugsweise zwischen dem Antrieb und dem Ventilelement eine Untersetzung bzw. Übersetzung ins Langsame erfolgt.

**[0024]** Der verwendete Verstellmotor oder ein elektrischer Antriebsmotor des Pumpenaggregates, wenn dieser zur Bewegung des Ventilelementes genutzt wird, ist vorzugsweise mit einer Steuereinrichtung ausgestattet, welche es ermöglicht, den Verstellmotor bzw. elektrischen Antriebsmotor so zu steuern bzw. zu regeln, dass er in den gewünschten Winkelschritten gedreht werden kann, um das Ventilelement in gewünschten Winkelschritten zwischen den Schaltstellungen und/oder den verschiedenen Positionierungen innerhalb der Schaltstellungen in der vorangehend beschriebenen Weise zu bewegen. Ein zusätzlicher Verstellmotor kann vorzugsweise von der Steuereinrichtung des Pumpenaggregates, welche dessen Antriebsmotor steuert, gesteuert werden.

**[0025]** Vorzugsweise ist das Ventilelement bzw. die Ventileinrichtung mit dem Ventilelement derart ausgebildet und angeordnet, dass die Drehwinkel zwischen den einzelnen Schaltstellungen einem festen einheitlichen Winkelschritt entsprechen oder einem Vielfachen eines festen Winkelschrittes entsprechen. So können die einzelnen Schaltstellungen beispielsweise in bestimmten regelmäßigen Winkeln, beispielsweise  $30^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $18^\circ$  oder ähnliches auseinanderliegen. Dabei muss nicht an jeder dieser regelmäßigen Winkelpositionen tatsächlich eine Schaltstellung liegen, vielmehr ist es auch möglich, dass zwei Schaltstellungen um ein Vielfaches bzw. eines ganzzahligen Vielfachen eines vorgegebenen festen Winkelschrittes auseinander liegen. Ist eine Steuereinrichtung in der vorangehend beschriebenen Weise vorhanden, so ist diese weiter bevorzugt so ausgestaltet, dass sie den jeweiligen Motor so ansteuern kann, dass das Ventilelement in den genannten Winkelschritten bewegt werden kann.

**[0026]** Weiter bevorzugt ist das Ventilelement so gelagert, dass es entlang seiner Drehachse linear zwischen einer anliegenden Position, in welcher das Ventilelement an zumindest einer Anlagefläche anliegt, und einer gelösten Position, in welcher das Ventilelement von der Anlagefläche beabstandet ist, bewegbar ist. Durch die Anlage des Ventilelements an der Anlagefläche kann ein Kraftschluss zwischen Ventilelement und Anlagefläche erreicht werden, welcher das Ventilelement in der erreichten Winkellage hält. Die genannte Bewegung kann vorzugsweise durch den auf die Druckfläche wirkenden Druck an der Ausgangsseite des Laufrades erreicht werden. Zusätzlich kann ein Rückstellelement, beispielsweise in Form einer Feder, vorgesehen sein, welche das Ventilelement in Gegenrichtung mit einer Rückstellkraft beaufschlagt, so dass es, wenn der Druck im Druckraum unter einen vorbestimmten Wert fällt, in eine gelöste Ausgangslage zurückbewegt wird. Besonders bevorzugt ist die Anlagefläche zumindest eine Dichtfläche und weiter bevorzugt eine eine Anschlussöffnung umgebende Dichtfläche. Durch diese Ausgestaltung wird erreicht, dass das Ventilele-

ment an die Dichtflächen angedrückt werden kann, um eine gute Abdichtung zu erreichen. Vor der Bewegung des Ventilelementes zwischen den Schaltstellungen oder den Positionen innerhalb der Schaltstellungen kann das Ventilelement in seine gelöste Position bewegt werden, in welcher es vorzugsweise von den Dichtflächen außer Anlage ist, so dass es leichter gedreht werden kann. Wenn die Bewegung in die anliegende Position durch den ausgangsseitigen Druck des Laufrades erfolgt, wird vorzugsweise vor der Veränderung der Schaltstellung die Drehzahl des Laufrades reduziert oder der Antriebsmotor des Pumpenaggregates ganz abgeschaltet, um zunächst das Ventilelement in seine gelöste Position zu bewegen.

**[0027]** Nachfolgend wird die Erfindung beispielhaft anhand der beigefügten Figuren beschrieben. In diesen zeigt:

- 10 Fig. 1 eine perspektivische Explosionsansicht eines Pumpenaggregates gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung,
- Fig. 2 eine perspektivische Explosionsansicht des Pumpenaggregates gemäß Fig. 1 aus einer anderen Blickrichtung,
- 15 Fig. 3 eine Schnittansicht des Pumpenaggregates gemäß Fig. 1 und 2,
- Fig. 4 eine Draufsicht auf die Unterseite des Pumpenaggregates gemäß Fig. 1 bis 3,
- 20 Fig. 5 eine Draufsicht auf das geöffnete Pumpengehäuse des Pumpenaggregates gemäß Fig. 1 bis 4 mit geöffnetem Ventilelement,
- Fig. 6a bis 6e Ansichten gemäß Fig. 5 für fünf verschiedene Schaltstellungen,
- 25 Fig. 7 eine Draufsicht auf das geöffnete Ventilelement,
- Fig. 8 eine perspektivische Explosionsansicht eines Pumpenaggregates gemäß einer zweiten Ausführungsform der Erfindung,
- 30 Fig. 9 eine perspektivische Explosionsansicht des Pumpenaggregates gemäß Fig. 8 aus einer anderen Blickrichtung,
- Fig. 10 eine Schnittansicht des Pumpenaggregates gemäß Fig. 8 und 9,
- 35 Fig. 11 eine Draufsicht auf die Unterseite des Pumpenaggregates gemäß Fig. 8 bis 10,
- Fig. 12a bis 12c Draufsichten auf das geöffnete Pumpengehäuse mit geöffnetem Ventilelement für drei verschiedene Schaltstellungen, in welchen jeweils ein Ausgang geöffnet ist,
- 40 Fig. 13a bis 13c Ansichten entsprechend Fig. 12a bis 12c für drei verschiedene Schaltstellungen, in welchen jeweils zwei Ausgänge geöffnet sind,
- Fig. 14a bis 14c Ansichten gemäß Fig. 12 und 13 für eine Schaltstellung, bei welcher drei Ausgänge geöffnet sind mit drei unterschiedlichen Positionierungen des Ventilelementes,
- 45 Fig. 15 einen schematischen hydraulischen Schaltplan für eine Heizungsanlage mit einem Pumpenaggregat gemäß der zweiten Ausführungsform,
- Fig. 16 eine perspektivische Explosionsansicht eines Pumpenaggregates gemäß einer dritten Ausführungsform der Erfindung,
- 50 Fig. 17 eine perspektivische Ansicht des Pumpenaggregates gemäß Fig. 16 mit abgenommenem Pumpengehäuse und Ventilelement,
- 55 Fig. 18 eine perspektivische Ansicht der Motorwelle des Pumpenaggregates gemäß Fig. 16 und 17 sowie des Kupplungsteils des Ventilelementes,
- Fig. 19 eine Schnittansicht des Kreiselpumpenaggregates gemäß Fig. 16 mit dem Ventilelement in einer

ersten Position,

Fig. 20 eine Schnittansicht gemäß Fig. 19 mit dem Ventilelement in einer zweiten Position,

5 Fig. 21 a bis 21 c eine Draufsicht auf das geöffnete Pumpengehäuse des Kreislumpenaggregates gemäß Fig. 16 bis 20 mit dem Ventilelement in drei verschiedenen Schaltstellungen,

Fig. 22 schematisch den hydraulischen Aufbau einer Heizungsanlage mit Pumpenaggregat gemäß Fig. 16 bis 21,

10 Fig. 23 eine Explosionsansicht eines Pumpenaggregates gemäß einer vierten Ausführungsform der Erfindung,

Fig. 24 eine perspektivische Ansicht des geöffneten Ventilelementes des Pumpenaggregates gemäß Fig. 23,

Fig. 25 eine perspektivische Ansicht des geschlossenen Ventilelementes gemäß Fig. 24,

20 Fig. 26 eine Schnittansicht des Pumpenaggregates gemäß Fig. 23 mit dem Ventilelement in einer ersten Position,

Fig. 27 eine Schnittansicht gemäß Fig. 26 mit dem Ventilelement in einer zweiten Position,

25 Fig. 28a bis 28d eine Draufsicht auf das geöffnete Pumpengehäuse des Pumpenaggregates gemäß Fig. 23 bis 27 mit dem Ventilelement in vier verschiedenen Schaltstellungen und

Fig. 29 schematisch den hydraulischen Aufbau einer Heizungsanlage mit einem Pumpenaggregat gemäß Fig. 23 bis 28.

30 **[0028]** Das erste Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 bis 6 zeigt ein Pumpenaggregat in Form eines Kreislumpenaggregates, in welches eine Ventileinrichtung integriert ist, welche ein Umschalten zwischen vier verschiedenen Heizkreisen ermöglicht.

**[0029]** Das Kreislumpenaggregat bzw. Pumpenaggregat 1 weist ein Stator- bzw. Motorgehäuse 2 auf, in welchem ein elektrischer Antriebsmotor mit einem Stator 4 und einem Rotor 6 angeordnet ist. Der Rotor 6 ist drehfest auf einer Rotorwelle 8 angeordnet. Der gezeigte elektrische Antriebsmotor ist als nasslaufender elektrischer Antriebsmotor mit einem Spalttopf bzw. Spaltrohr 10 ausgebildet, welches den Statorraum mit dem Stator 4 von dem Rotorraum mit dem darin angeordneten Rotor 6 trennt, so dass der Rotor 6 in der zu fördernden Flüssigkeit rotiert. Das Motorgehäuse 2 ist mit einem Pumpengehäuse 12 verbunden, welches gleichzeitig ein Ventilgehäuse bildet. In dem Pumpengehäuse 12 rotiert ein drehfest mit der Rotorwelle 8 verbundenes Laufrad 14.

40 **[0030]** An dem dem Pumpengehäuse 12 abgewandten Axialende in Richtung der Drehachse X ist ein Elektronikgehäuse 16 mit einer darin angeordneten Steuereinrichtung 17 angeordnet. Die Steuereinrichtung 17 dient insbesondere der Steuerung bzw. Regelung des elektrischen Antriebsmotors, wobei der elektrische Antriebsmotor insbesondere in seiner Drehzahl veränderbar ist, wozu die Steuereinrichtung 17 einen Frequenzumrichter aufweisen kann. Es ist zu verstehen, dass das Elektronikgehäuse 16 nicht zwingend am Axialende des Motorgehäuses 2 angeordnet werden muss, sondern auch an einer anderen Position angeordnet werden könnte.

45 **[0031]** In dem Pumpengehäuse 12 ist neben dem Laufrad 14 ein Ventilelement 18 angeordnet. Das Ventilelement 18 ist trommelförmig ausgebildet mit einem topfförmigen Unterteil 20 und einem das Unterteil 20 an seiner dem Laufrad 14 zugewandten Stirnseite verschließenden Deckel 22. Der Deckel 22 weist eine zentrale Saugöffnung 24 auf, welche mit dem Saugmund 26 des Laufrades 14 in Eingriff ist, wobei in diesem Ausführungsbeispiel ein axial vorstehender Kragen der Saugöffnung 24 in das Innere des Saugmundes 26 eingreift. Der die Saugöffnung 24 umgebende Bereich des Deckels 22 bildet eine Druckfläche, welche dem Druckraum 28 im Umgebungsbereich des Laufrades 14 zugewandt ist. Der Druckraum 28 ist derjenige Druckraum, in welchen die Flüssigkeit aus dem Laufrad 14 austritt, das heißt der Raum ausgangsseitig des Laufrades 14, in welchem ein höherer Druck als an der Saugseite herrscht. Das Ventilelement 18 ist somit sowohl mit der Saugseite im Bereich der Saugöffnung 24 in Verbindung als auch mit der Druckseite am Druckraum 28 über die von dem Deckel 22 gebildete Druckfläche.

55 **[0032]** Das Laufrad 14 ist geschlossen ausgebildet, das heißt es ist an seiner dem Ventilelement 18 zugewandten Seite im Umgebungsbereich des Saugmundes 26 von einer ringförmigen Deckscheibe 30 verschlossen. Die Deckscheibe 30 sorgt für eine Trennung zwischen Saug- und Druckbereich am Laufrad 14.

**[0033]** Das Ventilelement 18 ist auf einer Welle 32 drehfest angeordnet, wobei es sich um ein gewisses Maß in axialer Richtung X auf der Welle 32 bewegen kann. Die Welle 32 ist mit einem Verstellmotor 34 verbunden, welcher vorzugsweise als Schrittmotor mit Untersetzungsgetriebe ausgebildet ist. Der Verstellmotor 34 wird ebenfalls von der Steuereinrichtung 17 angesteuert.

**[0034]** Das Pumpengehäuse 12 weist einen Sauganschluss bzw. Eingang 36 sowie vier Ausgänge bzw. Druckanschlüsse 38, 40, 42 und 44 auf. In den Druckanschlüssen 38, 40, 42 und 44 ist jeweils ein Regulierventil 46 angeordnet, um den Durchfluss durch den jeweiligen Druckanschluss 38, 40, 42, 44 einzustellen. Im Inneren des Pumpengehäuses mündet der Sauganschluss 36 in einer ringförmigen saugseitigen Anschlussöffnung 48, welche sich ringförmig um die Drehachse X des Rotors 6 erstreckt, welche gleichzeitig die Drehachse der Welle 32 und damit des Ventilelementes 18 ist. Die Druckanschlüsse 38, 40, 42, 44 münden im Inneren des Pumpengehäuses in einer Bodenfläche, welche sich quer zur Drehachse X erstreckt, jeweils in einer druckseitigen Anschlussöffnung 50. In diesem Ausführungsbeispiel gibt es somit vier druckseitige Anschlussöffnungen 50, welche jeweils um 90° versetzt an den Winkelpositionen der Druckanschlüsse gelegen sind. Dabei liegen die druckseitigen Anschlussöffnungen im Boden des Pumpengehäuses 2 auf einer Ringfläche, welche radial außenseitig der saugseitigen Anschlussöffnung angeordnet ist.

**[0035]** Das Ventilelement 18 weist in seinem Inneren mehrere, in diesem Fall zwölf, Verbindungen auf, welche sich parallel zur Drehachse X von jeweils einer Drucköffnung 52 zu einer druckseitigen Schaltöffnung 54 an der entgegengesetzten, das heißt dem Laufrad 14 abgewandten Stirnseite des Ventilelementes 18 erstrecken. In der dem Laufrad 14 abgewandten axialen Stirnseite des Ventilelementes 18, das heißt im Boden des Unterteils 20, sind darüber hinaus radial weiter innenliegend zu den druckseitigen Schaltöffnungen 54 vier saugseitige Schaltöffnungen 56 angeordnet. Die saugseitigen Schaltöffnungen 56 sind zum Innenraum des Ventilelementes 18 hin geöffnet und in fluidleitender Verbindung zu der Saugöffnung 24. Die Verbindungen zwischen den druckseitigen Schaltöffnungen 54 und den Drucköffnungen 52 sind durch Wandungen vom übrigen Innenraum des Ventilelementes 18 getrennt, so dass in axialer Richtung durch das Ventilelement zum einen druckseitige Verbindungen zwischen den Drucköffnungen 52 und den druckseitigen Schaltöffnungen 54 sowie eine saugseitige Verbindung von den saugseitigen Schaltöffnungen 56 zu der Saugöffnung 54 bestehen.

**[0036]** Die druckseitigen Schaltöffnungen 54 sind am Boden des Ventilelementes 18 so angeordnet, dass sie von der Drehachse X genau so weit beabstandet sind, wie die druckseitigen Anschlussöffnungen 50 im Boden des Pumpengehäuses 12. Das heißt die druckseitigen Anschlussöffnungen 50 liegen auf einem Ringbereich derart, dass sie einem Ringbereich, in dem die druckseitigen Schaltöffnungen 54 angeordnet sind, gegenüberliegen. Ferner sind die druckseitigen Schaltöffnungen 54 und die druckseitigen Anschlussöffnungen 50 zueinander passend dimensioniert, so dass sie durch entsprechende Drehung des Ventilelementes 18 zur Deckung gebracht werden können.

**[0037]** Die saugseitigen Schaltöffnungen 56 liegen der ringförmigen saugseitigen Anschlussöffnung 48 gegenüber, so dass stets eine Verbindung vom Sauganschluss 36 zu den saugseitigen Schaltöffnungen 56 und darüber zur Saugöffnung 34 besteht.

**[0038]** Anhand der Fig. 6a bis 6e und Fig. 7 werden nun fünf verschiedene Schaltstellungen erläutert. Fig. 6a zeigt eine erste Schaltstellung, in welcher lediglich der Druckanschluss 40 geöffnet ist bzw. mit dem Druckraum 38 verbunden ist. Dazu ist das Ventilelement 18 so gedreht, dass die druckseitige Schaltöffnung 54a deckungsgleich zu der druckseitigen Anschlussöffnung 50 liegt, welche mit dem Druckanschluss 40 verbunden ist. Alle übrigen druckseitigen Schaltöffnungen 54 im Unterteil 20 des Ventilelementes 18 liegen hingegen den Bodenbereichen des Pumpengehäuses 12 gegenüber. Insbesondere werden die übrigen druckseitigen Anschlussöffnungen 50 durch den Boden des Unterteils 20 überdeckt und verschlossen. Die saugseitigen Schaltöffnungen 56 sind in Verbindung mit der saugseitigen Anschlussöffnung 48, so dass in dieser Schaltstellung das Laufrad 14 Flüssigkeit durch den Sauganschluss 36 hin zu dem Druckanschluss 40 fördert. In der zweiten Schaltstellung gemäß Fig. 6b sind zwei druckseitige Schaltöffnungen 54b, welche diametral entgegengesetzt zueinander angeordnet sind, deckungsgleich zu den druckseitigen Anschlussöffnungen 50 der Druckanschlüsse 40 und 44 gelegen, so dass das Pumpenaggregat vom Sauganschluss 36 in die geöffneten Ausgänge 40 und 44 fördert. Durch Drehung des Ventilelementes 18 um 90° könnte in gleicher Weise eine Verbindung zu den Ausgängen 38 und 42 hergestellt werden, indem die druckseitigen Schaltöffnungen 54b zur Deckung mit den druckseitigen Anschlussöffnungen 50 der Druckanschlüsse 38 und 42 gebracht werden. In der dritten Schaltstellung, welche in Fig. 6c gezeigt ist, sind alle vier Druckanschlüsse 38, 40, 42 und 44 geöffnet, indem die vier druckseitigen Schaltöffnungen 54c, welche um 90° versetzt zueinander angeordnet sind, mit den vier druckseitigen Anschlussöffnungen 50 durch entsprechende Winkelstellung des Ventilelementes 18 zur Deckung gebracht sind. So fördert das Laufrad 14 in alle vier Druckanschlüsse.

