

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 471 260 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
27.10.2004 Patentblatt 2004/44

(51) Int Cl.7: F04D 15/00

(21) Anmeldenummer: 04003128.8

(22) Anmeldetag: 12.02.2004

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK

(72) Erfinder:
• Materne, Thomas
49348 Lüdinghausen (DE)
• Sommer, Holger
44388 Dortmund (DE)
• Stock, Bernd-Thorsten
32699 Extertal (DE)

(30) Priorität: 24.04.2003 DE 10318701
14.07.2003 DE 10331973

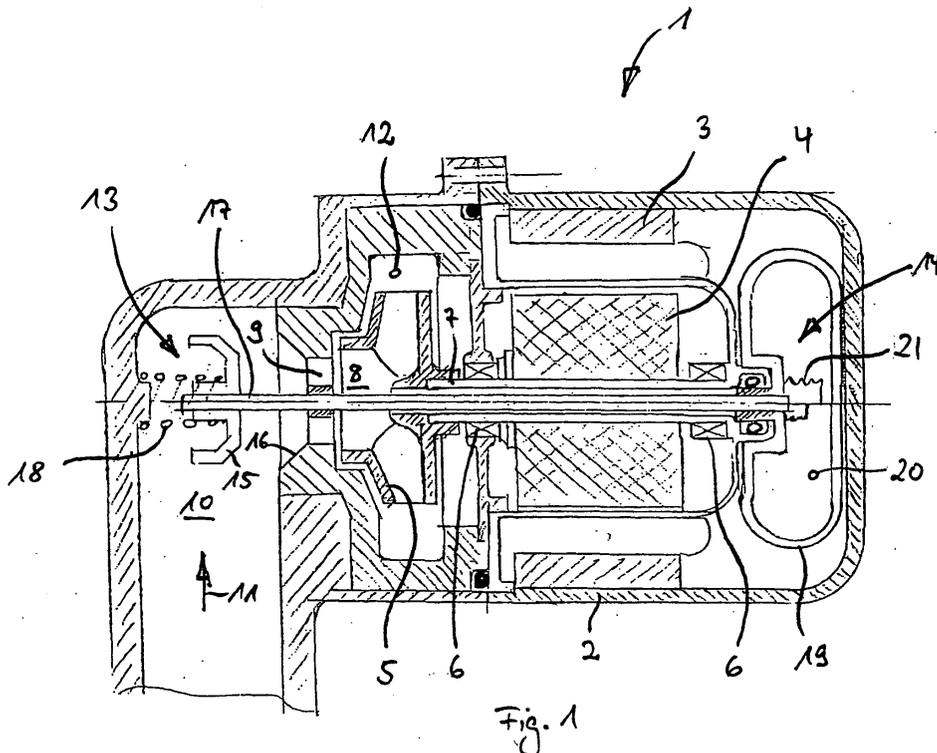
(74) Vertreter:
COHAUSZ DAWIDOWICZ HANNIG & PARTNER
Patentanwälte
Schumannstrasse 97-99
40237 Düsseldorf (DE)

(71) Anmelder: WILO AG
44263 Dortmund (DE)

(54) Umwälzpumpe mit Ventileinrichtung

(57) Die Erfindung betrifft eine Umwälzpumpe, insbesondere für Heizungsanlagen, mit einer, insbesondere temperaturabhängig, betätigbaren Ventileinrichtung zum Verändern des Querschnittes einer Ansaugöffnung, insbesondere um diese zu verschließen, wobei

die Ventileinrichtung (13) und eine Steuer-/Regeleinrichtung (14) zum Betätigen der Ventileinrichtung (13) innerhalb des Pumpengehäuses (2) vorgesehen sind. Die Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren zum Betrieb einer Umwälzpumpe.



EP 1 471 260 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Umwälzpumpe, insbesondere für Heizungsanlagen, mit einer, insbesondere temperaturabhängig, betätigbaren Ventileinrichtung zum Verändern des Querschnittes einer Ansaugöffnung, insbesondere um diese zu verschließen.

[0002] Eine derartige Umwälzpumpe ist beispielsweise aus der DE-OS-2134649 bekannt. Die dort offenbarte Umwälzpumpe weist einen außerhalb des Pumpengehäuses angeordneten Stellantrieb auf, um mittels einer kraftschlüssigen Verbindung zwischen dem Stellantrieb und dem Stellglied der Ventileinrichtung eine Durchflussregulierung dadurch vorzunehmen, dass der wirksame Querschnitt, der dem Pumpenlaufrad zugeordneten Ansaugöffnung variierbar ist. Hierbei ist es als besonders nachteilig auffällig, dass die Gesamtanordnung aus Pumpe und Stellantrieb eine sehr große Bauform erreicht und darüber hinaus besondere Dichtungsmaßnahmen zu treffen sind, um über den außen angeordneten Stellantrieb das innere Ventilstellglied vor der Ansaugöffnung zu bewegen.

[0003] Aufgabe der Erfindung ist es eine konstruktiv vereinfachte Umwälzpumpe bereitzustellen, die eine Ventileinrichtung zum Verändern des Querschnittes einer Ansaugöffnung aufweist, insbesondere um die Ansaugöffnung vollständig zu verschließen.

[0004] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Ventileinrichtung und eine Steuer-/Regeleinrichtung zum Betätigen der Ventileinrichtung innerhalb des Pumpengehäuses vorgesehen sind.

[0005] Durch die erfindungsgemäße Realisierung sowohl der Ventileinrichtung als auch einer Steuer-/Regeleinrichtung innerhalb ein und desselben Pumpengehäuses werden Probleme hinsichtlich der Dichtigkeit vermieden, da keinerlei Übergänge zwischen Steuer-/Regeleinrichtung und der Ventileinrichtung durch das Gehäuse zu realisieren sind. Insofern werden durch diese Konstruktion zusätzliche Abdichtungsmaßnahmen vermieden.

