



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
18.09.2019 Patentblatt 2019/38

(51) Int Cl.:
F04D 15/00 (2006.01) F04D 29/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **18161525.3**

(22) Anmeldetag: **13.03.2018**

(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:
KH MA MD TN

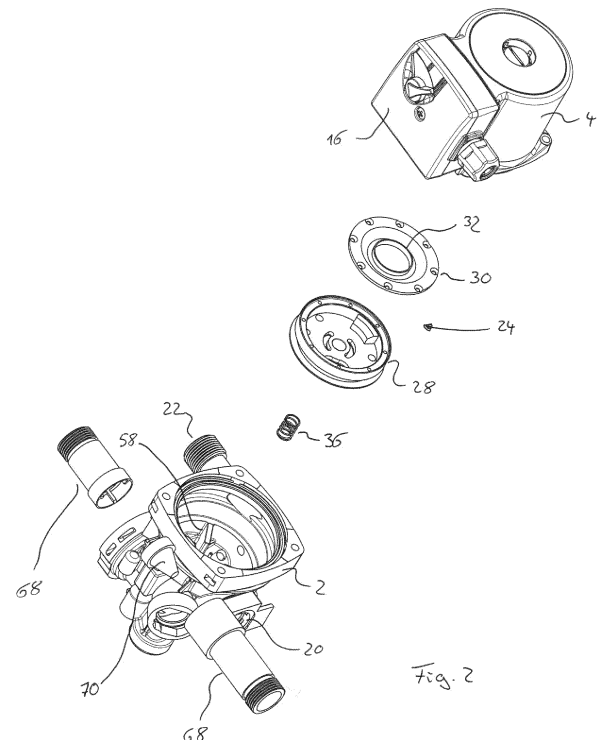
(71) Anmelder: **Grundfos Holding A/S**
8850 Bjerringbro (DK)

(72) Erfinder:
• **BLAD, Thomas**
8850 Bjerringbro (DK)
• **BLAD, Christian**
9000 Aalborg (DK)
• **Mønster, Peter**
8900 Randers (DK)

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

(54) **KREISELPUMPENAGGREGAT SOWIE VERFAHREN ZUM BEWEGEN EINES VENTILELEMENTES IN EINEM PUMPENAGGREGAT**

(57) Die Erfindung betrifft ein Kreispumpenaggregat mit einem elektrischen Antriebsmotor (6, 8), ein von diesem angetriebenen Laufrad (14) sowie einem das Laufrad (14) umgebenden Pumpengehäuse (2), in welchem ein bewegliches Ventilelement (24; 24') derart angeordnet ist, dass das Ventilelement (24; 24') durch eine von dem Laufrad (14) erzeugte Strömung zwischen zwei Schaltstellungen bewegbar ist und dass zumindest ein Abschnitt des Ventilelementes (24; 24') durch einen von dem Laufrad (14) in dem Pumpengehäuse erzeugten Druck von einer gelösten Position in eine anliegende Position bewegbar ist, in welcher es an einer Anlagefläche (60) fixiert ist, wobei eine Steuereinrichtung (64), welche derart ausgebildet ist, dass sie zum Bewegen des Ventilelementes (24; 24') von einer Schaltstellung in eine andere Schaltstellung die Drehzahl des Antriebsmotors (6, 8) reduziert und dann, wenn der Druck in dem Pumpengehäuse (2) soweit abgesunken ist, dass das Ventilelement (24; 24') nicht mehr an der Anlagefläche (60) fixiert ist und das Ventilelement (24; 24') in die andere Schaltstellung bewegt worden ist, die Drehzahl des Antriebsmotors (6, 8) wieder erhöht, sowie ein Verfahren zum Bewegen eines Ventilelementes.