**[0039]** Fig. 6d zeigt eine weitere Schaltstellung, in welcher lediglich drei der Druckanschlüsse 38, 40, 42 und 44, nämlich die drei Druckanschlüsse 38, 40 und 44 geöffnet sind. In dieser Schaltstellung bzw. Winkellage des Ventilelementes 18 sind die drei druckseitigen Schaltöffnungen 54d zur Deckung mit den druckseitigen Anschlussöffnungen 50 der Druckanschlüsse 38, 40 und 44 gebracht. Dazu sind die drei druckseitigen Schaltöffnungen 54d jeweils um 90° versetzt zueinander angeordnet, so dass im Unterteil 20 an der zugehörigen vierten 90° Position keine druckseitige Schaltöffnung ausgebildet ist und so an dieser Stelle die vierte verbleibende druckseitige Anschlussöffnung 50 vom



Boden des Unterteils 20 überdeckt und verschlossen wird. Es ist zu verstehen, dass durch Drehung des Ventilelementes 18 um jeweils 90° auch die drei anderen möglichen Kombinationen, jeweils drei der Druckanschlüsse 38, 40, 42 und 44 zu öffnen, über die druckseitigen Schaltöffnungen 54d realisiert werden könnte.

**[0040]** Fig. 6e zeigt eine weitere Schaltstellung, in welcher zwei nebeneinander liegende Druckanschlüsse gleichzeitig geöffnet sind. Dazu sind in dem Ventilelement 18 zwei weitere druckseitige Schaltöffnungen 54e ausgebildet, welche um 90° zueinander versetzt sind. Auch hier sind an den zwei verbleibenden zugehörigen 90° Winkelpositionen im Unterteil 20 keine entsprechenden druckseitigen Schaltöffnungen ausgebildet, so dass in dieser Stellung die zwei verbleibenden druckseitigen Anschlussöffnungen 50 verschlossen sind. In der in Fig. 6e gezeigten Schaltstellung liegen die druckseitigen Schaltöffnungen 54e über den druckseitigen Anschlussöffnungen 50 der Druckanschlüsse 38 und 40. Durch Drehung des Ventilelementes 18 um jeweils 90° können auch die drei anderen möglichen Kombinationen von nebeneinanderliegenden Druckanschlüssen über die druckseitigen Schaltöffnungen 54e geöffnet werden. Es ist zu erkennen, dass durch entsprechende Winkelstellung des Ventilelementes 18 alle möglichen Kombinationen der vier Druckanschlüsse 38, 40, 42, 44 einzeln und in Kombination geöffnet werden können. So wird ein sehr einfaches Verteilerventil geschaffen, welches nur einen einzigen Antrieb benötigt und darüber hinaus direkt in das Pumpengehäuse 12 integriert werden kann. In dem gezeigten Beispiel sind die Schaltöffnungen 54 in einem Raster von 18°-Schritten angeordnet, so dass die verschiedenen Schaltstellungen durch Drehung des Ventilelementes 18 in Schritten von 18° oder einem Vielfachen von 18° gewechselt werden können.

**[0041]** Wenn das Pumpenaggregat in Betrieb ist und Flüssigkeit fördert, bewirkt der im Druckraum 38 herrschende Druck darüber hinaus, dass auf die Druckfläche am Deckel 22 eine Druckkraft erzeugt wird, welche das Ventilelement 18 gegen den Boden des Pumpengehäuses 12 drückt, so dass es hier zu einer dichten Anlage im Umfangsbereich der druckseitigen Anschlussöffnungen 50 kommt und so eine gute Abdichtung sichergestellt werden kann. Insbesondere kann so eine Abdichtung zwischen Saug- und Druckseite, das heißt zwischen den druckseitigen Anschlussöffnungen 50 und der saugseitigen Anschlussöffnung 48 geschaffen werden.

**[0042]** Die zweite Ausführungsform gemäß Fig. 8 bis 15 unterscheidet sich von der vorangehend beschriebenen Ausführungsform darin, dass lediglich drei druckseitige Kreise bzw. Anschlüsse versorgt werden können, zusätzlich aber ein Mischventil in das Pumpenaggregat integriert ist.

**[0043]** Das Pumpengehäuse 12 weist in diesem Ausführungsbeispiel zwei Sauganschlüsse 36a und 36b auf. Ferner sind am Pumpengehäuse 12 drei Druckanschlüsse 38', 40' und 42' angeordnet, welche im Inneren des Pumpengehäuses 12 in drei jeweils um 120° versetzt zueinander angeordnete druckseitige Anschlussöffnungen 50 münden. Der Sauganschluss 36a steht im Boden des Pumpenaggregates 12 in Verbindung mit einer äußeren Ringöffnung 58, während der Sauganschluss 36b in Verbindung mit einer inneren Ringöffnung 60 steht. Im Boden des Pumpengehäuses 12 ist in dieser Ausführungsform eine Steuerscheibe 62 angeordnet, welche in einer festen Winkelposition liegt, so dass Öffnungen, welche die druckseitigen Anschlussöffnungen 50 bilden, den druckseitigen Anschlussöffnungen 50 im Boden des Pumpengehäuses 12' gegenüberliegen. Darüber hinaus sind in der Steuerscheibe radial innenliegend drei saugseitige Anschlussöffnungen 48a angeordnet, welche in Verbindung mit dem Sauganschluss 36a stehen, indem sie der inneren Ringöffnung 60 gegenüberliegen. Radial weiter außenliegend, der äußeren Ringöffnung 58 gegenüberliegend, sind drei saugseitige Anschlussöffnungen 48b an drei gleichmäßig über den Umfang verteilte Winkelpositionen angeordnet. Diese saugseitigen Anschlussöffnungen 48b sind in Verbindung mit dem Sauganschluss 36b.

**[0044]** Das Ventilelement 18' ist ähnlich aufgebaut wie das Ventilelement 18 gemäß der ersten Ausführungsform, nur das in diesem Ausführungsbeispiel lediglich sechs Verbindungen zwischen sechs Drucköffnungen 52 in der von dem Deckel 22' gebildeten Druckfläche zu sechs druckseitigen Schaltöffnungen 54' verlaufen. Darüber hinaus sind am Boden des Unterteils 20' saugseitige Schaltöffnungen 56'a und 56'b angeordnet, wobei die saugseitigen Schaltöffnungen 56'a radial innen liegend an einer radialen Position liegen, welche der Positionierung der saugseitigen Anschlussöffnungen 48a entspricht. Die saugseitigen Schaltöffnungen 56'b sind radial weiter außen liegend in einem Ringbereich angeordnet, welcher einem Ringbereich gegenüberliegt, in welchem die saugseitigen Anschlussöffnungen 48b gelegen sind. In diesen Beispielen sind die druckseitigen Schaltöffnungen in einem Raster von 20°-Schritten angeordnet, so dass sich zwischen den Schaltstellungen Winkelschritte von 20° oder einem Vielfachen von 20° ergeben. Der übrige Aufbau des Pumpenaggregates entspricht dem Aufbau des Pumpenaggregates gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel, so dass auf die diesbezügliche Beschreibung verwiesen wird.

**[0045]** Anhand der Fig. 12a bis 12c werden drei Schaltstellungen gezeigt, in denen jeweils einer der Druckanschlüsse 38', 40' und 42' geöffnet ist. In Fig. 12a ist der Druckanschluss 40' geöffnet, indem die druckseitige Schaltöffnung 54'a einer druckseitigen Anschlussöffnung 50, welche mit dem Druckanschluss 40' verbunden ist, gegenüberliegt. Die druckseitige Schaltöffnung 54'a ist im Boden des Unterteils 20' des Ventilelementes 18' so gelegen, dass ausgehend von der druckseitigen Schaltöffnung 54'a um jeweils 120° beabstandet keine Schaltöffnungen vorgesehen sind, so dass in dieser Ventilstellung bzw. Schaltstellung die anderen beiden druckseitigen Anschlussöffnungen 50 von dem Boden des Unterteils 20' überdeckt und damit verschlossen sind. In der Schaltstellung gemäß Fig. 12b ist das Ventilelement 18' um 120° gedreht, so dass die druckseitige Schaltöffnung 54'a der Drucköffnung, welche mit dem Druckanschluss 42' verbunden ist, gegenüberliegt. Fig. 12c zeigt eine dritte Schaltstellung, in welcher das Ventilelement 18' nochmals um 180°

um die Drehachse X gedreht ist, so dass die druckseitige Schaltöffnung 54'a der druckseitigen Anschlussöffnung 50, welche mit dem Druckanschluss 38' verbunden ist, gegenüberliegt. In jeder dieser drei genannten Schaltstellungen kann das Ventilelement 18 darüber hinaus geringfügig um einen kleinen Winkelbereich (z.B. +/- 5°) in seiner Position verändert werden, so dass die gegenüberliegenden saugseitigen Anschlussöffnungen 48a in ihrer Überdeckung geringfügig ver-

ändert werden, so dass der Durchfluss vergrößert oder verkleinert werden kann. Gleichzeitig werden die saugseitigen Schaltöffnungen 56'b in ihrer Überdeckung mit den saugseitigen Anschlussöffnungen 48b variiert, so dass auch hier der Durchfluss verändert werden kann. Dabei erfolgt die Veränderung der Überdeckung so, dass dann, wenn der freie Querschnitt der saugseitigen Anschlussöffnungen 48a vergrößert wird, gleichzeitig der freie Querschnitt der saugseitigen Anschlussöffnungen 48b verkleinert wird. Auf diese Weise kann das Mischungsverhältnis der durch die saugseitigen Anschlussöffnungen 48a und 48b fließenden Strömungen verändert werden. Es ist zu erkennen, dass in allen drei in Fig. 12a, Fig. 12b und Fig. 12c gezeigten Schaltstellungen ein solches Mischen durch geringfügige Veränderung der Positionierung innerhalb der Schaltstellung möglich ist. Wenn die Schaltstellung durch Drehen um 120° geändert wird, verbleibt das Mischungsverhältnis jedoch gleich, da durch die Anordnung der saugseitigen Schaltöffnungen 56' der Überdeckungsgrad mit den saugseitigen Anschlussöffnungen 48a und 48b nicht geändert wird.

[0047] In den drei weiteren Schaltstellungen, welche gemäß Fig. 13a, Fig. 13b und Fig. 13c beschrieben werden, sind jeweils zwei der drei Druckanschlüsse 38', 40' und 42' geöffnet. Dazu kommen zwei weitere druckseitige Schaltöffnungen 54'b im Boden des Unterteils 20' des Ventilelementes 18' zum Einsatz. Diese beiden Schaltöffnungen 54'b sind um 120° zueinander beabstandet, wobei an der dritten zugehörigen um 120° beabstandeten Position keine Schaltöffnung vorgesehen ist, so dass jeweils eine der druckseitigen Anschlussöffnungen 50 überdeckt und verschlossen ist. In der Schaltstellung gemäß Fig. 13a überdecken die beiden druckseitigen Schaltöffnungen 54'b die druckseitigen Anschlussöffnungen 50 der Druckanschlüsse 38' und 40'. In der Schaltstellung gemäß Fig. 13b ist das Ventilelement 18' um 120° gedreht, so dass in entsprechender Weise die Druckanschlüsse 40' und 42' geöffnet sind, indem die Schaltöffnungen 54'b die zugehörigen Anschlussöffnungen 50 überdecken. Die dritte mögliche Schaltstellung ist in Fig. 13c gezeigt, dort sind die Druckanschlüsse 38' und 42' gleichzeitig geöffnet, während der dritte Druckanschluss 40' geschlossen ist. Auch in diesen drei Schaltstellungen kann das Mischungsverhältnis der Strömungen aus den beiden Sauganschlüssen 36a und 36b durch geringfügige Veränderung der Winkelposition um die erreichte Schaltstellung verändert werden, indem die saugseitigen Anschlussöffnungen 48a und 48b mit den saugseitigen Schaltöffnungen 56'a und 56'b unterschiedlich in Überdeckung gebracht werden. Die Veränderung der Positionierung ist in ihrem Winkel dabei deutlich kleiner als die Veränderung der Schaltstellung.

[0048] Anhand von Fig. 14a bis 14c wird eine weitere mögliche Schaltstellung beschrieben, in welcher alle drei Druckanschlüsse 38', 40', 42' geöffnet sind. Dazu kommen drei druckseitige Schaltöffnungen 54'c im Boden des Unterteils 20' des Ventilelementes 18' zum Einsatz, welche um 120° beabstandet zueinander angeordnet sind. Die zuvor beschriebenen druckseitigen Schaltöffnungen 54 sind in dieser Schaltstellung so platziert, dass sie keiner der druckseitigen Anschlussöffnungen 50 gegenüberliegen, wie in Fig. 14a gekennzeichnet. In der Schaltstellung gemäß Fig. 14a bis 14c liegen die druckseitigen Schaltöffnungen 54'c jeweils einer der drei druckseitigen Anschlussöffnungen 50 gegenüber, wobei sich diese zumindest teilweise überlappen. Fig. 14c zeigt genau die Mitte der Schaltstellung, in welcher die Schaltöffnungen 54'c die druckseitigen Anschlussöffnungen 50 genau überdecken. Die Fig. 14a und 14b zeigen davon in zwei entgegengesetzte Drehrichtungen geringfügig abweichende Positionierungen, in welchen das Mischungsverhältnis an der Saugeite in der zuvor gehend beschriebenen Weise geändert wird. In diesen Positionen überlappen sich die druckseitigen Schaltöffnungen 54'c mit den druckseitigen Anschlussöffnungen 50 lediglich teilweise. In der ersten Positionierung gemäß Fig. 14a überdecken sich lediglich die saugseitigen Schaltöffnungen 56'b mit den gegenüberliegenden saugseitigen Anschlussöffnungen 48b. Die saugseitigen Anschlussöffnungen 48a, welche radial innen liegen, sind hingegen vollständig geschlossen. In dieser Position wird Flüssigkeit lediglich aus dem Sauganschluss 36b angesaugt. Die Positionierungen gemäß Fig. 14b und Fig. 14c ergeben unterschiedliche Überlappungen der Anschlussöffnungen 48a und 48b mit den saugseitigen Schaltöffnungen 56'a und 56'b, welche unterschiedliche Mischungsverhältnisse repräsentieren, gezeigt.

[0049] Ein Pumpenaggregat 1 gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel kann beispielsweise in einer Heizungsanlage zum Einsatz kommen, welche in Fig. 15 gezeigt ist. Die Heizungsanlage weist eine Wärmequelle 64 auf, welche beispielsweise ein Gasheizkessel sein kann. Darüber hinaus gibt es zwei Heizkreise 66 und 68, von welchen der Heizkreis 68 ein Fußbodenheizungskreis ist, welcher mit geringerer Temperatur betrieben wird. Ferner ist noch ein Sekundärwärmetauscher 70 zum Erwärmen von Brauchwasser vorgesehen. Der erste Sauganschluss 36a des Pumpenaggregates 1 ist mit dem Ausgang der Wärmequelle 64 verbunden. Der zweite Sauganschluss 36b ist mit dem Rücklauf der Heizkreise 66, 68 und des Sekundärwärmetauschers 70 verbunden und führt somit dem Sauganschluss 36b abgekühltes Wasser zu, während dem Sauganschluss 36a erwärmtes Wasser zugeführt wird. In der beschriebenen Weise können diese beiden Flüssigkeitsströme gemischt werden. An den Druckanschluss 38' ist der erste Heizkreis 66, an den Druckanschluss 40' der zweite Heizkreis 68 und den Druckanschluss 42' der Sekundärwärmetauscher 70 angeschlossen. Es kann somit zwischen diesen drei Heizkreisen umgeschaltet werden, wobei in der beschriebenen Weise auch zwei oder

alle drei parallel betrieben werden können. Gleichzeitig ist eine Temperaturanpassung durch die Mischung möglich.

**[0050]** Bei der dritten Ausführungsform gemäß Fig. 16 bis 22 ist in dem Pumpengehäuse 12 ein Mischventil integriert, wie es beispielsweise zur Temperatureinstellung für eine Fußbodenheizung genutzt werden kann.