[0006] Weiterhin können separate elektrische Zuleitungen von und zu der Steuer-/Regeleinrichtung vermieden werden, da diese elektrischen Zuleitungen bei dem erfindungsgemäßen Aufbau vollständig innerhalb des Pumpengehäuses bzw. innerhalb des Motorraumes realisiert werden können, was darüber hinaus einen zusätzlichen Sicherheitsaspekt darstellt.

[0007] Beispielsweise kann auch wenigstens ein Temperatursensor oder ein temperaturempfindliches Element innerhalb der Pumpe vorgesehen sein, wenn eine Ventileinstellung z.B. in Abhängigkeit der Fluid- und/oder der Motortemperatur erfolgen soll.

[0008] Die erfindungsgemäße Konstruktion ist sehr kleinbauend, da die Steuer-/Regeleinrichtung noch im Motorraum des Motors einer Umwälzpumpe realisiert werden kann.

[0009] Eine besonders kleinbauende Bauform kann dadurch erreicht werden, dass bevorzugt die Ventilein-

richtung und die Steuer-/Regeleinrichtung auf einander gegenüberliegenden Seiten des Antriebsmotors in der Umwälzpumpe angeordnet sind. So kann bevorzugterweise die Ventileinrichtung direkt vor dem Pumpenlaufrad angeordnet werden, wohingegen die Steuer-/Regeleinrichtung auf der dem Pumpenlaufrad gegenüberliegenden Seite des Antriebsmotors angeordnet sein kann. Hierdurch ergibt sich allenfalls eine geringfügige Verlängerung der Gesamtbauform einer mit einer Ventileinrichtung kombinierten Umwälzpumpe, wobei der Durchmesser bzw. die Breite herkömmlicher Umwälzpumpen erhalten bleiben kann.

[0010] Besonders vorteilhaft ist es, wenn das Ventilstellglied der Ventileinrichtung coaxial zur Motorwelle bewegbar ist. Hierdurch kann bevorzugt erreicht werden, dass das Ventilstellglied, welches beispielsweise als ein Ventilteller ausgebildet ist, in Richtung der Längsachse der Motorwelle auf den Saugmund des Laufrades und/oder eine Ansaugöffnung des Pumpenlaufrades bzw. einem davor/daran angeordneten Ventilsitz zubewegbar oder von diesem wegbewegbar ist, um den wirksamen Querschnitt des Saugmundes / der Ansaugöffnung zu variieren, gegebenenfalls zu verschließen bzw. vollständig zu öffnen. Durch diese Konstruktion kann erreicht werden, dass das Ventilstellglied innerhalb des Ansaugraumes, der dem Laufrad einer Umwälzpumpe vorgelagert ist, angeordnet ist, so dass sich keine Vergrößerung der Bauform aufgrund des ohnehin vorhandenen Ansaugraumes ergibt.

[0011] Eine Betätigung des Ventilstellgliedes der Ventileinrichtung kann bei dieser Bauform insbesondere dadurch bevorzugt erreicht werden, dass ein Betätigungselement zur Bewegung des Ventilstellgliedes vorgesehen ist, welches sich von der Steuer-/Regeleinrichtung durch eine hohl ausgebildete Motorwelle erstreckt. So kann auf diese Weise das Betätigungselement mittels der Steuer-/Regeleinrichtung temperaturabhängig betätigt d.h. bewegt werden, wobei sich die Betätigung durch die hohl ausgebildete Motorwelle hindurch in eine Bewegung des Ventilstellgliedes umsetzt.

[0012] Auf diese Weise kann z.B. temperaturabhängig oder in Abhängigkeit eines gewünschten Betriebszustandes die wirksame Ansaugöffnung in ihrem Querschnitt verringert oder vergrößert werden bzw. geschlossen oder geöffnet werden.

[0013] Hierfür kann es z.B. in einer ersten Alternative zur Steuerung/Regelung der Ventileinrichtung vorgesehen sein, dass Temperaturen an beliebigen Stellen der Pumpe oder im umlaufenden Fluid detektiert werden und der Steuer-/Regeleinrichtung diese Temperaturen als Messgröße zugeführt werden. Hierbei ist es besonders vorteilhaft, wenn die Temperatur innerhalb des Gehäuses, insbesondere innerhalb des Motorraumes detektiert wird, da dann zusätzliche Maßnahmen zur Übermittlung der Messgrößen in die Steuer-/Regeleinrichtung entfallen können, insbesondere wenn diese Messgrößen direkt innerhalb der Steuer-/Regeleinrichtung erfasst werden. Insofern ist auf einfache Art und Weise

eine Regelung des Fluiddurchsatzes bzw. eine Öffnung bzw. Absperrung des Fluids in Abhängigkeit von der Fluidtemperatur und besonders einfach in Abhängigkeit von der Motortemperatur möglich.

[0014] Eine bevorzugte Konstruktion ist gegeben, wenn das Betätigungselement als eine Stange ausgebildet ist, die z.B. an ihrem einen Ende das Ventilstellglied trägt oder deren Ende zur Betätigung der Ventileinrichtung, insbesondere des Ventilstellgliedes vorgesehen ist. So kann durch eine axiale Verschiebung dieser Stange in Richtung der Motorwelle das Ventilstellglied, insbesondere ein Ventilteller, relativ gegenüber dem Saugmund des Laufrades oder einer davor angeordneten Ansaugöffnung positioniert werden. Die lineare Verschiebung des als Stange ausgebildeten Betätigungselementes in Richtung der Motorwelle kann hierbei durch jedwede Mechanik innerhalb der Steuer-/Regeleinrichtung erreicht werden. Beispielsweise kann es vorgesehen sein, dass innerhalb der Steuer-/Regeleinrichtung ein mechanischer und/oder elektrischer Stellantrieb vorgesehen ist, um die Stange zu betätigen.