Beschreibung

[0001] Kreislumpumpenaggregate, wie sie beispielsweise als Heizungsumwälzpumpen eingesetzt werden, weisen üblicherweise einen elektrischen Antriebsmotor sowie ein von diesem angetriebenes Laufrad auf, welches in einem Pumpengehäuse rotiert. Ferner ist es bekannt, direkt in das Pumpengehäuse ein Ventilelement zu integrieren, welches es ermöglicht, die Strömung durch das Pumpenaggregat, welche von dem Laufrad erzeugt wird, zwischen zwei Strömungswegen umzuschalten. Dazu ist es bekannt, derartige Ventilelemente in Abhängigkeit der Drehrichtung des Laufrades durch die vom Laufrad verursachte Strömung zu bewegen. Nachteilig bei diesen Anordnungen ist, dass ein Antriebsmotor vorhanden sein muss, welcher gezielt in zwei Drehrichtungen antreibbar ist. Dies erfordert eine entsprechende Steuerelektronik zum Ansteuern des Antriebsmotors.

[0002] Im Hinblick auf diese Problematik ist es Aufgabe der Erfindung, ein Kreislumpumpenaggregat sowie ein Verfahren zum Ansteuern eines solchen Kreislumpumpenaggregates bereitzustellen, welches die Bewegung eines Ventilelementes auf vereinfachte Weise ermöglicht.

[0003] Diese Aufgabe wird gelöst durch ein Kreislumpumpenaggregat mit den in Anspruch 1 angegebenen Merkmalen sowie durch ein Verfahren mit den in Anspruch 19 angegebenen Merkmalen. Bevorzugte Ausführungsformen ergeben sich aus den Unteransprüchen, der nachfolgenden Beschreibung sowie den beigegeführten Figuren.

[0004] Das erfindungsgemäße Kreislumpumpenaggregat, welches besonders bevorzugt als Heizungsumwälzpumpenaggregat ausgebildet sein kann, weist einen elektrischen Antriebsmotor sowie ein von diesem angetriebenes Laufrad auf. Das Laufrad ist in einem Pumpengehäuse angeordnet, in welchem ferner ein bewegliches Ventilelement angeordnet ist. Das Ventilelement ist in dem Pumpengehäuse so angeordnet, dass es durch eine von dem Laufrad erzeugte Strömung, d. h., eine Strömung der geförderten Flüssigkeit zwischen zwei Schaltstellungen bewegbar ist. Ferner ist das Ventilelement so ausgebildet, dass zumindest ein Abschnitt des Ventilelementes durch einen von dem Laufrad in dem Pumpengehäuse erzeugten Druck bzw. Fluidruck von einer gelösten Position in eine anliegende Position bewegbar ist, in welcher es an einer Anlagefläche fixiert ist. Die Anlagefläche kann besonders bevorzugt eine Innenfläche des Pumpengehäuses sein. Wenn zumindest ein Abschnitt des Ventilelementes an dieser Anlagefläche zur Anlage kommt, gibt es einen reibschlüssigen und/oder formschlüssigen Eingriff zwischen dem Abschnitt und der Anlagefläche, sodass diese als eine Kupplung funktionieren, welche eine Drehung des Ventilelementes zwischen den Schaltstellungen verhindert. So kann das Ventilelement druckabhängig im Inneren des Pumpengehäuses fixiert bzw. gehalten werden.

[0005] Das erfindungsgemäße Kreislumpumpenaggregat weist darüber hinaus eine Steuereinrichtung auf, wel-