**[0051]** Das Motorgehäuse 2 mit dem Elektronikgehäuse 16 entspricht der vorangehend beschriebenen Ausgestaltung.

Das Pumpengehäuse 12 weist zwei Sauganschlüsse 72, 74 auf, welche im Inneren jeweils an einer saugseitigen Anschlussöffnung 76 (76a und 76b) enden. Das Ventilelement 18c ist bei dieser dritten Ausführungsform ebenfalls trommelförmig ausgebildet und besteht aus einem topfförmigen Unterteil 20c, welches an seiner dem Laufrad 14 zugewandten Seite durch einen Deckel 22c verschlossen ist. Im Zentralbereich des Deckels 22c ist eine Saugöffnung 36 ausgebildet. Das Ventilelement 18c ist auf einer Achse 78, welche im Boden des Pumpengehäuses 12 angeordnet ist, drehbar gelagert. Dabei entspricht die Drehachse des Ventilelementes 18c, wie bei den oben beschriebenen Beispielen, der Drehachse X der Rotorwelle 8. Dabei ist das Ventilelement 18c ebenfalls entlang der Achse X axial verschiebbar und wird durch eine Feder 80 in die in Fig. 20 gezeigte Ruhelage gedrückt, in welcher sich das Ventilelement 18c in einer gelösten Position befindet, in welcher das Unterteil 20c nicht am Boden des Pumpengehäuses 12 anliegt, sodass das Ventilelement 18c im Wesentlichen frei um die Achse 78 drehbar ist. Als axialer Anschlag fungiert in der gelösten Position das Stirnende der Rotorwelle 8, welches als Kupplung 82 ausgebildet ist. Die Kupplung 82 tritt mit einer Gegenkupplung 110, welche drehfest an dem Ventilelement 18c angeordnet ist, in Eingriff. Die Kupplung 82 weist angeschrägte Kupplungsflächen auf, welche entlang einer Umfangslinie im Wesentlichen ein Sägezahnprofil in der Weise beschreiben, dass lediglich in einer Drehrichtung eine Drehmomentübertragung von der Kupplung 82 auf die Gegenkupplung 110 möglich ist, nämlich in der Drehrichtung A in Fig. 18. In der entgegengesetzten Drehrichtung B rutscht die Kupplung hingegen durch, wobei es zu einer Axialbewegung des Ventilelementes 18c kommt. Die Drehrichtung B ist diejenige Drehrichtung, in welcher das Pumpenaggregat im Normalbetrieb angetrieben wird. Die Drehrichtung A hingegen wird zur gezielten Verstellung des Ventilelementes 18c genutzt. Das heißt hier ist eine drehrichtungsabhängige Kupplung ausgebildet. Zusätzlich jedoch tritt auch bei dieser Ausführungsform die Gegenkupplung 110 von der Kupplung 82 durch den Druck im Druckraum 28 außer Eingriff. Steigt der Druck im Druckraum 28 an, wirkt auf den Deckel 22c als Druckfläche eine Druckkraft, welche der Federkraft der Feder 80 entgegengesetzt ist und diese übersteigt, sodass das Ventilelement 18c in die anliegende Position gedrückt wird, welche in Fig. 19 gezeigt ist. In dieser liegt das Unterteil 20c an der Bodenseite des Pumpengehäuses 12 an, sodass zum einen das Ventilelement 18c kraftschlüssig gehalten wird und zum anderen eine dichte Anlage erreicht wird, welche die Druck- und die Saugseite in der nachfolgend beschriebenen Weise gegeneinander abdichtet.

**[0052]** Das Pumpengehäuse 12 weist zwei Sauganschlüsse 72 und 74 auf, von denen der Sauganschluss 72 in einer saugseitigen Anschlussöffnung 76a und der Sauganschluss 74 in einer saugseitigen Anschlussöffnung 76b im Boden des Pumpengehäuses 12 in dessen Innenraum, das heißt den Saugraum hinein mündet. Das Unterteil 20c des Ventilelementes 18c weist in seinem Boden eine bogenförmige Schaltöffnung bzw. Öffnung 112 auf, welche sich im Wesentlichen über 90° erstreckt. Fig. 21 a zeigt eine erste Schaltstellung, in welcher die Öffnung 112 lediglich die Anschlussöffnung 76b überdeckt, sodass ein Strömungsweg nur von dem Sauganschluss 72 zu der Saugöffnung 24 und damit zum Saugmund 26 des Laufrades 14 gegeben ist. Die zweite Anschlussöffnung 76a wird durch den in ihrem Umfangsbereich anliegenden Boden des Ventilelementes 18c dicht verschlossen. Fig. 21c zeigt die zweite Schaltstellung, in welcher die Öffnung 112 lediglich die Anschlussöffnung 76a überdeckt, während die Anschlussöffnung 76b verschlossen ist. In dieser Schaltstellung ist lediglich ein Strömungsweg von dem Sauganschluss 74 zum Saugmund 26 hin geöffnet. Fig. 21b zeigt nun eine Zwischenstellung, in welcher die Öffnung 112 beide Anschlussöffnungen 76a und 76b überdeckt, wobei die Anschlussöffnung 76b nur teilweise freigegeben ist. Durch Änderung des Grades der Freigabe der Anschlussöffnung 76b kann ein Mischungsverhältnis zwischen den Strömungen aus den Anschlussöffnungen 76a und 76b geändert werden. Über die schrittweise Verstellung der Rotorwelle 8 kann auch das Ventilelement 18c in kleinen Schritten verstellt werden, um das Mischungsverhältnis zu ändern.

**[0053]** Ein solches schrittweise Verstellen der Rotorwelle 8 kann in einem besonderen Betriebsmodus von der Steuereinrichtung 17 in dem Elektronikgehäuse 16 veranlasst werden. Das heißt, es wird auf einen separaten Verstellmotor verzichtet. Der Antriebsmotor wird in dem speziellen Betriebsmodus im Open-Loop-Betrieb betrieben, wobei er so angesteuert werden kann, dass er schrittweise in gewünschte Winkelpositionen gedreht werden kann. Dadurch können gezielt die erforderlichen Winkelpositionen zur Einstellung des gewünschten Mischungsverhältnisses angefahren werden, wobei eine Regelung über einen hier nicht gezeigten ausgangsseitigen Temperatursensor erfolgen könnte.

**[0054]** Eine solche Funktionalität kann beispielsweise in einem hydraulischen System, wie es in Fig. 22 gezeigt ist, zur Anwendung kommen. Dort ist das Kreislumpenaggregat mit dem integrierten Ventil, wie es vorangehend beschrieben wurde, durch die gestrichelte Linie 1 gekennzeichnet. Der hydraulische Kreis weist eine Wärmequelle 114 in Form beispielsweise eines Gasheizkessels auf, dessen Ausgang in beispielsweise den Sauganschluss 74 des Pumpengehäuses 12 mündet. An den Druckanschluss 115 des Kreislumpenaggregates 1 schließt sich in diesem Beispiel ein Fußbodenheizkreis 116 an, dessen Rücklauf sowohl mit dem Eingang der Wärmequelle 114 als auch mit dem Sauganschluss 72 des Kreislumpenaggregates 1 verbunden ist. Über ein zweites Umwälzpumpenaggregat 118 kann ein weiterer Heizkreis 120 mit einem Wärmeträger versorgt werden, welcher die ausgangsseitige Temperatur der Wärme-

quelle 114 aufweist. Der Fußboden-Heizkreis 116 hingegen kann in seiner Vorlauftemperatur in der Weise geregelt werden, dass kaltes Wasser aus dem Rücklauf dem heißen Wasser ausgangsseitig der Wärmequelle 114 zugemischt wird, wobei durch Veränderung der Öffnungsverhältnisse der saugseitigen Anschlussöffnungen 76a und 76b in der oben beschriebenen Weise das Mischungsverhältnis durch Drehung des Ventilelementes 18c verändert werden kann.

**[0055]** Auch in diesem Ausführungsbeispiel weist das Laufrad 14 eine Deckscheibe 30 auf, so dass eine Trennung zwischen dem Druckraum 28 und dem Saugbereich des Pumpenaggregates gegeben ist, wobei die Oberfläche des Deckels 22c dem Druckraum 28 als Druckfläche zugewandt ist. Die Saugöffnung 24 ist auch hier mit dem Saugmund 26 in dichtendem Eingriff.

**[0056]** Das vierte Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 23 bis 29 zeigt ein Pumpenaggregat bzw. Kreislumpenaggregat, welches zusätzlich zu der vorangehend beschriebenen Mischfunktionalität im dritten Ausführungsbeispiel noch eine Umschaltfunktionalität zur zusätzlichen Versorgung eines Sekundärwärmetauschers zur Brauchwassererwärmung aufweist.

**[0057]** Die Lagerung und der Antrieb des Ventilelementes 18d erfolgt bei dieser Ausführungsform genauso wie bei der dritten Ausführungsform. Im Unterschied zu dem Ventilelement 18c weist das Ventilelement 18d zusätzlich zu der Öffnung 112 einen Durchgangskanal 122 auf, welcher sich von einer Öffnung 124 in dem Deckel 22d zu einer Öffnung im Boden des Unterteils 20d erstreckt und somit die beiden Axialenden des Ventilelementes 18d miteinander verbindet. Ferner ist in dem Ventilelement 18d noch eine lediglich zur Unterseite, das heißt, zum Boden des Unterteils 20d und damit zum Saugraum hin geöffnete bogenförmige Überbrückungsöffnung 126 ausgebildet, welche zum Druckraum 26 hin durch den Deckel 22d verschlossen ist.

**[0058]** Das Pumpengehäuse 12 weist neben dem Druckanschluss 115 und den beiden zuvor beschriebenen Sauganschlüssen 74 und 72 einen weiteren Anschluss 128 auf. Der Anschluss 128 mündet in einer Anschlussöffnung bzw. einem Eingang 130 im Boden des Pumpengehäuses 12 zusätzlich zu den Anschlussöffnungen 76a und 76b in den Saugraum hinein. Anhand der Fig. 28a bis 28d werden die verschiedenen Schaltstellungen erläutert, wobei in diesen Figuren der Deckel 22d des Ventilelementes 18d teilweise geöffnet gezeigt ist, um die Stellung der darunter liegenden Öffnungen zu verdeutlichen. Fig. 28a zeigt eine erste Schaltstellung, in welcher die Öffnung 112 der Anschlussöffnung 76b gegenüberliegt, sodass eine Strömungsverbindung von dem Sauganschluss 12 zum Saugmund 26 des Laufrades 14 hergestellt wird. In der Schaltstellung gemäß Fig. 28b liegt die Öffnung 112 über dem Eingang 130, sodass eine Strömungsverbindung von dem Anschluss 128 zu der Saugöffnung 24 und über diese in den Saugmund 26 des Laufrades 14 geschaffen wird. In einer weiteren Schaltstellung, welche Fig. 28c zeigt, liegt die Öffnung 112 über der Anschlussöffnung 76b, sodass wiederum eine Strömungsverbindung von dem Sauganschluss 72 zum Saugmund 26 des Laufrades 14 gegeben ist. Gleichzeitig findet eine teilweise Überdeckung der Schaltöffnung bzw. Öffnung 124 und des Durchgangsloches 122 mit dem Eingang 76a statt, sodass eine Verbindung zwischen dem Druckraum 28 und dem Sauganschluss 74 hergestellt ist, welcher hier als Druckanschluss fungiert. Gleichzeitig überdeckt die Überbrückungsöffnung 126 den Eingang 130 und einen Teil des Einganges 76a, sodass ebenfalls eine Verbindung von dem Anschluss 128 über den Eingang 130, die Überbrückungsöffnung 126 und den Eingang 76a zu dem Anschluss 74 geschaffen wird.

**[0059]** Fig. 28d zeigt eine vierte Schaltstellung, in welcher der Durchgangskanal 122 den Eingang 76a vollständig überdeckt, sodass der Anschluss 74 über den Durchgangskanal 122 und die Öffnung 124 mit dem Druckraum 28 verbunden ist. Gleichzeitig überdeckt die Überbrückungsöffnung 126 nur noch den Eingang 130. Die Öffnung 112 überdeckt weiterhin den Eingang 76b.

**[0060]** Ein solches Kreislumpenaggregat kann beispielsweise in einem Heizungssystem, wie es in Fig. 29 gezeigt ist, Verwendung finden. Dort begrenzt die gestrichelte Linie das Kreislumpenaggregat 1, wie es gerade anhand der Fig. 23 bis 28 beschrieben wurde. Das Heizungssystem weist wiederum einen Primärwärmetauscher bzw. eine Wärmequelle 114 auf, welche beispielsweise ein Gasheizkessel sein kann. Ausgangsseitig verläuft der Strömungsweg in einen ersten Heizkreis 120, welcher beispielsweise von herkömmlichen Heizkörpern bzw. Radiatoren gebildet sein kann. Gleichzeitig zweigt ein Strömungsweg zu einem Sekundärwärmetauscher 70 zur Erwärmung von Brauchwasser ab. Das Heizungssystem weist ferner einen Fußbodenheizkreis 116 auf. Die Rückläufe des Heizkreises 120 und des Fußbodenheizkreises 116 münden in den Sauganschluss 72 am Pumpengehäuse 12. Der Rücklauf aus dem Sekundärwärmetauscher 70 mündet in den Anschluss 128, welcher, wie nachfolgend beschrieben wird, zwei Funktionalitäten bietet. Der Anschluss 74 des Pumpengehäuses 12 ist mit dem Vorlauf des Fußbodenheizkreises 116 verbunden.

**[0061]** Wenn sich das Ventilelement 18d in der ersten in Fig. 28a gezeigten Schaltstellung befindet, fördert das Laufrad 14 Flüssigkeit aus dem Sauganschluss 72 über den Druckanschluss 115 durch die Wärmequelle 140 und dem Heizkreis 120 und zurück zu dem Sauganschluss 72. Befindet sich das Ventilelement 18d in der zweiten Schaltstellung, welche in Fig. 28b gezeigt ist, ist die Anlage auf Brauchwasserbetrieb umgeschaltet, in diesem Zustand fördert das Pumpenaggregat bzw. das Laufrad 14 Flüssigkeit von dem Anschluss 128, welcher als Sauganschluss dient, durch den Druckanschluss 115, über die Wärmequelle 114 durch den Sekundärwärmetauscher 70 und zurück zu dem Anschluss 128. Befindet sich das Ventilelement 18d in der dritten Schaltstellung, welche in Fig. 28c gezeigt ist, wird zusätzlich der Fußbodenheizkreis 116 versorgt. Über den Sauganschluss 72 strömt das Wasser in den Saugmund 26 des Laufrades 14 und wird über den Druckanschluss 115 über die Wärmequelle 114 in der beschriebenen Weise durch den ersten

Heizkreis 120 gefördert. Gleichzeitig tritt die Flüssigkeit ausgangsseitig des Laufrades 14 aus dem Druckraum 28 in die Öffnung 124 und durch den Durchgangskanal 122 hindurch und fließt so zu dem Anschluss 74 und über diesen in den Fußbodenheizkreis 116.

[0062] In der in Fig. 28c gezeigten Schaltstellung fließt gleichzeitig über die Überbrückungsöffnung 126 Flüssigkeit über den Anschluss 128 und den Eingang 130 in den Anschluss 74. Das heißt, hier strömt Wasser über die Wärmequelle 114 durch den Sekundärwärmetauscher 70 und den Anschluss 128 zu dem Anschluss 74. Da in diesem Heizbetrieb am Sekundärwärmetauscher 70 im Wesentlichen keine Wärme abgenommen wird, wird so dem Anschluss 74 heißes Wasser zusätzlich zu dem kalten Wasser, welches aus dem Druckraum 28 über den Durchgangskanal 122 zu dem Anschluss 74 strömt, zugemischt. Durch Veränderung des Öffnungsgrades über die Ventilstellung 18d kann die Menge des zugemischten warmen Wassers am Anschluss 74 variiert werden. Fig. 28d zeigt eine Schaltstellung, in welcher die Zumischung abgeschaltet ist und der Anschluss 74 ausschließlich mit dem Druckraum 28 direkt in Verbindung ist. In diesem Zustand wird das Wasser im Fußbodenkreis 116 ohne Wärmezufuhr im Kreis gefördert. Es ist zu erkennen, dass durch die Veränderung der Schaltstellungen des Ventilelementes 18d bei dieser Ausführungsform sowohl eine Umschaltung zwischen Heizung und Brauchwassererwärmung erreicht werden kann als auch gleichzeitig die Versorgung von zwei Heizkreisen mit unterschiedlichen Temperaturen, nämlich eines ersten Heizkreises 120 mit der Ausgangstemperatur der Wärmequelle 114 und eines Fußbodenheizkreises 116 mit einer über eine Mischfunktion reduzierte Temperatur. Die Drehung bzw. Verstellung des Ventilelementes 18d erfolgt dabei in der gleichen Weise, wie anhand des dritten Ausführungsbeispiels beschrieben, über den Antriebsmotor des Pumpenaggregates.

[0063] Es ist zu verstehen, dass die verschiedenen vorangehend beschriebenen Ausführungsformen in verschiedener Weise miteinander kombiniert werden können. So können die unterschiedlichen beschriebenen Antriebsarten des Ventilelementes mit verschiedenen geometrischen Ausgestaltungen des Ventilelementes, wie sie ebenfalls vorangehend beschrieben wurden, im Wesentlichen beliebig kombiniert werden. Auch lassen sich die verschiedenen Ventulfunktionalitäten (zum Beispiel Mischen und Umschalten) ebenfalls mit verschiedenen Antriebsarten realisieren und kombinieren. Diese verschiedenen Kombinationsmöglichkeiten, welche sich aus den vorangehenden Ausführungsbeispielen ergeben, sind insofern ausdrücklich von der Erfindung mit umfasst. Bei den gezeigten Ausführungsbeispielen ist das Pumpengehäuse mit dem Gehäuse, in welchem das Ventilelement angeordnet ist, einteilig bzw. einstückig ausgebildet. Es ist zu verstehen, dass in entsprechender Weise ein mehrteiliger Aufbau möglich ist. Darüber hinaus könnte für das Ventilelement ein von dem Pumpengehäuse getrenntes Gehäuse vorgesehen werden, welches über eine Druck- und eine Saugverbindung mit dem Pumpengehäuse verbunden ist.