[0015] In besonders einfacher Konstruktion ist die Steuer-/Regeleinrichtung als fluidgefülltes Ausdehnungsgefäß ausgebildet. Ein derartiges fluidgefülltes Ausdehnungsgefäß zeichnet sich dadurch aus, dass es ein Fluid, beispielsweise ein Gas, ein Wachs oder eine Flüssigkeit enthält, das einen hohen Ausdehnungskoeffizienten aufweist, so dass sich bei unterschiedlichen Temperaturen stark unterschiedliche Volumina innerhalb des Ausdehnungsgefäßes einstellen, was eine Bewegung einer Druckausgleichsmechanik bewirkt, deren Bewegung sich auf das z.B. als Stange ausgebildete Betätigungselement überträgt. Hierbei kann eine übliche mechanische Ausbildung realisiert werden, wie sie von Thermostatventilen her bekannt ist, um den Stellzapfen zu bewegen.

[0016] Besondere Vorteile ergeben sich bei der Ausbildung als fluidgefülltes Ausdehnungsgefäß dadurch, dass beispielsweise ein separater Temperatursensor entfallen kann, sofern eine Temperaturregelung anhand der internen Motortemperatur stattfinden soll.

[0017] Eine weiterhin besonders kleinbauende insbesondere kurze Ausführung einer erfindungsgemäßen Umwälzpumpe ergibt sich, wenn die Steuer-/Regeleinrichtung, Stator und Rotor des Antriebsmotors koaxial ineinander angeordnet sind, wobei die Reihenfolge der Ineinander-Anordnung unerheblich ist.

[0018] Beispielsweise kann die Steuer-/Regeleinrichtung, insbesondere das genannte Ausdehnungsgefäß koaxial innerhalb des Stators angeordnet sein und weiterhin kann der Rotor um den Stator herum angeordnet sein.

[0019] Eine Regelung der Durchflussmenge bzw. die Absperrung des Förderfluides z.B. bei fallenden Temperaturen bzw. Temperaturen unterhalb einer Betriebstemperatur im Motorraum ist insbesondere dann sinnvoll, wenn bei stehender Umwälzpumpe eine Zirkulation durch einen Wärmeverbraucher, der von der jeweiligen

Umwälzpumpe mit Fluid versorgt wird, unterbunden werden soll. Hierdurch kann im erheblichen Maße Energie eingespart werden.

[0020] Eine wesentliche Anwendung einer derartigen z.B. temperaturgesteuerten Umwälzpumpe ist beispielsweise der Einsatz als dezentrale Heizungspumpe, wo jedem Heizkörper jeweils eine Umwälzpumpe zugeordnet ist, die ein dort üblicherweise angeordnetes Thermostatventil ersetzt. Bei dieser Anwendung ist es sinnvoll, nach einer Abschaltung des Motors der Umwälzpumpe einen möglichen Fluidfluss durch diese Pumpe vollständig zu unterbinden, dadurch dass eine Öffnung, z.B. die Ansaugöffnung im Fluidweg der Pumpe geschlossen wird.

[0021] Gemäß der vorgenannten Erfindung wird dies in vorteilhafter Weise dadurch erreicht, dass bei unter der Betriebstemperatur fallender Temperatur im Motorraum z.B. aufgrund der Abkühlung des Fluids im Ausdehnungsgefäß automatisch eine Verschiebung des als Stange ausgebildeten Betätigungselementes in der Richtung erfolgt, dass das Ventilstellglied die Ansaugöffnung der Umwälzpumpe vollständig verschließt.

[0022] Soll im umgekehrten Fall die Förderung von Fluid durch einen Heizkörper wieder aufgenommen werden, so wird durch den Betrieb des Motors eine Öffnung, z.B. die Ansaugöffnung im Fluidweg der Pumpe geöffnet. Beispielsweise wird der Motor der Umwälzpumpe bestromt und erzeugt hierdurch eine Abwärme, die zu einer Ausdehnung des Fluids im Ausdehnungsgefäß führt, wodurch automatisch das Ventilstellglied aus dem Ventilsitz herausgedrückt wird und die Ansaugöffnung freigibt.

[0023] Dieses Herausdrücken erfolgt bevorzugt gegen eine in den Ventilsitz hineingerichtete Kraft, damit bei fallenden Temperaturen und sich zusammenziehendem Ausdehnungsfluid das Ventilstellglied automatisch in den Ventilsitz gedrückt wird.

[0024] Sollte eine Erwärmung des Fluids im Ausdehnungsgefäß aufgrund der Abwärme im Motorraum nicht in genügend kurzer Zeit erfolgen bzw. die Menge der Abwärme nicht ausreichend sein, so kann es in einer Weiterbildung der Erfindung vorgesehen sein, dass innerhalb des Ausdehnungsgefäßes ein Wärmeerzeuger angeordnet ist, mit dem gezielt eine Erwärmung des Fluids im Ausdehnungsgefäß erfolgen kann. Beispielsweise kann ein derartiger Wärmeerzeuger als bestrombare Spule oder als Widerstand ausgebildet sein, um eine künstlich initiierte Erwärmung des Fluids zu erreichen, wodurch das Ventilstellglied aus dem Ventilsitz herausgedrückt wird. Allgemein kann auf diese Weise nicht nur zur temperaturabhängigen Steuerung/Regelung die Ventileinrichtung betätigt werden.