che dazu dient, den Umschaltvorgang des Ventilelementes zwischen den genannten Schaltstellungen zu steuern. Die Steuereinrichtung ist derart ausgebildet, dass sie zum Bewegen des Ventilelementes von einer Schaltstellung in eine andere Schaltstellung die Drehzahl des Antriebsmotors reduziert und zu einem Zeitpunkt, wenn der Druck in dem Pumpengehäuse so weit abgesunken ist, dass das Ventilelement nicht mehr an der Anlagefläche fixiert ist, und das Ventilelement in die andere Schaltstellung bewegt worden ist, die Drehzahl des Antriebsmotors wieder erhöht. Dieser Zeitpunkt kann, wie unten dargelegt, auf verschiedene Weise bestimmt bzw. erfasst werden. So kann der Zeitpunkt z. B. durch eine Zeitsteuerung oder durch Erfassen der tatsächlichen Schaltstellung bestimmt bzw. erfasst werden. Eine Reduzierung der Drehzahl kann dabei bedeuten, dass die Drehzahl lediglich auf eine geringere Drehzahl reduziert wird und das Pumpenaggregat mit dieser geringeren Drehzahl weiterläuft. Dabei ist die geringere Drehzahl eine Drehzahl, bei welcher das Laufrad ausgangseitig einen Druck erzeugt, welcher unterhalb eines Grenzdrukkes liegt, bei welchem das Ventilelement durch den Druck in seine anliegende Position bewegt werden kann. D. h., die Drehzahl ist so niedrig, dass das Ventilelement oder der Abschnitt des Ventilelementes in der gelösten Position verbleibt. Um das Ventilelement in einer bestimmten Schaltstellung halten zu können, ist es vorgesehen, dass der Antriebsmotor von der Steuereinrichtung so angesteuert wird, dass der Antriebsmotor mit einer Drehzahl betrieben wird, bei welcher der ausgangseitige Druck des Laufrades so hoch ist, dass das Ventilelement in der anliegenden Position durch den Druck gehalten wird. Dabei ist es besonders bevorzugt, dass die Steuereinrichtung und der Antriebsmotor so ausgelegt sind, dass der Antriebsmotor beim Einschalten so schnell eine ausreichend hohe Drehzahl erreicht, dass unmittelbar ein derart hoher Druck zum Halten des Ventilelementes in der anliegenden Position erreicht wird, bevor eine Strömung aufgebaut wird, welche das Ventilelement aus der momentanen Schaltstellung herausbewegen könnte. D. h., bevorzugt ist eine entsprechende Abstimmung von Antriebsmotor, Steuereinrichtung und Ventilelement gewählt.

[0006] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist die Steuereinrichtung derart ausgebildet, dass sie zum Bewegen des Ventilelementes von einer Schaltstellung in eine andere Schaltstellung die Drehzahl des Antriebsmotors auf null reduziert, d. h. den Antriebsmotor ausschaltet und dann bzw. zu einem Zeitpunkt, wenn der Druck in dem Pumpengehäuse so weit abgesunken ist, dass das Ventilelement nicht mehr an der Anlagefläche fixiert ist und das Ventilelement in die andere Schaltstellung bewegt worden ist, den Antriebsmotor wieder einschaltet, d. h. die Drehzahl des Antriebsmotors wieder erhöht, insbesondere auf die normale Betriebsdrehzahl erhöht. Bei dieser Ausführungsvariante wird der Umstand ausgenutzt, dass die Flüssigkeit im Umfangsbereich des Laufrades und/oder in einem an-

geschlossenen Kreislauf aufgrund ihrer Trägheit auch nach dem Abschalten des Antriebsmotors noch für eine gewisse Zeit im Kreis strömt, wodurch die Strömung somit beim Auslaufen das Ventilelement bewegen kann.

[0007] Wesentliches Merkmal der vorliegenden Erfindung ist, dass das Ventilelement nicht beim Hochfahren des Antriebsmotors von einer Schaltstellung in die andere Schaltstellung bewegt wird, sondern beim Ausschalten bzw. Herunterfahren der Drehzahl.

[0008] Gemäß einer möglichen Ausführungsform der Erfindung kann die Steuereinrichtung derart ausgebildet sein, dass sie die Drehzahl des Antriebsmotors nach einer vorbestimmten Zeitspanne wieder erhöht. D. h., gemäß dieser Ausführungsform wird der Zeitpunkt für die Drehzahlerhöhung über eine vorgegebene Zeitspanne definiert. Diese Zeitspanne erstreckt sich zwischen dem Herunterfahren der Drehzahl bzw. dem Ausschalten des Antriebsmotors und der nachfolgenden Erhöhung der Drehzahl bzw. dem Wiedereinschalten des Antriebsmotors. Eine solche feste Zeitsteuerung ermöglicht eine sehr einfache Ausgestaltung der Steuereinrichtung.