## Bezugszeichenliste

### [0064]

|                               |                                           |
|-------------------------------|-------------------------------------------|
| 1                             | Pumpenaggregat bzw. Kreiselpumpenaggregat |
| 2                             | Motorgehäuse                              |
| 4                             | Stator                                    |
| 6                             | Rotor                                     |
| 8                             | Rotorwelle                                |
| 10                            | Spaltrohr                                 |
| 12, 12'                       | Pumpengehäuse                             |
| 14                            | Laufrad                                   |
| 16                            | Elektronikgehäuse                         |
| 17                            | Steuereinrichtung                         |
| 18, 18', 18c, 18d             | Ventilelement                             |
| 20, 20', 20c, 20d             | Unterteil                                 |
| 22, 22', 22c, 22d             | Deckel                                    |
| 24                            | Saugöffnung                               |
| 26                            | Saugmund                                  |
| 28                            | Druckraum                                 |
| 30                            | Deckscheibe                               |
| 32                            | Welle                                     |
| 34                            | Verstellmotor                             |
| 36, 36a, 36b                  | Eingang bzw. Sauganschluss                |
| 38, 40, 42, 44, 38', 40', 42' | Ausgang bzw. Druckanschluss               |
| 46                            | Reguliventil                              |
| 48, 48a, 48b                  | saugseitige Anschlussöffnung              |
| 50                            | druckseitige Anschlussöffnungen           |

|    |                |                                              |
|----|----------------|----------------------------------------------|
|    | 52             | Drucköffnungen                               |
|    | 54, 54'        | druckseitige Schaltöffnung                   |
|    | 56, 56'a, 56'b | saugseitige Schaltöffnungen                  |
|    | 58             | äußere Ringöffnung                           |
| 5  | 60             | innere Ringöffnung                           |
|    | 62             | Steuerscheiben                               |
|    | 64             | Wärmequelle                                  |
|    | 66,68          | Heizkreise                                   |
|    | 70             | Sekundärwärmetauscher                        |
| 10 | 72,74          | Sauganschlüsse                               |
|    | 76a, 76b       | saugseitige Anschlussöffnungen bzw. Eingänge |
|    | 78             | Achse                                        |
|    | 80             | Feder                                        |
|    | 82             | Kupplung                                     |
| 15 | 110            | Gegenkupplung                                |
|    | 114            | Wärmequelle                                  |
|    | 115            | Druckanschluss                               |
|    | 116            | Fußbodenheizkreis                            |
|    | 118            | Umwälzpumpenaggregat                         |
| 20 | 120            | Heizkreis                                    |
|    | 122            | Durchgangskanal                              |
|    | 124            | Öffnung                                      |
|    | 126            | Überbrückungsöffnung                         |
|    | 128            | Anschluss                                    |
| 25 | X              | Längs- bzw. Drehachse                        |
|    | A, B           | Drehrichtungen                               |

## Patentansprüche

- 30
1. Pumpenaggregat mit zumindest einem drehend angetriebenen Laufrad (14) und zumindest einem Ventilelement (18), welches um eine Drehachse (X) zwischen zumindest zwei Schaltstellungen drehbar ist,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
das Ventilelement (18) eine sich quer zu seiner Drehachse erstreckende erste Stirnseite (22) aufweist,  
35 in dieser ersten Stirnseite im Zentralbereich eine Saugöffnung (24) ausgebildet ist, welche mit einem Saugmund (26) des Laufrades (14) in Eingriff ist, und  
die erste Stirnseite (22) eine die Saugöffnung (24) umgebende Druckfläche aufweist, welche an einen das Laufrad (14) umgebenden Druckraum (28) angrenzt.
  - 40 2. Pumpenaggregat nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Drehachse (X) des Ventilelementes (18) fluchtend zu einer Drehachse (X) des Laufrades (14) liegt.
  3. Pumpenaggregat nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Laufrad (14) den Saugmund (26) umgebend stirnseitig durch eine Deckscheibe (30) verschlossen ist und dass vorzugsweise ein Umfangsrand des Saugmundes (26) dichtend mit einem Umfangsrand der Saugöffnung (24) in Eingriff ist.
  - 45 4. Pumpenaggregat nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Druckfläche des Ventilelementes (18) zumindest eine Drucköffnung (52) ausgebildet ist, welche in zumindest einer der Schaltstellungen des Ventilelementes (18) mit zumindest einem Druckanschluss (38, 40, 42, 44) des Pumpenaggregates strömungsverbunden ist.
  - 50 5. Pumpenaggregat nach einem der vorangehenden Ansprüche, dass das Ventilelement (18) trommelförmig ausgebildet ist mit einer sich ringförmig um die Drehachse (X) erstreckenden Umfangswandung (20), der genannten ersten Stirnseite (22) und einer dieser in Richtung der Drehachse (X) abgewandten zweiten Stirnseite, von denen die Umfangswandung vorzugsweise geschlossen ausgebildet ist.
  - 55 6. Pumpenaggregat nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ventilelement (18) zumindest zwei Anschlussöffnungen (48, 50) gegenüberliegt und in seinem Inneren zumindest eine Verbindung

aufweist, welche abhängig von der Positionierung oder Schaltstellung des Ventilelementes (18) wahlweise eine der Anschlussöffnungen (48) mit der Saugöffnung (24) oder wahlweise eine der Anschlussöffnungen (50) mit einer Drucköffnung (52) in der Druckfläche oder zumindest zwei Anschlussöffnungen (48, 50) miteinander verbindet.

- 5 7. Pumpenaggregat nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zumindest zwei Anschlussöffnungen (58, 50) einer Umfangswandung oder vorzugsweise einer zweiten Stirnseite des Ventilelementes (18) gegenüberliegen.
8. Pumpenaggregat nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet** das die Saugöffnung (24) des Ventilelementes (18) über eine Verbindung im Inneren des Ventilelementes (18) mit zumindest einer saugseitigen Schaltöffnung (56) und vorzugsweise zumindest zwei saugseitigen Schaltöffnungen (56) in dem Ventilelement (18) verbunden ist, welche derart angeordnet sind, dass sie abhängig von der Positionierung des Ventilelementes (18) mit zwei saugseitigen Anschlussöffnungen (48) unterschiedlich zur Deckung bringbar sind.
- 10 9. Pumpenaggregat nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zumindest zwei saugseitigen Schaltöffnungen (56) von der Drehachse (X) des Ventilelementes (18) radial unterschiedlich weit beabstandet sind.
- 15 10. Pumpenaggregat nach einem der Ansprüche 6 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Druckfläche (22) des Ventilelementes (18) zumindest eine und vorzugsweise mehrere Drucköffnungen (52) ausgebildet sind, welche über eine Verbindung im Inneren des Ventilelementes (18) mit einer oder mehreren druckseitigen Schaltöffnungen (54) verbunden sind, welche derart angeordnet sind, dass sie abhängig von der Schaltstellung des Ventilelementes (10) jeweils mit einer druckseitigen Anschlussöffnung (50) zur Deckung bringbar sind.
- 20 11. Pumpenaggregat nach Anspruch 10 und einem der Ansprüche 6 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die druckseitigen Schaltöffnungen (54) von der Drehachse (X) des Ventilelementes (18) radial weiter beabstandet sind als die saugseitigen Schaltöffnungen (56).
- 25 12. Pumpenaggregat nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere druckseitige Anschlussöffnungen (50) und mehrere druckseitige Schaltöffnungen (54) derart angeordnet sind, dass in einer ersten Schaltstellung des Ventilelementes (18) lediglich eine druckseitige Schaltöffnung (54) einer druckseitigen Anschlussöffnung (50) gegenüberliegt und in zumindest einer zweiten Schaltstellung zumindest zwei druckseitige Schaltöffnungen (54) jeweils einer druckseitigen Anschlussöffnung (50) gegenüberliegen.
- 30 13. Pumpenaggregat nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die druckseitigen Schaltöffnungen (54) und druckseitigen Anschlussöffnungen (50) derart angeordnet sind, dass jede der druckseitigen Anschlussöffnungen (50) in jeweils einer speziellen Schaltstellung des Ventilelementes (18) einzeln einer druckseitigen Schaltöffnung (54) gegenüberliegt und vorzugsweise in zumindest einer weiteren Schaltstellung gleichzeitig mehrere der druckseitigen Anschlussöffnungen (50) jeweils einer druckseitigen Schaltöffnung (54) gegenüberliegen.
- 35 14. Pumpenaggregat nach einem der Ansprüche 10 bis 13 und einem der Ansprüche 8 und 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die saugseitigen Schaltöffnungen (56) derart angeordnet sind, dass in jeder der Schaltstellungen des Ventilelementes (18), in welcher eine oder mehrere druckseitige Schaltöffnungen (54) jeweils einer druckseitigen Anschlussöffnung (50) gegenüberliegen, zumindest eine saugseitige Schaltöffnung (56) einer saugseitigen Anschlussöffnung (48) gegenüberliegt, wobei vorzugsweise die Anordnung derart ist, dass durch Veränderung der Positionierung des Ventilelementes (18) innerhalb der Schaltstellung der Überdeckungsgrad der saugseitigen Schaltöffnung (56) mit der zumindest einen saugseitigen Anschlussöffnung (48) variiert werden kann.
- 40 15. Pumpenaggregat nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die saugseitigen Schaltöffnungen (56) derart angeordnet sind, dass in jeder der Schaltstellungen des Ventilelementes (18) zumindest eine saugseitige Schaltöffnung (56) zwei saugseitigen Anschlussöffnungen (48) gegenüberliegt, wobei vorzugsweise die Anordnung derart ist, dass durch Veränderung der Positionierung des Ventilelementes (18) innerhalb der Schaltstellung der Überdeckungsgrad der zumindest einen saugseitigen Schaltöffnung (56) mit den saugseitigen Anschlussöffnungen (48) variiert werden kann.
- 45 16. Pumpenaggregat nach Anspruch 14 oder 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ventilelement (18) derart ausgestaltet ist, dass eine Veränderung der Positionierung des Ventilelementes (18) durch dessen Drehung in einem Winkelbereich erfolgt, welcher kleiner ist als der Winkelbereich zwischen zwei Schaltstellungen.
- 50 17. Pumpenaggregat nach einem der Ansprüche 14 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** Ventilelement (18) zu

seiner Bewegung durch eine magnetische, mechanische und/oder hydraulische Kupplung mit einem Rotor (6) eines das Laufrad (14) antreibenden Antriebsmotors koppelbar ist oder einen eigenen, vorzugsweise als Schrittmotor ausgebildeten Verstellmotor (34) aufweist.

- 5     **18.** Pumpenaggregat nach einem der vorangehenden Ansprüchen, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ventilelement (18) derart ausgebildet und angeordnet ist, dass die Drehwinkel zwischen den einzelnen Schaltstellungen einem festen einheitlichen Winkelschritt entsprechen oder einem Vielfachen eines festen Winkelschrittes entsprechen.
- 10    **19.** Pumpenaggregat nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ventilelement (18) so gelagert ist, dass es entlang seiner Drehachse (X) linear zwischen einer anliegenden Position, in welcher das Ventilelement (18) an zumindest einer Anlagefläche anliegt, und einer gelösten Position, in welcher das Ventilelement (18) von der Anlagefläche beabstandet ist, bewegbar ist, wobei die Anlagefläche vorzugsweise zumindest eine Dichtfläche ist und insbesondere zumindest eine eine Anschlussöffnung (48, 50) umgebende Dichtfläche ist.