[0025] Soll bei einer temperaturabhängigen oder auch bei einer anderen von beliebigen Betriebsparametern abhängigen Steuerung/Regelung eine Verstellung des Ventilstellgliedes der Ventileinrichtung erfolgen, so kann es in einer zweiten Alternative zur Steuerung/Regelung auch vorgesehen sein, das Ventilstellglied durch

die Steuer-/Regeleinrichtung gezielt zu verstellen, insbesondere nur in zwei Endstellungen, in denen die Ventileinrichtung entweder offen oder geschlossen ist.

[0026] Wird für diese Art der Steuerung/Regelung ein Ausdehnungsgefäß eingesetzt, wie es oben beschrieben wurde, so bedarf es einer dauerhaften Ansteuerung eines darin befindlichen Wärmeerzeugers, um die Ventileinrichtung geöffnet zu halten, bzw. bei Umkehrung der Kinematik um das Ventil geschlossen zu halten. In jedem Fall würde die Ansteuerung einer der beiden möglichen Endstellungen eine dauernde Ansteuerung der Steuer-/Regeleinrichtung erfordern.

[0027] Um dies zu umgehen ist es bevorzugt gemäß der Erfindung vorgesehen, dass die Ventileinrichtung eine Zwei-Wege-Rastmechanik umfasst, insbesondere das Ventilstellglied mit einer Zwei-Wege-Rastmechanik verbunden ist.

[0028] Hierbei wird unter einer Zwei-Wege-Rastmechanik eine Mechanik verstanden die bei einer immer identischen Art der Betätigungsbewegung alternierend zwei verschiedene Arbeitswege durchläuft, und so das damit verbundene Ventilstellglied alternierend in die eine oder andere Endstellung, also die offene oder geschlossene Stellung überführt.

[0029] So kann es vorgesehen sein, dass bei einer Betätigung des oben beschriebenen Betätigungselementes das Ventilstellglied in die offene Stellung überführt wird und dort verbleibt, insbesondere durch Verrastung. Es bedarf keiner weiteren Betätigung des Betätigungselementes, um das Ventilstellglied in dieser Stellung zu halten, da die Verrastung hierfür Sorge trägt.

[0030] Bei einer nächsten identischen Art der Betätigung des Betätigungselementes (z.B. durch Erwärmung des Ausdehnungsgefäßes) wird das Ventilstellglied durch die Zwei-Wege-Rastmechanik aus der ersten Rastposition gelöst und in eine zweite Rastposition überführt, die der geschlossenen Stellung entspricht. Auch in dieser Stellung bedarf es keiner weiteren Betätigung, um das Ventil zu halten.

[0031] Bei einer erneuten Betätigung wird die Ventileinrichtung wieder in die offene Stellung überführt und so fort.

[0032] Vorteilhaft ist es hier, dass durch die Zwei-Wege-Rastmechanik, wie sie auch von Kugelschreibermechaniken bekannt ist, eine Ansteuerung der Steuer-/Regeleinrichtung nur zum Wechseln der Ventilpositionen erforderlich ist, jedoch keine Energie zu Halten in einer der Positionen benötigt wird. So kann im Ausführungsbeispiel des Ausdehnungsgefäßes durch eine Erwärmung (z.B. durch Bestromung einer Spule im Ausdehnungsgefäß) die Ventileinrichtung von einer Position des Ventilstellgliedes in eine andere überführt werden.

[0033] Auch bei der genannten Zwei-Wege-Rastmechanik kann es vorgesehen sein, dass das Ventilstellglied durch eine Kraft dauerhaft in einer Richtung beaufschlagt ist, die z.B. durch eine Feder erzeugt wird. Hierdurch wird zuverlässig erreicht, dass das Ventilstellglied bei Betätigung des Betätigungselementes sicher

in eine der beiden möglichen Endpositionen überführt wird.

[0034] Die Zweiwege-Rastmechanik kann in bekannter Weise realisiert werden, durch Kippsprungwerke, Schrittschaltwerke, auf Schrägflächen laufende Nocken, in Steuernuten laufende Nocken, Verzahnungen etc.

[0035] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den nachfolgenden Abbildungen näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1: eine erfindungsgemäße Umwälzpumpe konventioneller Bauart;

Figur 2: eine Umwälzpumpe mit koaxial ineinander angeordnetem Ausdehnungsgefäß, Stator und Rotor.

Figur 3: eine Umwälzpumpe mit Zwei-Wege-Rastmechanik

[0036] Die Figur 1 zeigt eine typische Umwälzpumpe 1, die im vorliegenden Fall als Spaltröhre-Kreiselpumpe ausgebildet ist. Die Kreiselpumpe weist ein einstückiges oder wie hier dargestellt ein zweiteiliges Gehäuse 2 auf, innerhalb dem ein Antriebsmotor mit einer typischen Anordnung aus Stator 3 und Rotor 4 angeordnet ist.

[0037] Durch Bestromung des Stators 3 wird der Rotor 4 in Rotation versetzt, wodurch gleichermaßen die mit dem Rotor 4 über eine in den beiden Lagern 6 gelagerte Hohlwelle 7 das Laufrad 5 antreibt.

[0038] Das Laufrad 5 weist einen Saugmund 8 auf, der direkt einer Ansaugöffnung 9 im inneren Gehäusebereich der Umwälzpumpe gegenüberliegt. Durch die Rotation des Laufrades 5 wird somit aus dem Ansaugraum 10 in Richtung des dargestellten Pfeils 11 Fluid angesaugt und in den Druckraum 12 befördert, von wo es dem hier nicht dargestellten Druckstutzen der Umwälzpumpe zugeführt wird.

[0039] Um gerade in der Anwendung als dezentrale Heizungspumpe ein Absperren des Fluidflusses durch die Pumpe bei ausgeschaltetem Motor zu erreichen, weist die dargestellte Umwälzpumpe innerhalb des Gehäuses 2 sowohl eine Ventileinrichtung 13 als auch eine Steuer-/Regeleinrichtung 14 auf.