15

20

25

30

35

40

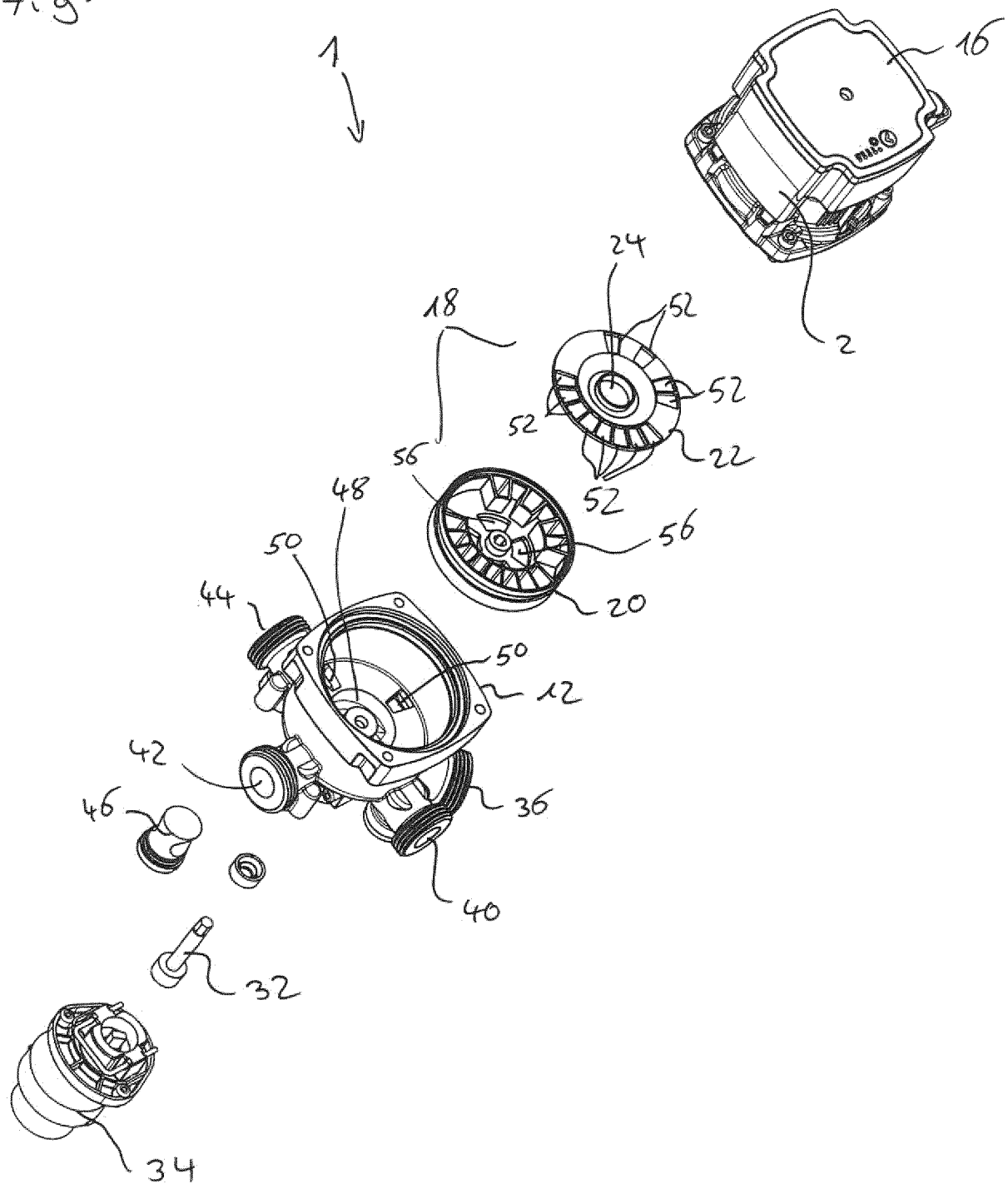
45

50

55



Fig. 1



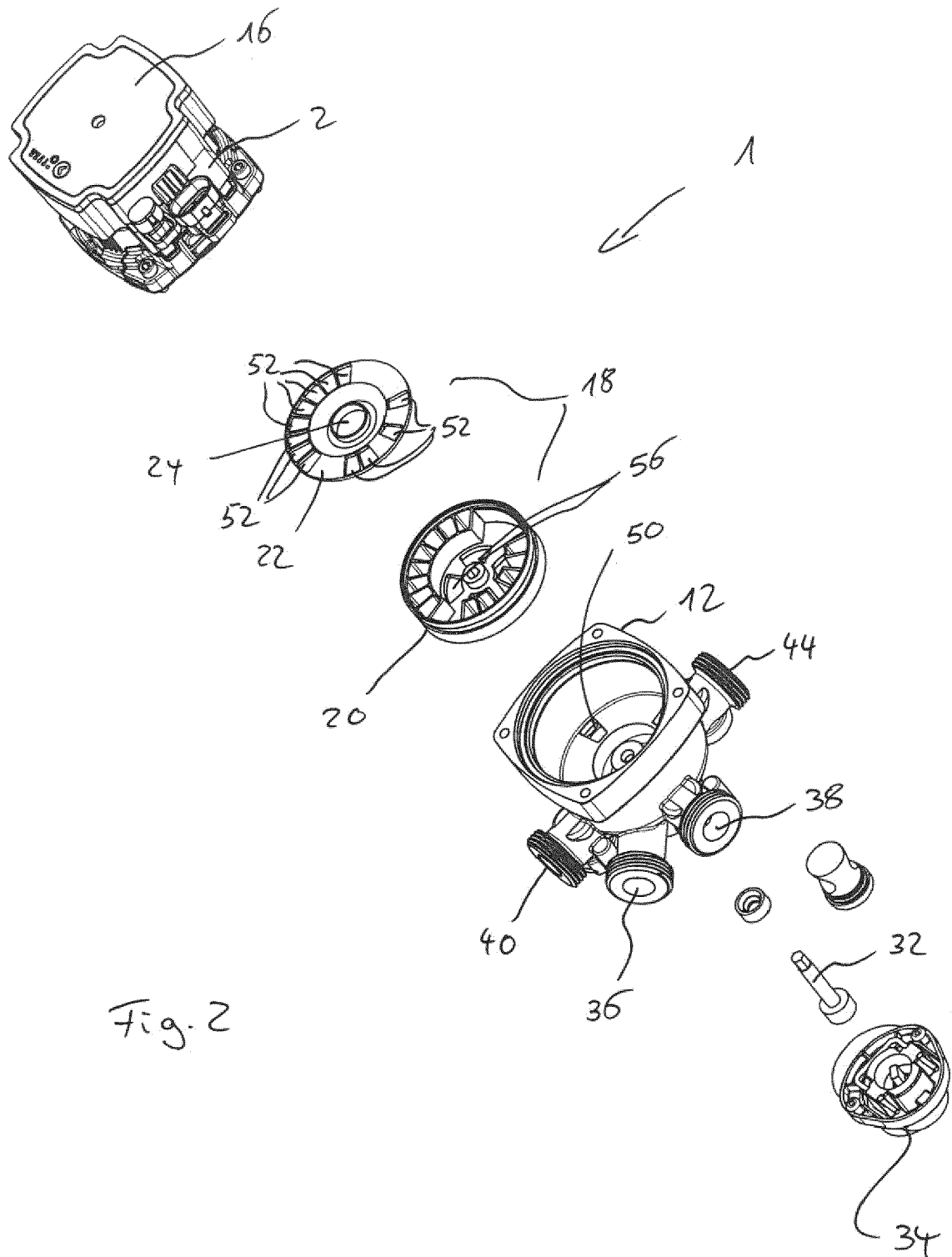


Fig. 2

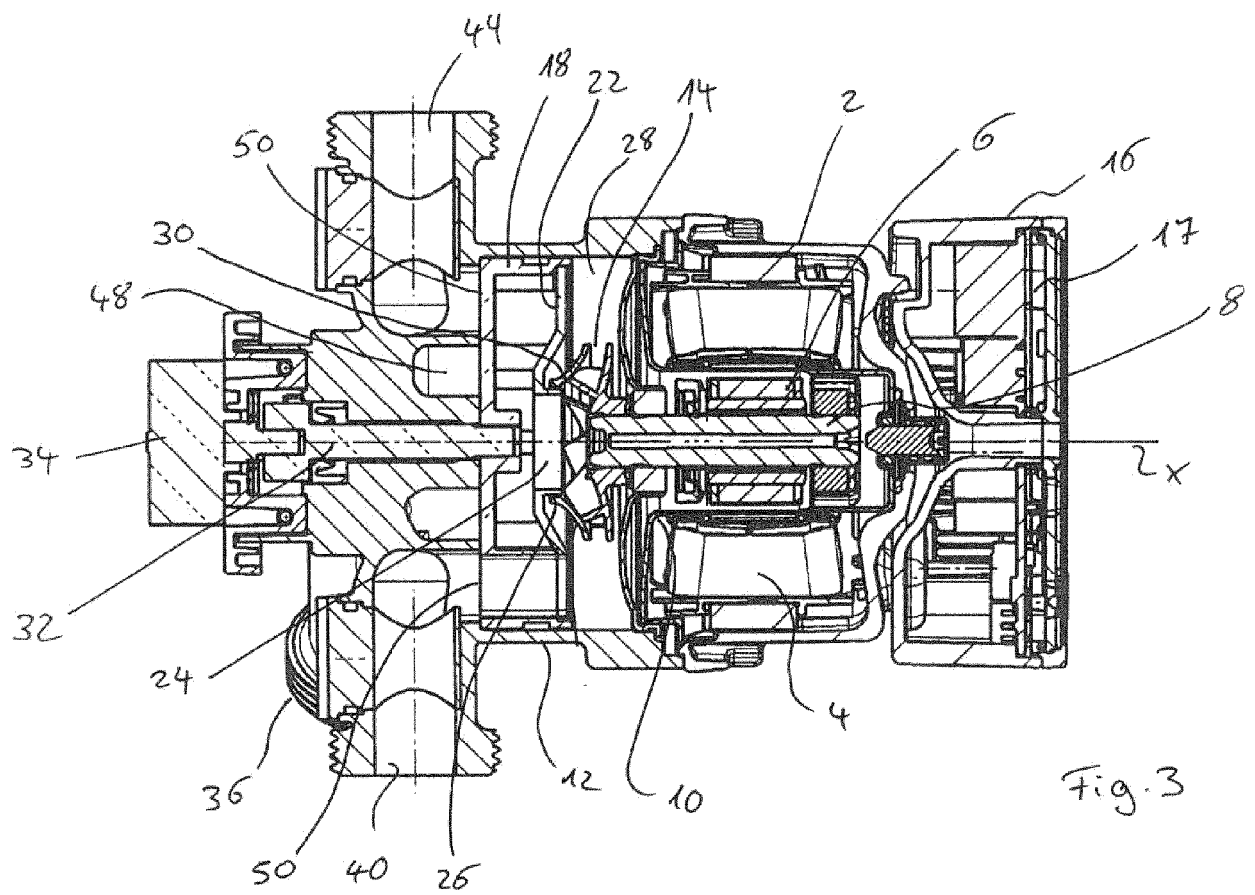
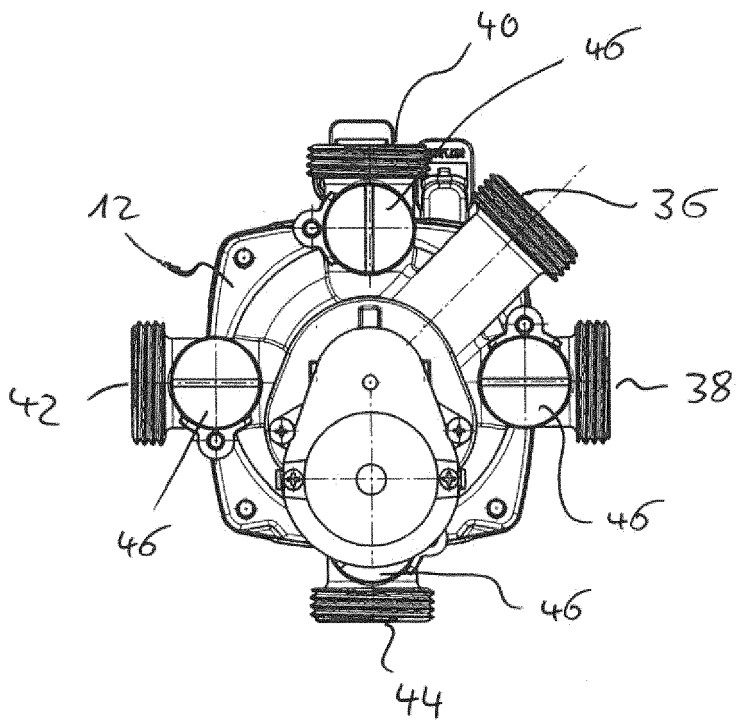
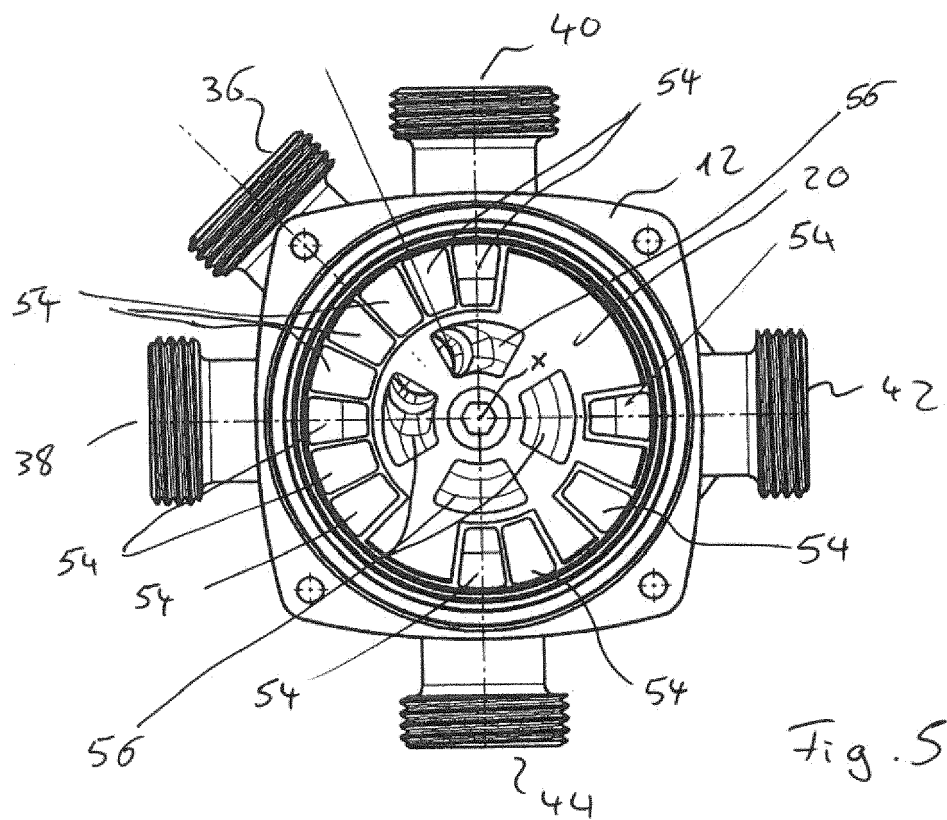
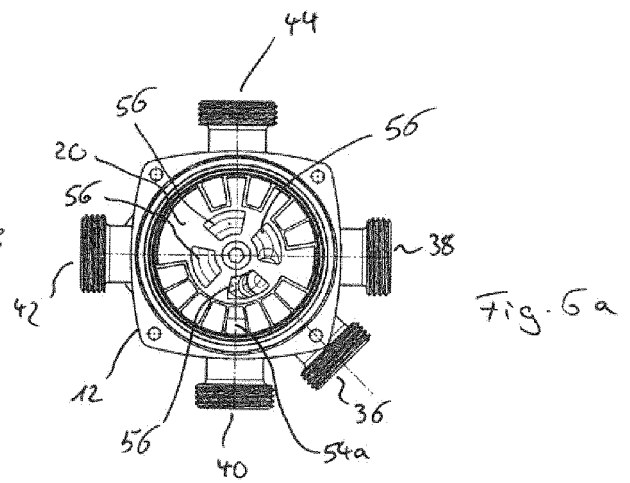
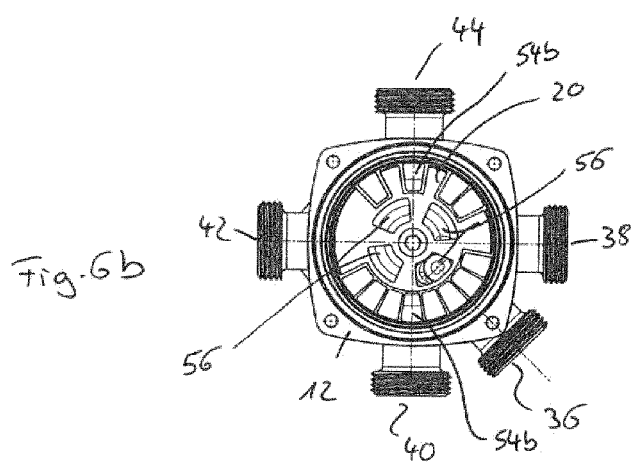
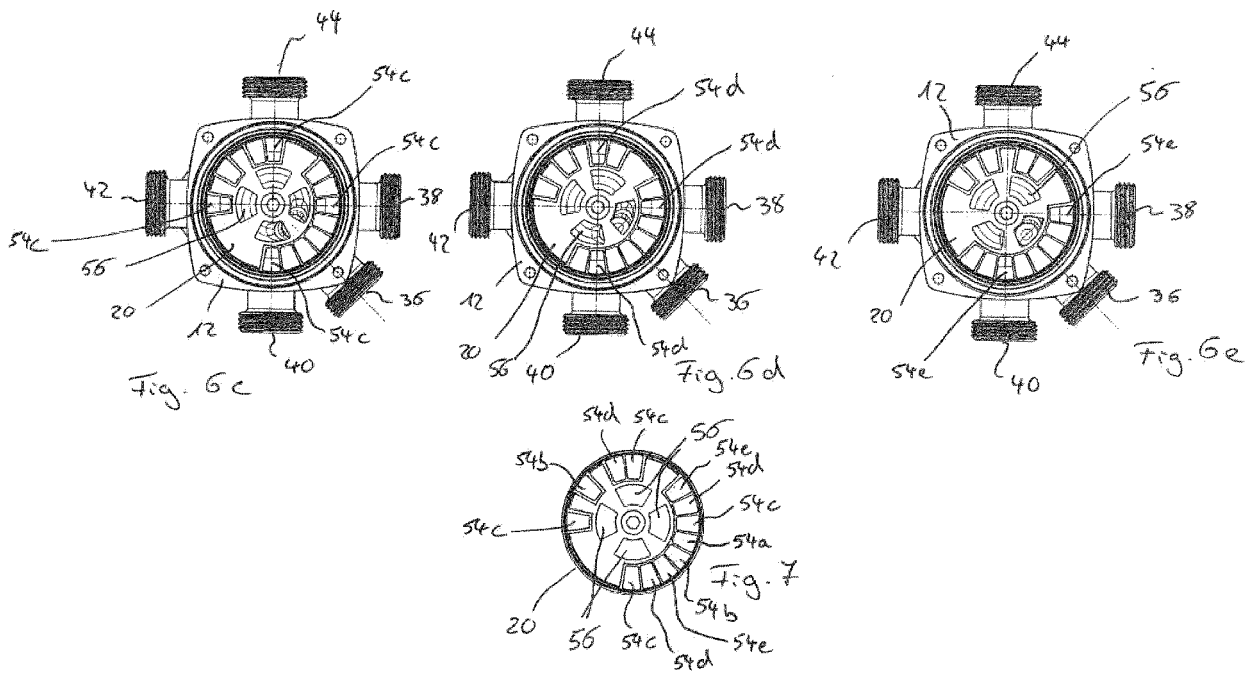


Fig. 4









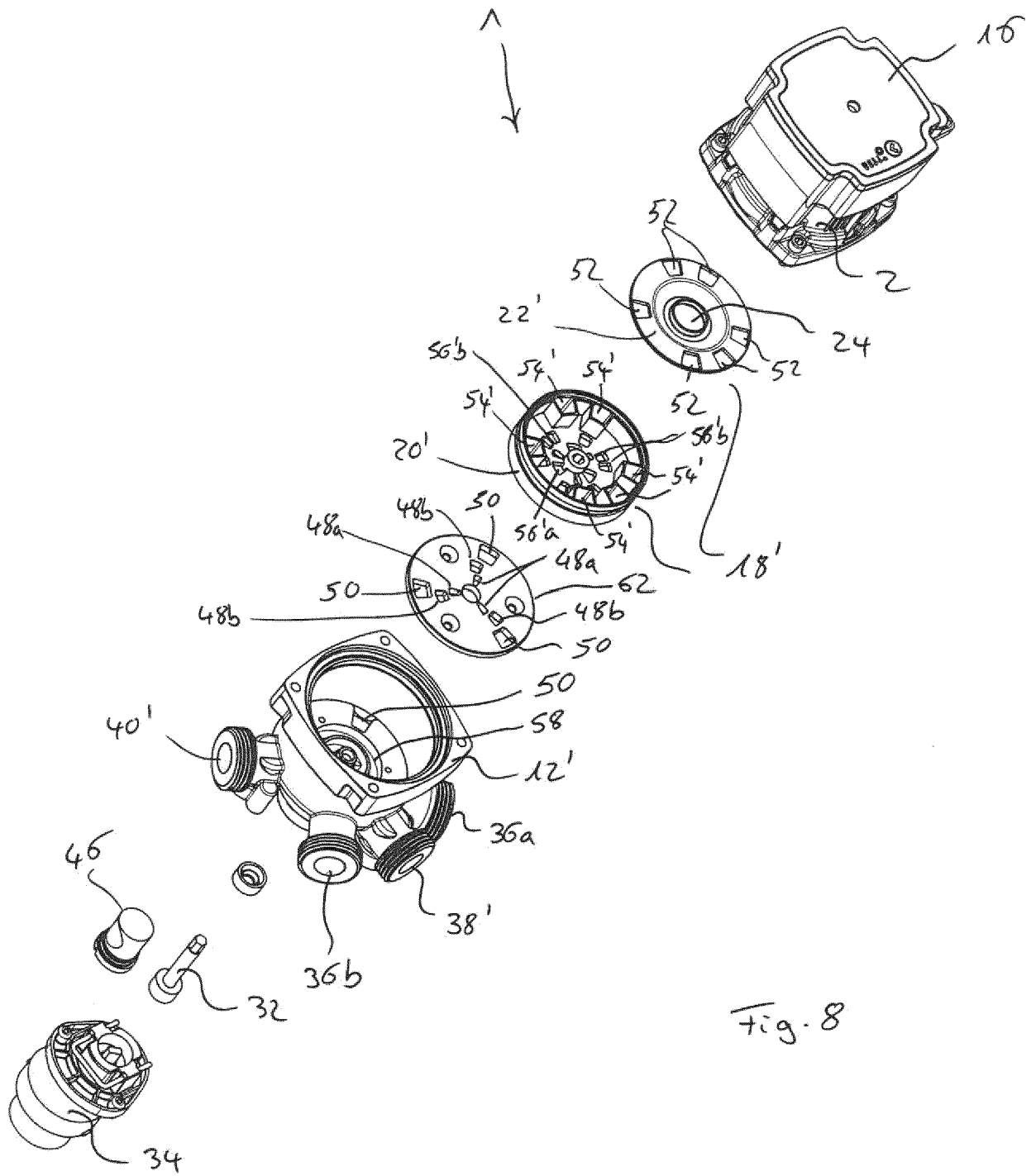


Fig. 8



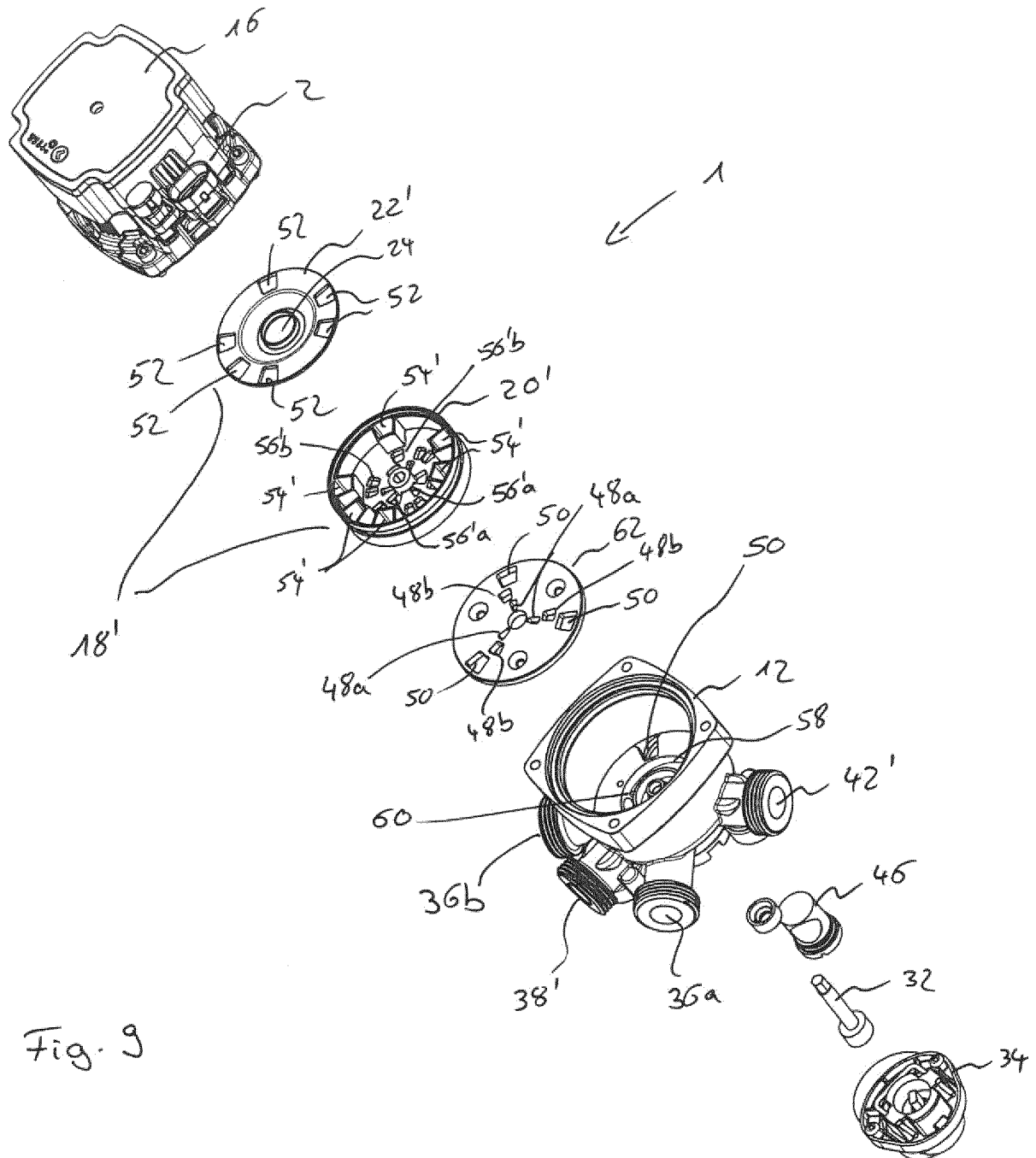
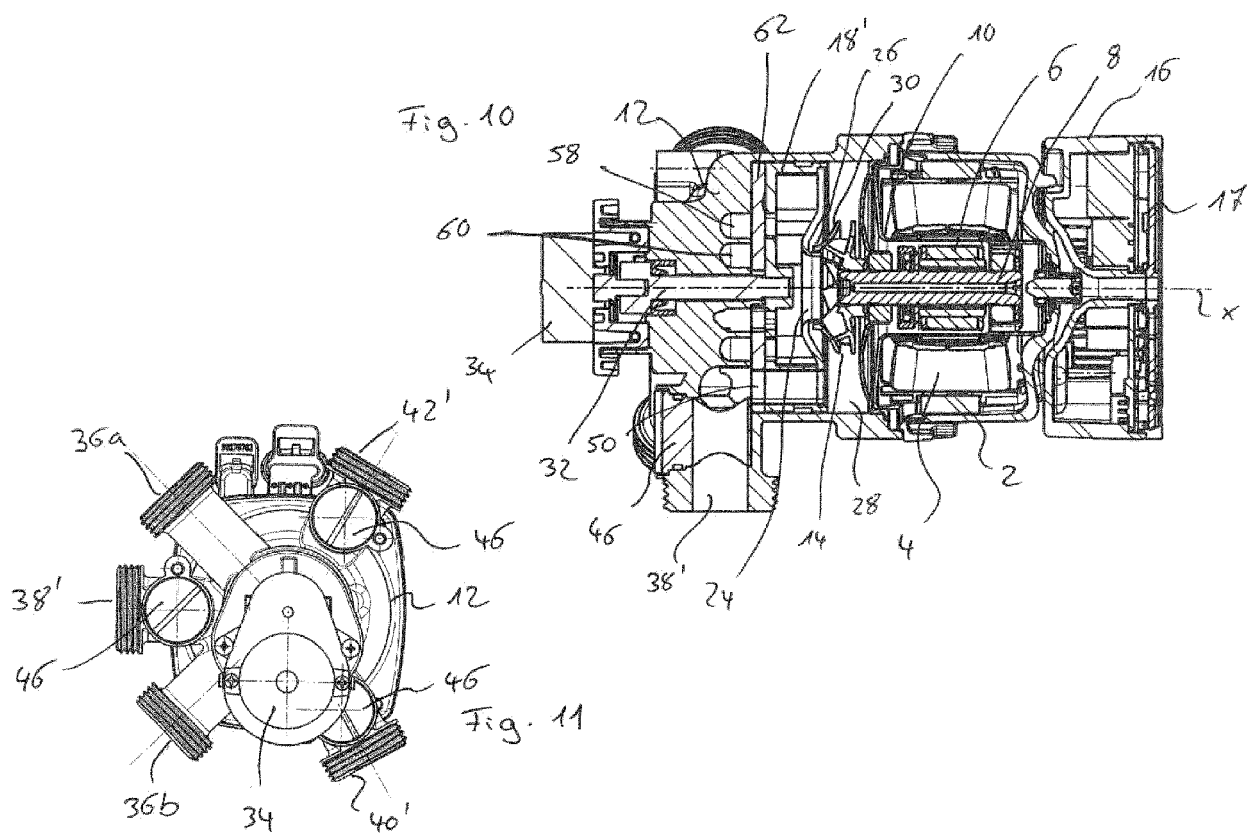
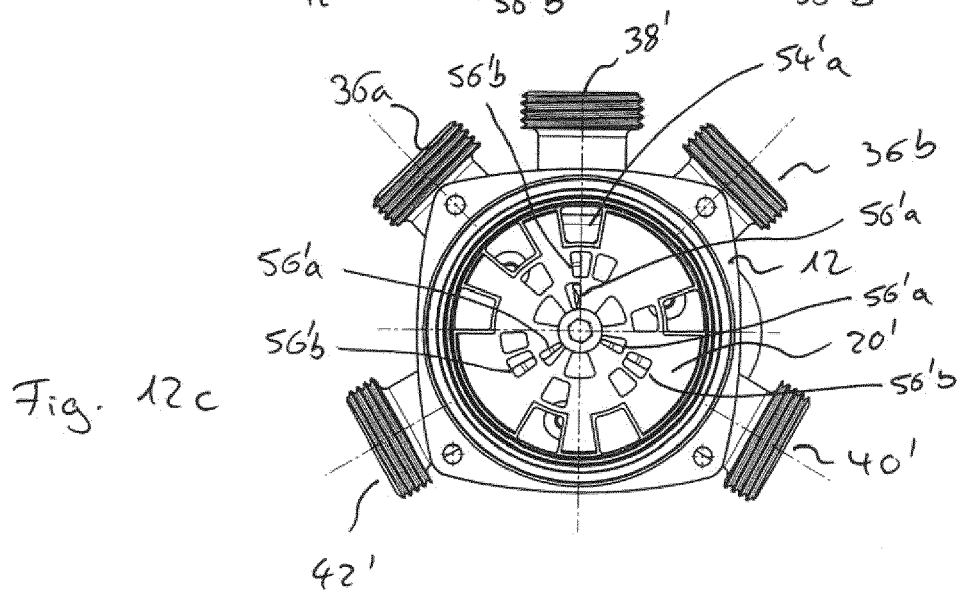
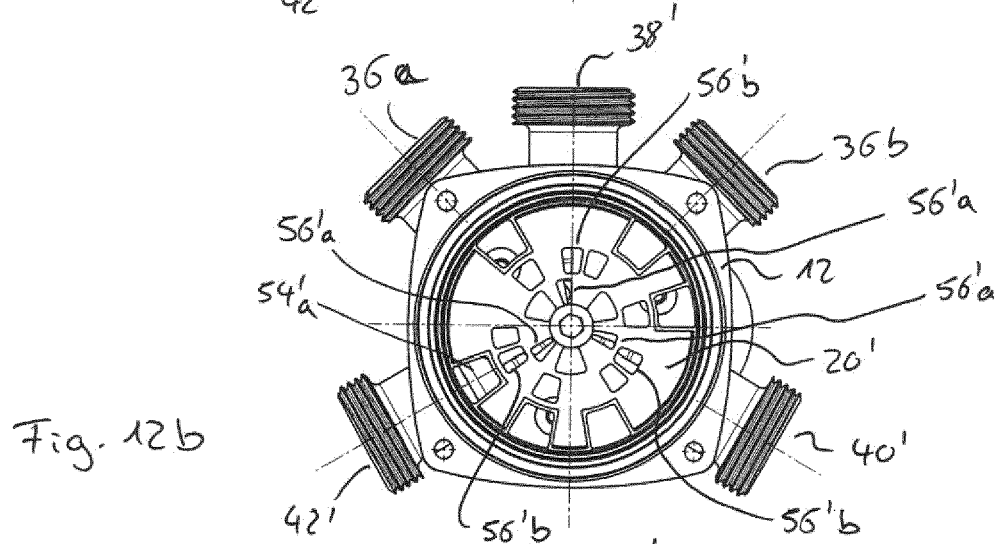
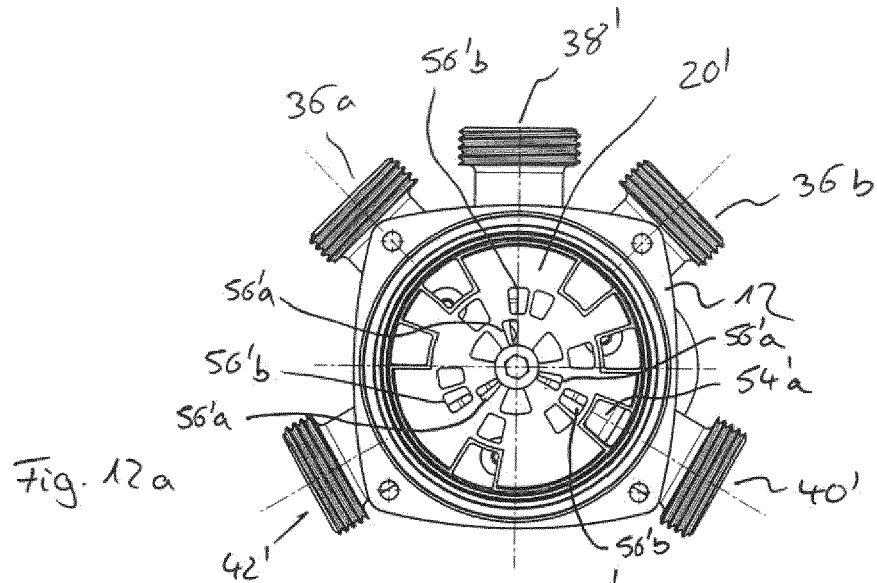