[0040] Hierbei umfasst die Ventileinrichtung 13 im Wesentlichen ein tellerförmig ausgebildetes Ventilstellglied 15, welches in seiner Form an einen an die Ansaugöffnung 9 angrenzenden Ventilsitz 16 angepasst ist.

[0041] Der Ventilteller 5 ist an einem Ende einer Betätigungsstange 17 angeordnet, die sich vom Ansaugraum 10 durch die Ansaugöffnung 9, das Laufrad 10 und die Hohlwelle 7 des Antriebsmotors bis in die Steuer-/Regeleinrichtung 14 erstreckt und mittels dieser in axialer Richtung verschoben werden kann.

[0042] Hierbei erfolgt die Verschiebung des Ventiltellers 15 bei steigender Temperatur im Motorraum entgegen einer Kraft, die im vorliegenden Fall durch eine Feder 18 auf den Ventilteller 15 aufgebracht wird, um diesen gerichtet in den Ventilsitz 16 zu pressen. Hierfür ist

die Feder 18 sowohl am Ventilteller 15 als auch an einem gehäuseseitigen Bereich der Innenwandung des Ansaugraumes 10 gelagert.

[0043] Für eine einfache Betätigung des Ventilstellgliedes 15 mittels der Betätigungsstange 17 ist im vorliegenden Fall die Steuer-/Regeleinrichtung 14 in Form eines Ausdehnungsgefäßes 19 ausgebildet, welches vollständig im Innern des Pumpengehäuses im Motorraum realisiert ist. Innerhalb des Ausdehnungsgefäßes 19 befindet sich ein Fluid 20, beispielsweise ein Gas oder eine Flüssigkeit, welches einen hohen Ausdehnungskoeffizienten aufweist.

[0044] Aufgrund dieses hohen Ausdehnungskoeffizienten wird bewirkt, dass bei einer ansteigenden Temperatur im Motorraum innerhalb des Gehäuses 2 der Umwälzpumpe sich das Fluid 20 im Ausdehnungsgefäß 19 erheblich ausdehnt und so an Volumen zunimmt, so dass z.B. ein im wesentlichen zylinderförmiger Faltenbalgbereich 21 innerhalb des Ausdehnungsgefäßes 19 zum Drcukausgleich zusammengepresst wird und hierdurch die Betätigungsstange 17 in axialer Richtung verschiebt, wodurch bei einer ansteigenden Temperatur der Ventilteller 15 aus dem Ventilsitz 16 entgegen der Kraft durch die Feder 18 angehoben wird.

[0045] Allgemein wird mit der erfindungsgemäßen Konstruktion erreicht, dass bei einem Anfahren der Umwälzpumpe ein Fluidfluss durch die Pumpe freigegeben wird. Dies geschieht bei dieser Ausführung durch die sich ergebende Temperaturerhöhung im Motorraum wodurch die Ansaugöffnung 9 durch ein Anheben des Ventiltellers 15 geöffnet wird.

[0046] Bei einem Abschalten der Umwälzpumpe hingegen kommt es allgemein zu einer Absperrung des Fluidflusses. Bei dieser Ausführung aufgrund einer Auskühlung des Motorraumes, wodurch sich gleichermaßen das Fluid 20 im Ausdehnungsgefäß 19 zusammenzieht und hierdurch die Betätigungsstange 17 durch die Federkraft mittels der Feder 18 zusammen mit dem Ventilteller 15 zurückgedrückt wird, bis dass der Ventilteller 15 im Ventilsitz 16 zur Anlage kommt und die Ansaugöffnung 9 vollständig verschließt. Bei ausgeschaltetem Pumpenmotor kann so ein nicht beabsichtigtes Durchströmen der Umwälzpumpe durch Fluid verhindert werden, was zu einer effektiven Energieeinsparung beiträgt.

[0047] Die Figur 2 zeigt eine besonders kleinbauende erfindungsgemäße Umwälzpumpe 1. Ein Basiselement dieser Umwälzpumpe 1 bildet die als Ausdehnungsgefäß 19 realisierte Steuer-/Regeleinheit. Die linksseitige Stirnseite 19a des Ausdehnungsgefäßes 19 geht über in eine Hohlwelle 7, die bevorzugt auch einstückig mit dem Ausdehnungsgefäß 19 ausgebildet sein kann, um Dichtungen zu vermeiden.

[0048] Auf diese Hohlwelle 7 kann bei der Montage der Umwälzpumpe 1 ein Gehäuseelement 2 aufgesetzt werden, welches in seinem inneren Bereich einen Spalttopf 22 aufweist, dessen Topfboden an der linksseitigen Stirnseite 19a des Ausdehnungsgefäßes 19 anliegt und

dessen Topfwand das Ausdehnungsgefäß 19 in einem Abstand umgibt.

[0049] Dieser Abstand ist derart gewählt, dass um das Ausdehnungsgefäß 19 der Stator 3 des Motors der Umwälzpumpe 1 angeordnet werden kann. Dieser Stator kann mit Bezug auf die Figur 2 bei der Montage von rechts in den Spalttopf eingeschoben werden. Bei dieser Konstruktion ist dementsprechend das Ausdehnungsgefäß 19 als besondere Ausführung der Steuer-/Regeleinrichtung koaxial innerhalb des Stators 3 angeordnet.

[0050] Getrennt durch die Wandung des Spalttopfes 22 ist aussen um den Stator 3 herum der Rotor 4 des Motors angeordnet, wobei der Rotor hier einstückig in das Laufrad 5 übergeht. Es ergibt sich also eine koaxiale Ineinander-Anordnung von Rotor 4, Stator 3 und Steuer-/Regeleinrichtung 19, die besonders kleinbauend ist. Die Reihenfolge dieser Elemente kann abweichend von der in der Figur 2 gezeigten Reihenfolge sein unter Beibehaltung der vorteilhaften kleinbauenden Wirkung der Ineinanderanordnung.