Fig. 9





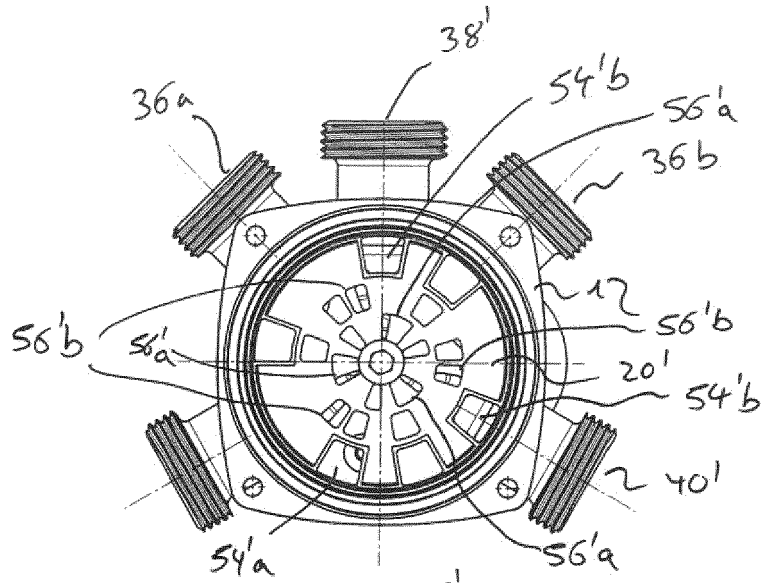


Fig. 13 a

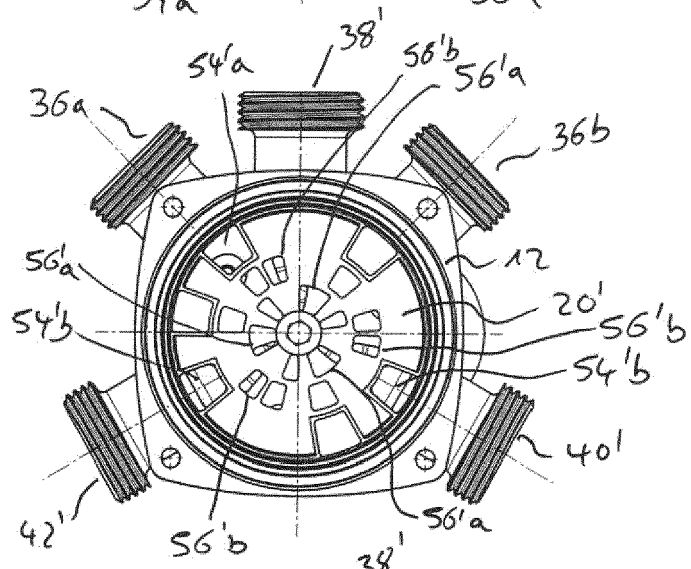


Fig. 13 b

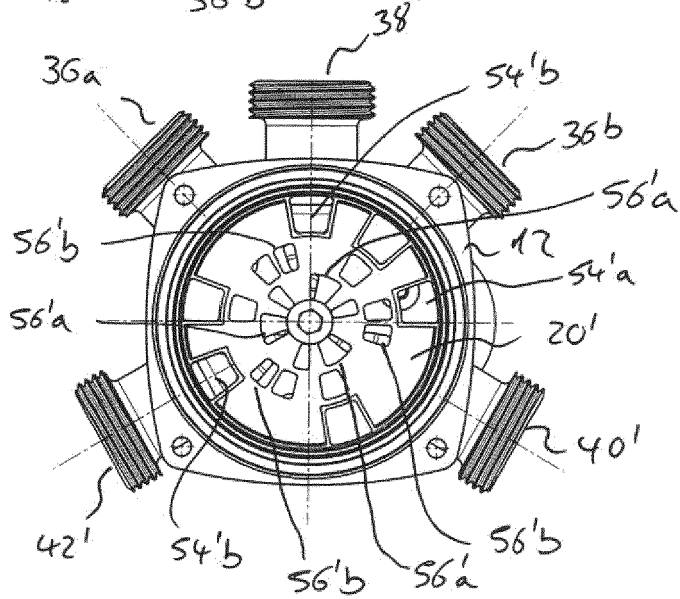


Fig. 13 c

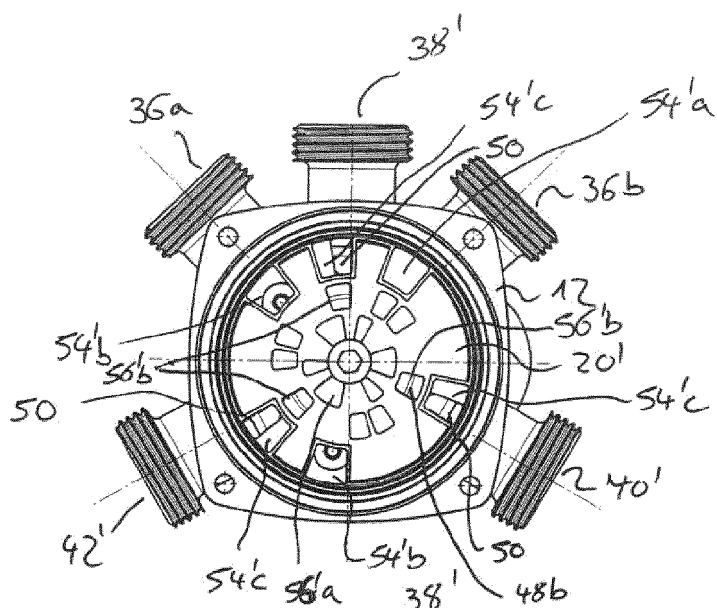


Fig. 14a

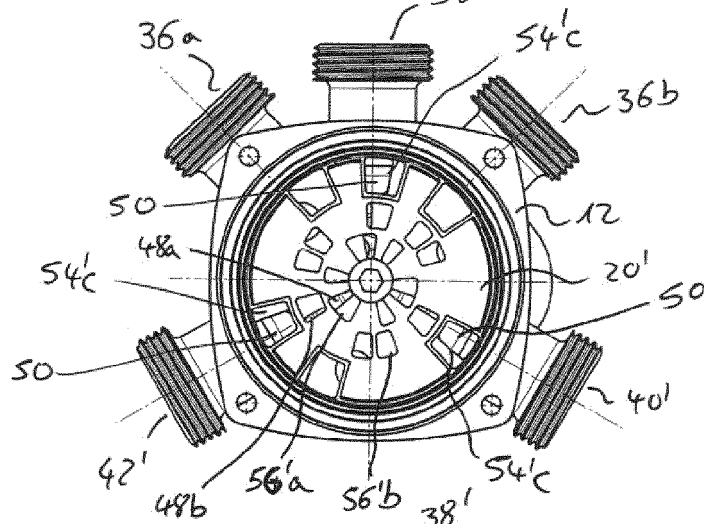


Fig. 14 b

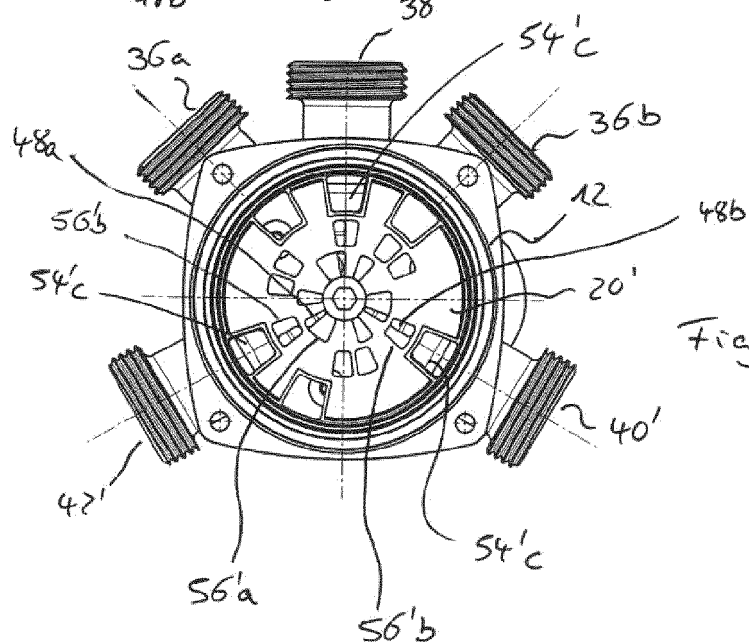


Fig. 14c

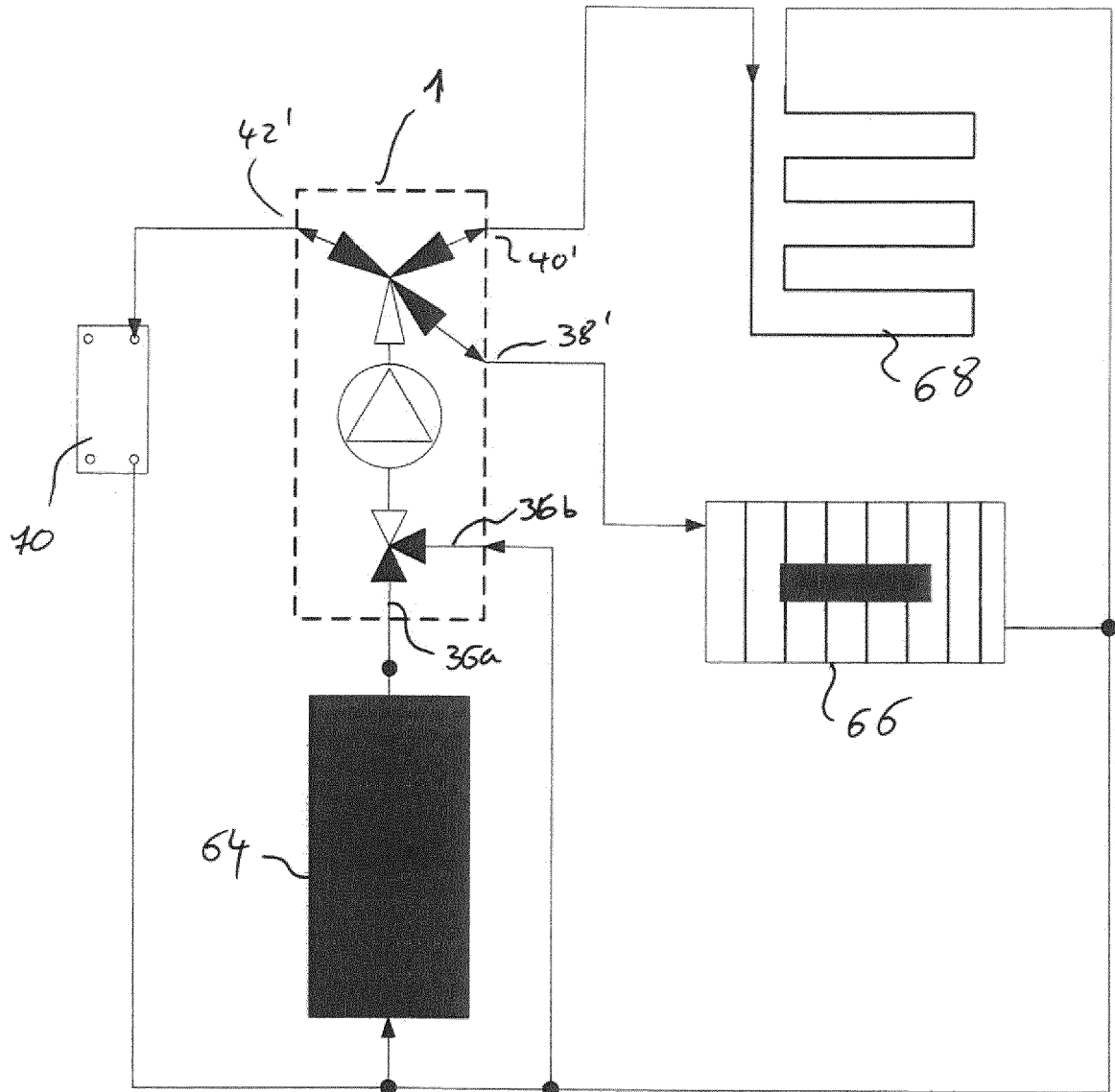
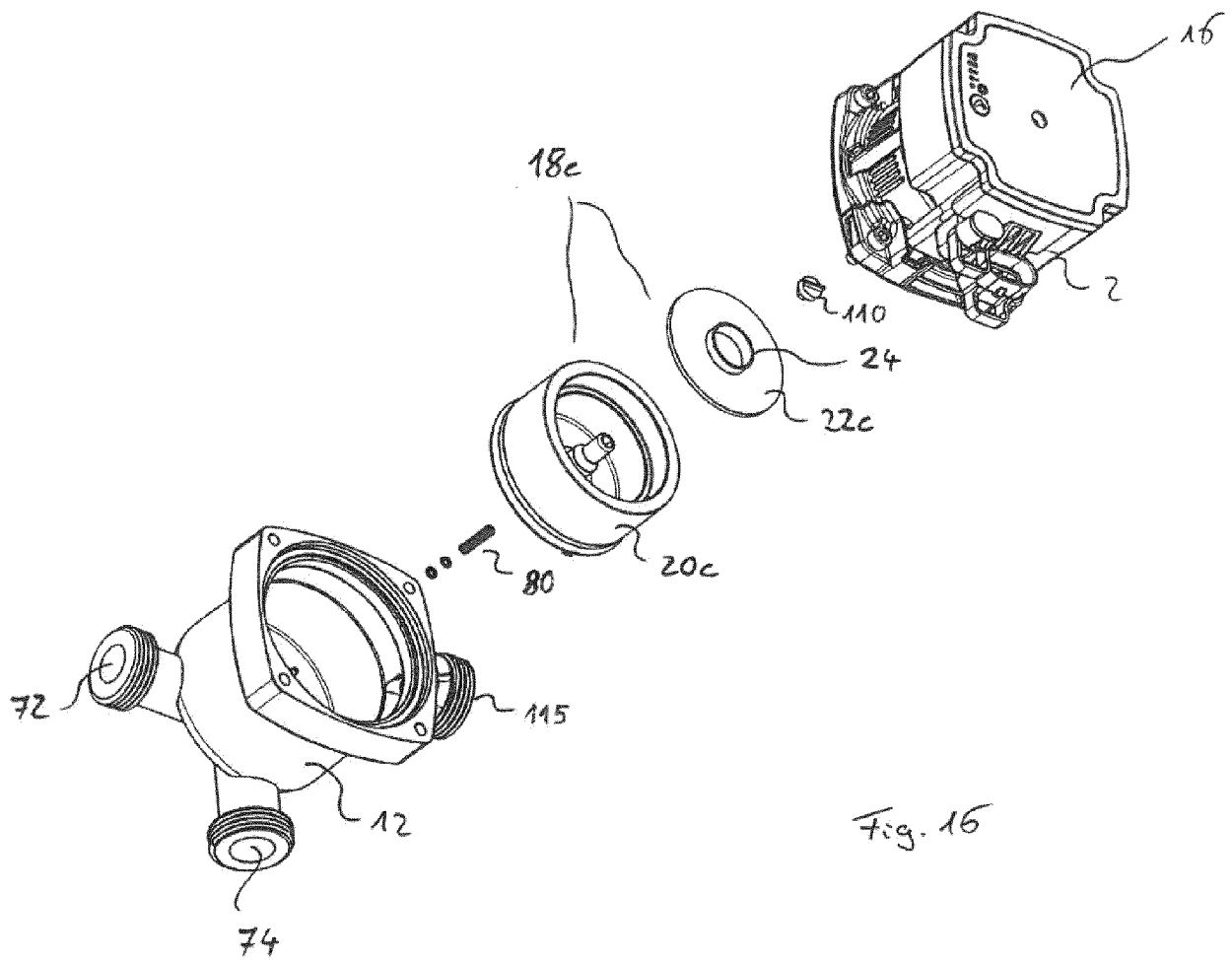