[0051] Durch die Hohlwelle 7 erstreckt sich ausgehend vom Ausdehnungsgefäß 19 eine Betätigungsstange 17 an deren anderem Ende ein Ventilteller 15 befestigt ist. Der Ventilteller 15 wird über eine Feder 18, die in dieser Ausführung als Zugfeder 18 ausgebildet ist in den Ventilsitz 16 gezogen und bei einer Ausdehnung des Fluids im Ausdehnungsgefäß 19 über den denn gestauchten Faltenbalg 21 und die Betätigungsstange 17 aus dem Ventilsitz 16 gegen die Federkraft herausgedrückt.

[0052] Bei der hier dargestellten Ausführung der Pumpe 1 kann der Fluidweg des gepumpten Fluids durch einen inneren Pumpenbereich 23 gebildet werden, der linksseitig in das Gehäuse 2 eingeschoben werden kann, nachdem das Laufrad 5 auf der Hohlwelle 7 positioniert wurde. Durch die Formgebung dieses inneren Bereiches 23 werden die Saug- und Druckräume und der Ventilsitz 16 ausgebildet.

[0053] Die Figur 3 zeigt eine Ausführung einer erfindungsgemäßen Umwälzpumpe mit einer Zwei-Wege-Rastmechanik 25.

[0054] In ähnlicher Weise wie bei den zuvor beschriebenen Abbildungen kann mittels einer Steuer-/Regeleinrichtung 20, die auch hier als Ausdehnungsgefäß ausgebildet sein kann über ein Betätigungselement 17 der Ventilteller 15 einer Ventileinrichtung betätigt, d.h. verschoben werden.

[0055] Das Betätigungselement 17 wird durch eine Ansteuerung der Steuer-/Regeleinheit nach links oder rechts bewegt. Das linke Ende des Betätigungselementes 17 trägt hierbei nicht direkt den Ventilteller 15 sondern ist über eine zwischengeschaltete Zwei-Wege-Rastmechanik 25 mit diesem verbunden. Diese Rastmechanik umfasst hierbei als Beispiel einen zylinderförmigen Ansatz 26, der am Ventilteller realisiert ist und dessen Stirnseite eine Verzahnung 27 mit aufeinanderfolgend unterschiedlich tiefen Verzahnungen aufweist,

die als schräge Laufflächen ausgebildet sind. Auf diesen Laufflächen laufen Nocken 28, die am Betätigungselement angeordnet sind und von diesem radial abstehen.

[0056] Bei jeder Betätigung des Betätigungselementes 17 durch die Steuer-/Regeleinrichtung 20, z.B. durch Erwärmung eines Ausdehnungsgefäßes, wird ein Nocken 28 gegen eine schräge Lauffläche 27 gedrückt und hierbei das Betätigungselement 17 verdreht, wie es von einer Kugelschreibermechanik bekannt ist. Der Nocken verweilt in der unteren Spitze einer Verzahnung und drückt so den Ventilteller aus seinem Sitz gegen die Kraft der Feder 18 heraus.

[0057] Wird die Ansteuerung des Betätigungselementes 17 aufgehoben so wird das Betätigungselement 17 über die Feder 18 und den Ventilteller 15 zurückgedrückt. Der Abstand zwischen Ventilteller und Ventilsitz ist in dieser Position durch den Abstand zwischen Ventilteller und dem linken die Nocken tragenden Ende des Betätigungselementes gegeben, der sich bei jedem Betätigen alternierend ändert aufgrund der unterschiedlich tiefen Verzahnung und der relativen Drehung zwischen Nocken 28 bzw. Betätigungselement 17 und Verzahnung 27.

[0058] Das Ventilstellglied 15 wird so alternierend zwischen der offenen und der geschlossenen Stellung hin- und herbewegt.

Zur Realisierung der erfindungsgemäßen Wirkung kann die Zwei-Wege-Rastung auf jede beliebige Art und Weise durchgeführt werden. Hier ist das dargestellte Ausführungsbeispiel nicht einschränkend aufzufassen.

Besonders vorteilhaft ist bei allen dargestellten Konstruktionen, dass es keiner besonderen Abdichtungsmaßnahmen bedarf, da die gesamte Ventileinrichtung und auch die Regel-/Steuereinrichtung vollständig innerhalb des Gehäuses der Umwälzpumpe angeordnet sind, wobei hier insbesondere das Ausdehnungsgefäß an den Spalttopfboden des Motors angrenzen kann. Hier kann es vorgesehen sein, dass Ausdehnungsgefäß und Spalttopf bzw. Spaltrohr und/oder Hohlwelle einstückig ausgebildet sind, um zusätzliche Dichtungen zu vermeiden.

Patentansprüche

1. Umwälzpumpe, insbesondere für Heizungsanlagen, mit einer, insbesondere temperaturabhängig, betätigbaren Ventileinrichtung zum Verändern des Querschnittes einer Ansaugöffnung, insbesondere um diese zu verschließen, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ventileinrichtung (13) und eine Steuer-/Regeleinrichtung (14) zum Betätigen der Ventileinrichtung (13) innerhalb des Pumpengehäuses (2) vorgesehen sind.
2. Umwälzpumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ventileinrichtung (13) und

die Steuer-/Regeleinrichtung (14) auf einander gegenüberliegenden Seiten des Antriebsmotors (3,4) angeordnet sind.