Fig. 15



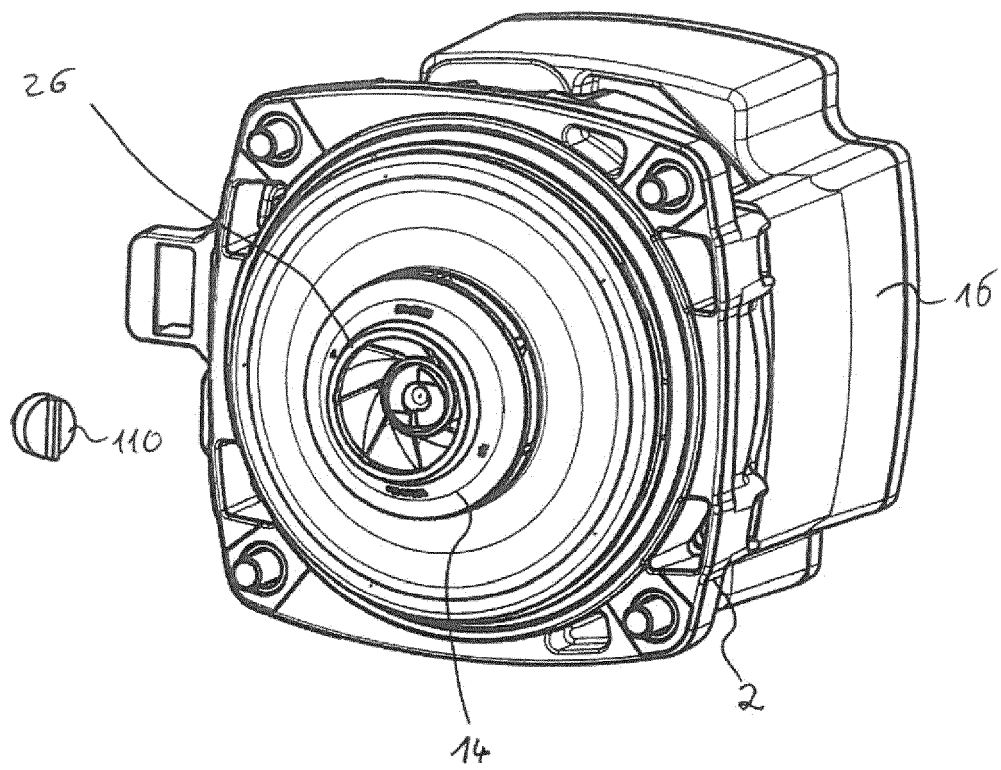


Fig. 17

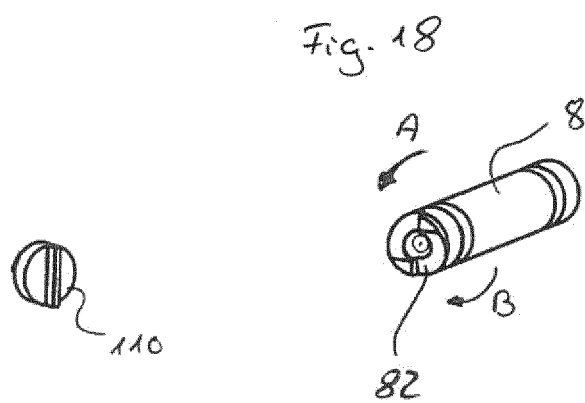


Fig. 18



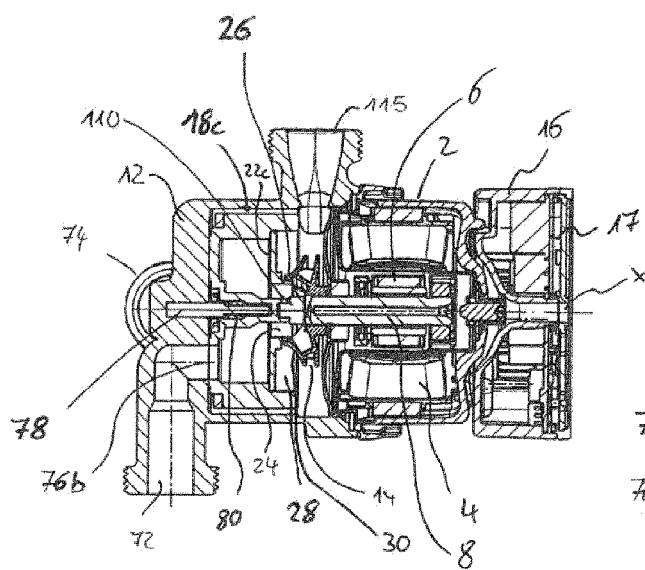


Fig. 19

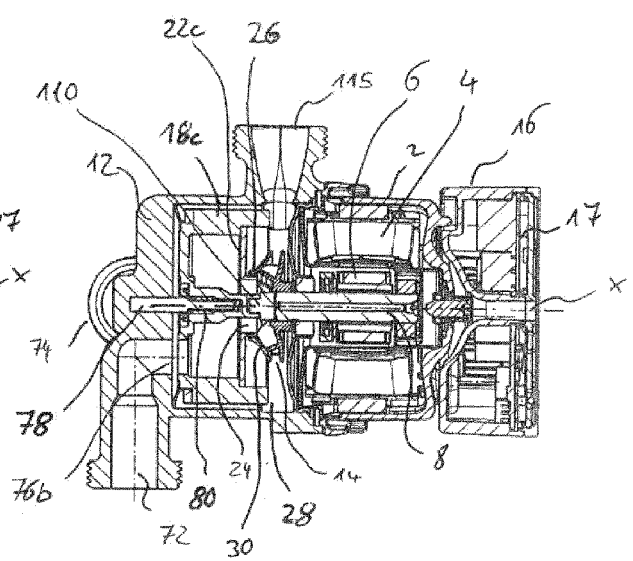


Fig. 20

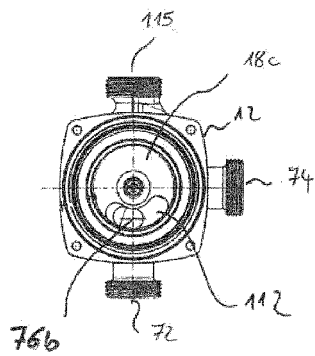


Fig. 21a

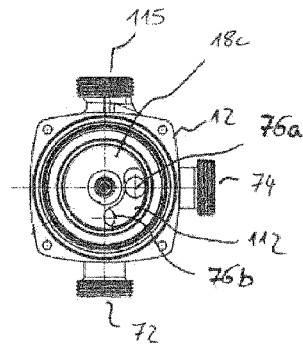


Fig. 21b

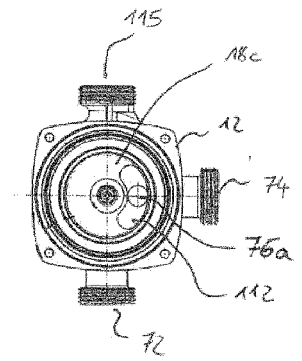


Fig. 21c

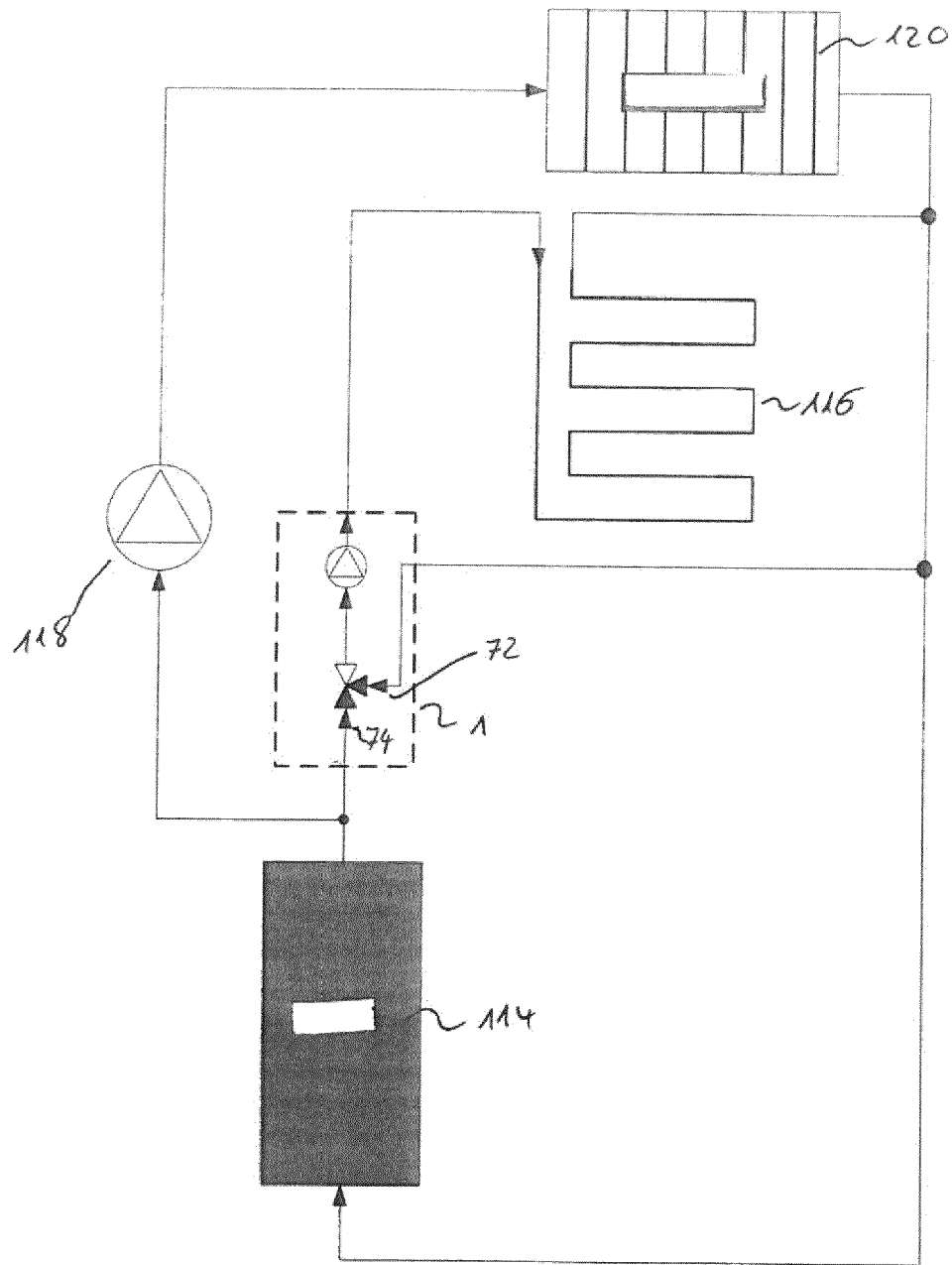
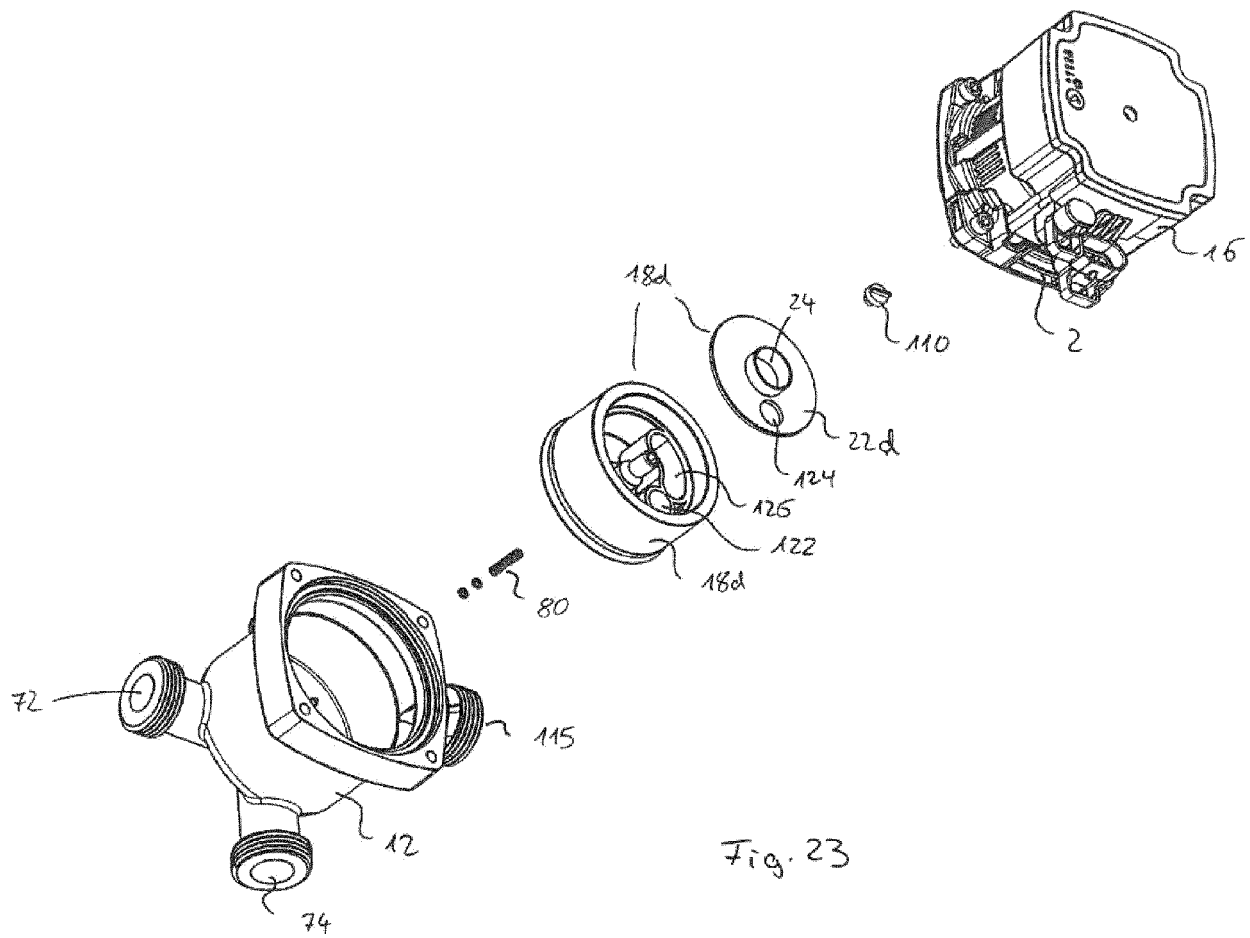


Fig. 22



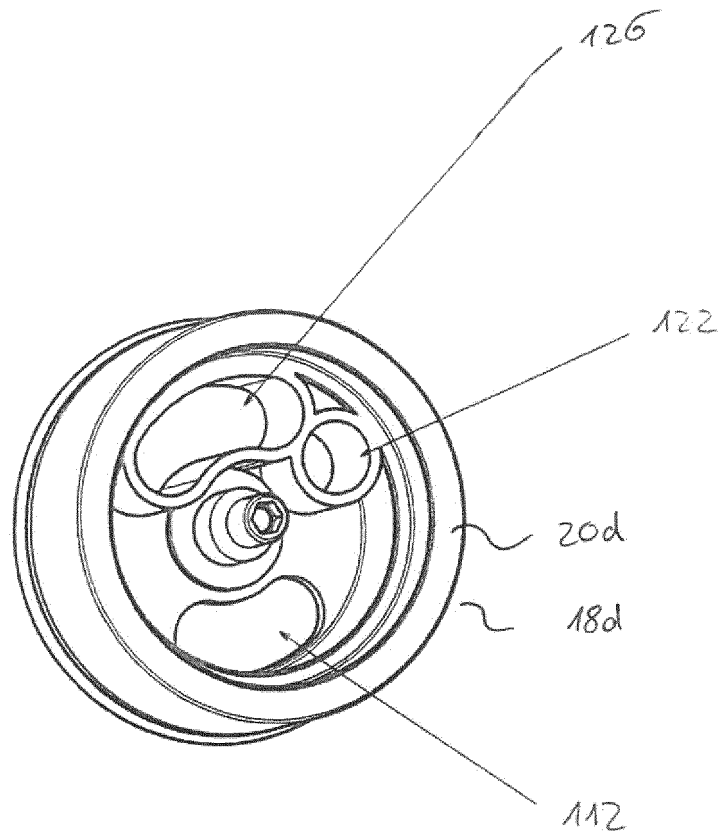


Fig. 24

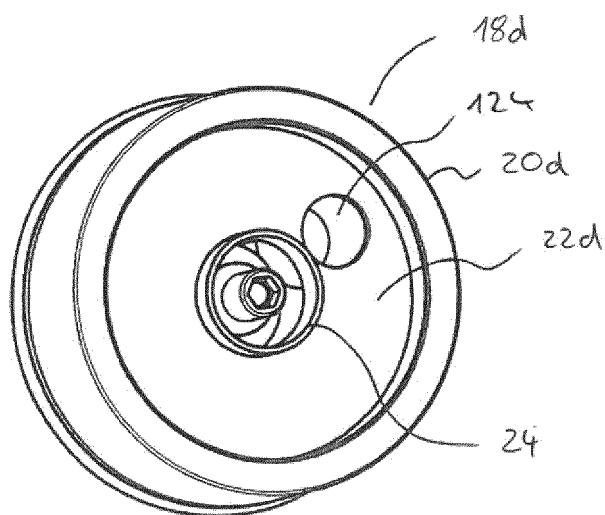


Fig. 25

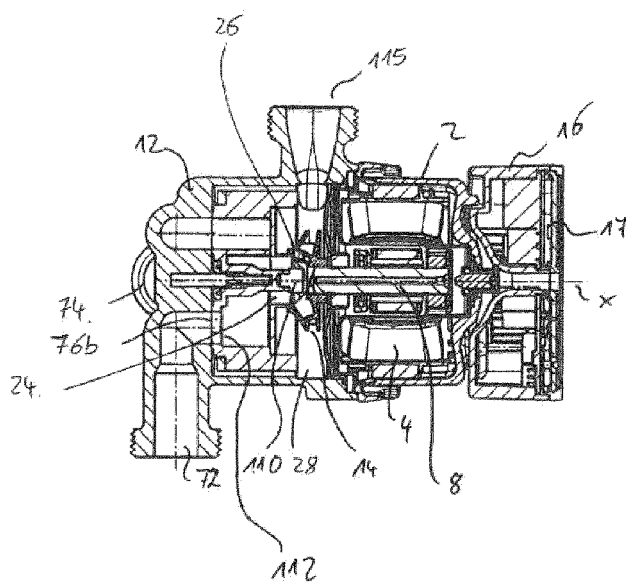


Fig. 26

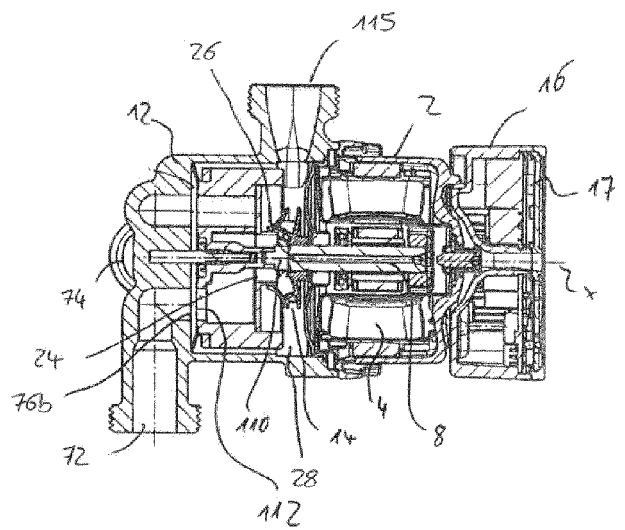


Fig. 27

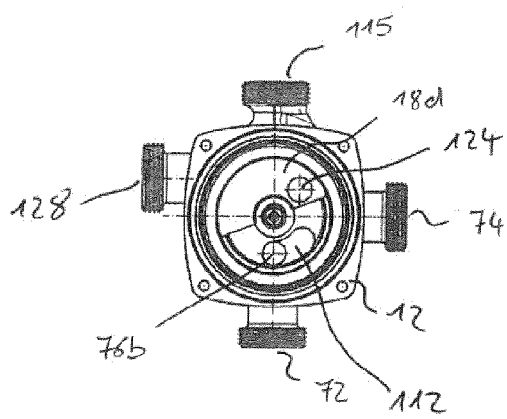


Fig. 28a

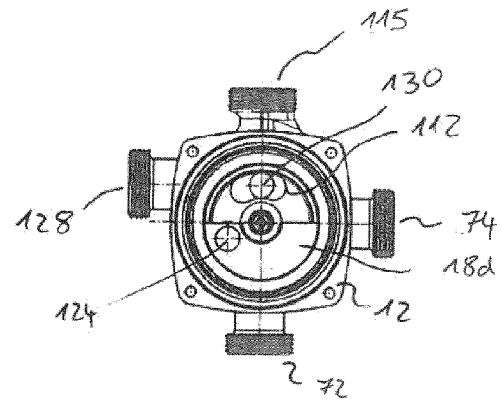


Fig. 28b

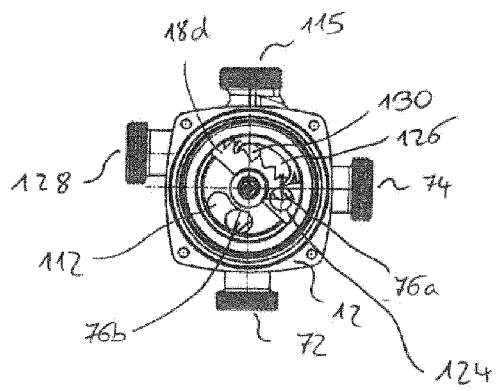


Fig. 28c

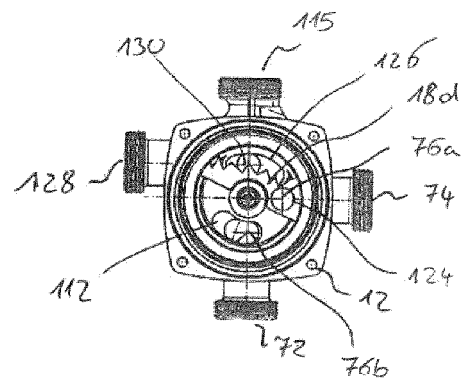


Fig. 28d



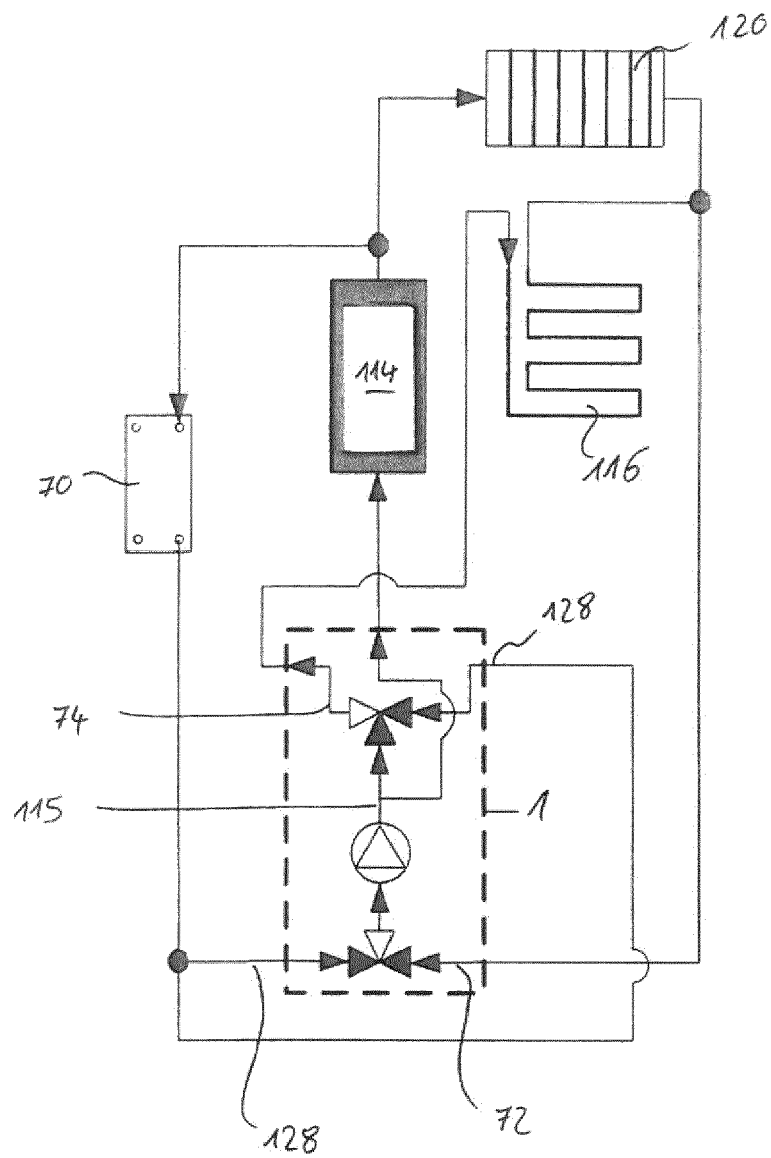


Fig. 29



## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung  
EP 17 16 0837

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kategorie                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile                                                | Betrifft Anspruch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)                                                             |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                         | CH 463 896 A (SIBER LOUIS DIPL ING [FR])<br>15. Oktober 1968 (1968-10-15)<br><br>* Spalte 4, Zeilen 11-46 *<br>* Abbildungen 6-9 * | 1-8,10,<br>12-14,<br>17,18                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | INV.<br>F04D1/00<br>F04D13/06<br>F04D15/00<br>F04D29/16<br>F04D29/70<br>F04D29/42<br>F04D29/48 |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                         | FR 2 074 692 A2 (MATERIEL TELEPHONIQUE)<br>8. Oktober 1971 (1971-10-08)<br>* Abbildung 1 *                                         | 1-3,5,18                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                         | DE 72 12 196 U (GRUNDFOS A/S)<br>22. Juni 1972 (1972-06-22)<br>* Abbildung 1 *                                                     | 1-3,5,<br>18,19                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                         | DE 44 18 153 A1 (WILO GMBH [DE])<br>30. November 1995 (1995-11-30)<br>* Zusammenfassung *<br>* Abbildungen 1, 2 *                  | 1-4,6-17                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)                                                                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | F04D<br>A47L<br>F24D<br>F01P<br>F16K                                                           |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                |
| Recherchenort<br><b>Den Haag</b>                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                    | Abschlußdatum der Recherche<br><b>18. September 2017</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                | Prüfer<br><b>De Tobel, David</b>                                                               |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE<br>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br>A : technologischer Hintergrund<br>O : nichtschriftliche Offenbarung<br>P : Zwischenliteratur |                                                                                                                                    | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument<br>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument |                                                                                                |

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 17 16 0837

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

18-09-2017

| 10 | Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument |    | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie |  | Datum der<br>Veröffentlichung |
|----|----------------------------------------------------|----|-------------------------------|-----------------------------------|--|-------------------------------|
|    | CH 463896                                          | A  | 15-10-1968                    | CH 463896 A                       |  | 15-10-1968                    |
|    |                                                    |    |                               | FR 1382168 A                      |  | 18-12-1964                    |
| 15 | FR 2074692                                         | A2 | 08-10-1971                    | -----                             |  |                               |
|    |                                                    |    |                               | KEINE                             |  |                               |
|    | DE 7212196                                         | U  | 22-06-1972                    | -----                             |  |                               |
|    |                                                    |    |                               | KEINE                             |  |                               |
| 20 | DE 4418153                                         | A1 | 30-11-1995                    | DE 4418153 A1                     |  | 30-11-1995                    |
|    |                                                    |    |                               | EP 0694698 A1                     |  | 31-01-1996                    |
|    |                                                    |    |                               | ES 2116648 T3                     |  | 16-07-1998                    |
|    |                                                    |    |                               | -----                             |  |                               |
| 25 |                                                    |    |                               |                                   |  |                               |
| 30 |                                                    |    |                               |                                   |  |                               |
| 35 |                                                    |    |                               |                                   |  |                               |
| 40 |                                                    |    |                               |                                   |  |                               |
| 45 |                                                    |    |                               |                                   |  |                               |
| 50 |                                                    |    |                               |                                   |  |                               |
| 55 |                                                    |    |                               |                                   |  |                               |

EPO FORM P0461

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

**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 1958277 [0002]