- 5 3. Umwälzpumpe nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Ventilstellglied (15) der Ventileinrichtung (13) koaxial zur Motorwelle (7) bewegbar ist.
- 10 4. Umwälzpumpe nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich ein Betätigungselement (17) zur Bewegung des Ventilstellglieds (15) von der Steuer-/Regeleinrichtung (14) durch eine hohl ausgebildete Motorwelle (7) erstreckt
- 15 5. Umwälzpumpe nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Betätigungselement (17) als Stange ausgebildet ist, die an ihrem einen Ende das Ventilstellglied (15) trägt.
- 20 6. Umwälzpumpe nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuer-/Regeleinrichtung (14) als fluidgefülltes Ausdehnungsgefäß (19) ausgebildet ist.
- 25 7. Umwälzpumpe nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Ausdehnungsgefäß (19) ein Wärmeerzeuger, insbesondere eine bestrombare Spule und/oder ein Widerstand, angeordnet ist.
- 30 8. Umwälzpumpe nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei fallender Temperatur im Motorraum, insbesondere bei ausgeschaltetem Antriebsmotor (3,4), automatisch mittels der Ventileinrichtung (13) die Ansaugöffnung (9) verschließbar ist.
- 35 9. Umwälzpumpe nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuer-/Regeleinrichtung (14) koaxial innerhalb des Stators (3) des Antriebsmotors angeordnet ist.
- 40 10. Umwälzpumpe nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stator (3) koaxial innerhalb des Rotors (4) angeordnet ist.
- 45 11. Umwälzpumpe nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie eine Zwei-Wege-Rastmechanik (25) umfasst, mittels der die Ventileinrichtung, insbesondere das Ventilstellglied (15), alternierend bei/nach Betätigen des Betätigungselementes (17) in der offenen oder geschlossenen Stellung haltbar ist.
- 50 12. Verfahren zum Betrieb einer Umwälzpumpe, insbesondere nach einem der vorherigen Ansprüche, **da-**
- 55

durch gekennzeichnet, dass in Abhängigkeit des Betriebes des Motors der Pumpe eine Öffnung im Fluidweg der Pumpe geschlossen oder geöffnet wird.

5

13. Verfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Öffnung im Fluidweg der Pumpe bei eingeschaltetem Motor geöffnet und bei ausgeschaltetem Motor geschlossen wird.

10

14. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Öffnen und Schließen der Öffnung in Abhängigkeit der Motortemperatur erfolgt, insbesondere dass bei steigender Temperatur die Öffnung geöffnet und bei fallender Temperatur die Öffnung geschlossen wird.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

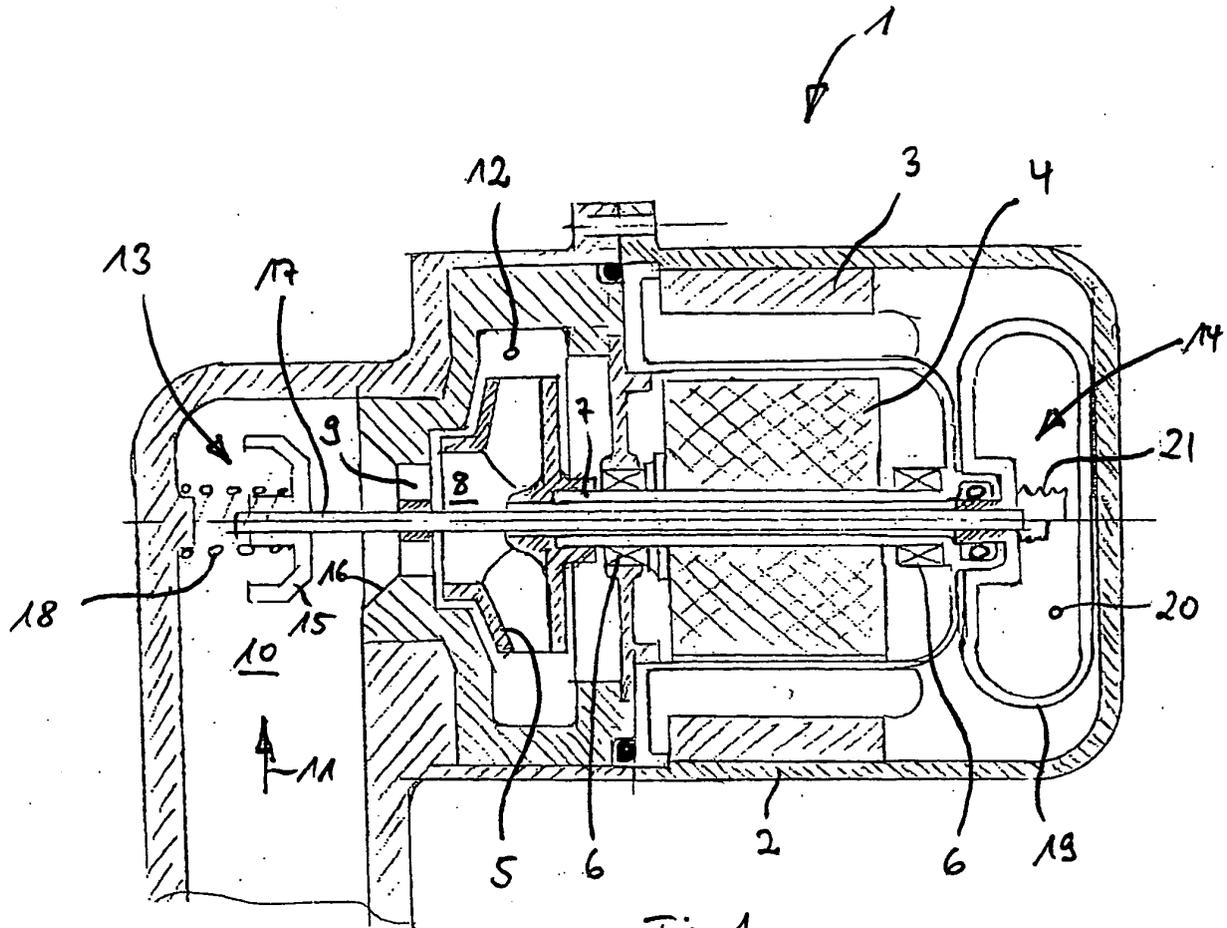


Fig. 1

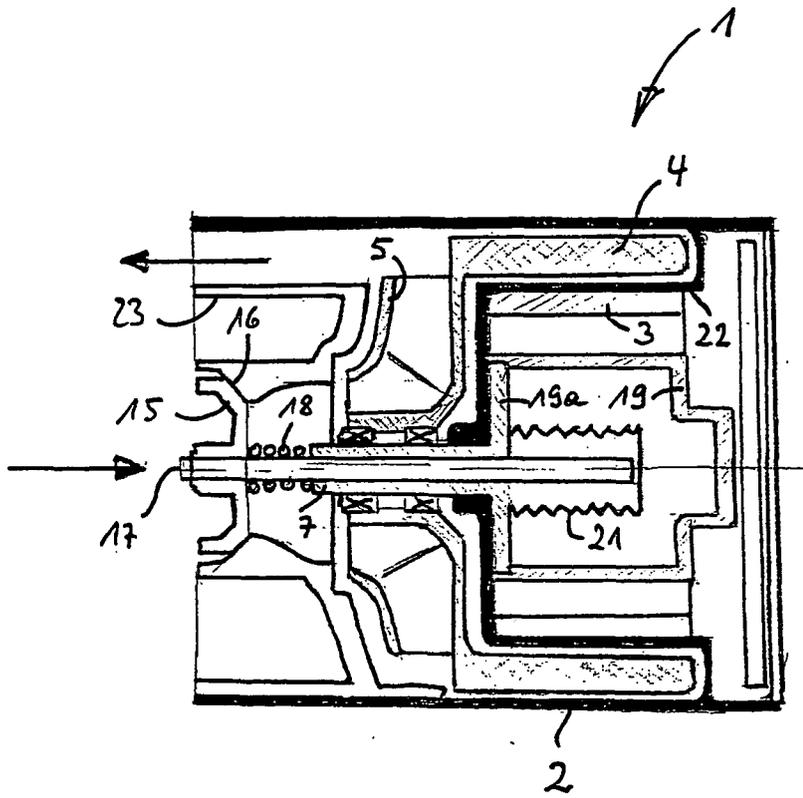


Fig. 2

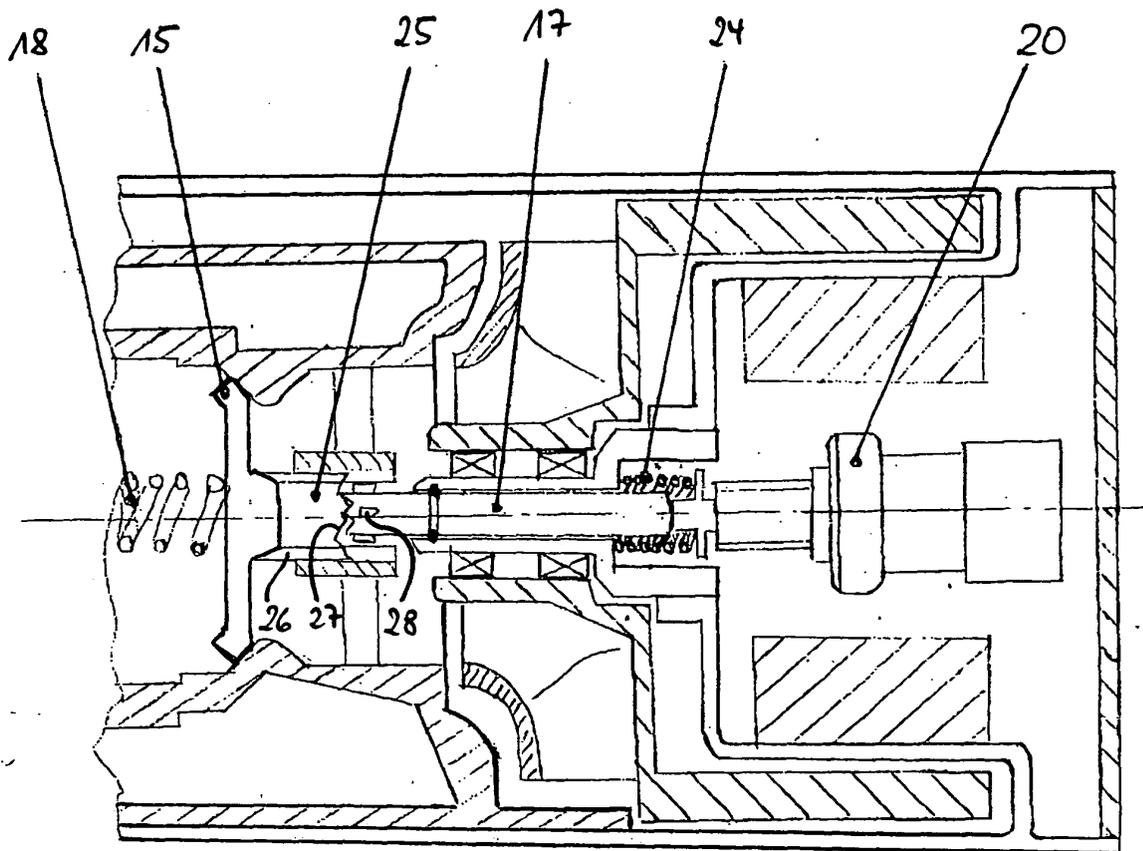


Fig. 3