[0009] Wie vorangehend beschrieben, kann somit gemäß einer ersten möglichen Ausführungsform das Umschalten allein durch eine Zeitsteuerung über fest definierte Zeitspannen, welche in der Steuereinrichtung hinterlegt sind, erfolgen. Es ist jedoch auch bei dieser Ausführungsform möglich, die Zeitpunkte zum Wiedereinschalten des Antriebsmotors bzw. zur Drehzahlerhöhung auf andere Weise, beispielsweise über zumindest einen Positionssensor, welcher die tatsächliche Schaltstellung des Ventilelementes erfasst, zu bestimmen. Bei einer solchen Ausführungsform wären die Zeitspannen somit nicht fest vorbestimmt, sondern würden messtechnisch erfasst. Ferner ist es denkbar, die Zeitspannen an bestimmte Betriebszustände anzupassen, beispielsweise auf Grundlage von Messwerten anderer Sensoren im System, welche der Steuereinrichtung zugeführt werden, sodass die Steuereinrichtung die Zeitspannen selbsttätig definieren oder beispielsweise aus einer Vielzahl hinterlegter Zeitspannen auswählen kann.

[0010] Gemäß einer möglichen Ausführungsform der Erfindung kann ein Positionssensor vorhanden sein, welcher die Schaltstellung des Ventilelementes erfasst und mit der Steuereinrichtung signalverbunden ist, und die Steuereinrichtung kann so ausgebildet sein, dass sie die Drehzahl des Antriebsmotors wieder erhöht, wenn der Positionssensor das Erreichen der gewünschten anderen Schaltstellung signalisiert. D. h., gemäß dieser Ausführungsform wird der Zeitpunkt zum Wiedereinschalten des Antriebsmotors bzw. zur Drehzahlerhöhung anhand der tatsächlichen Schaltstellung des Ventilelementes bestimmt bzw. erfasst. Der Zeitpunkt ist erreicht, wenn der Positionssensor das erfolgte Umschalten des Ventilelementes erfasst. Ein solcher Positionssensor kann beispielsweise durch einen in dem Ventilelement angeordneten Magneten, dessen Position von einem Magnet-sensor oder Reed-Kontakt erfasst wird, gebildet werden. Auch eine Kombination von Zeitsteuerung und Positions-

sensor ist denkbar, um beispielsweise eine erhöhte Zuverlässigkeit zu gewährleisten.

[0011] Besonders bevorzugt sind der Antriebsmotor und die Steuereinrichtung derart ausgestaltet, dass beim Anlaufen des Antriebsmotors das Laufrad schneller einen ausreichenden Druck zum Bewegen des Abschnittes des Ventilelementes in die anliegende Position als eine Strömung zum Bewegen des Ventilelementes in eine andere Schaltstellung erzeugt. So kann das Ventilelement wie beschrieben in der erreichten Schaltstellung gehalten werden. Weiter bevorzugt sind der Antriebsmotor und die Steuereinrichtung derart ausgestaltet, dass sich beim Abschalten des Antriebsmotors der den Abschnitt des Ventilelementes in der anliegenden Position haltende Druck schneller verringert als eine Strömung zum Bewegen des Ventilelementes in die andere Schaltstellung. Die Strömung bleibt bevorzugt aufgrund der Trägheit noch für eine gewisse Zeit bestehen.

[0012] Gemäß einer weiteren möglichen Ausführungsform der Erfindung ist die Steuereinrichtung derart ausgebildet, dass sie zum Umschalten des Ventilelementes von einer ersten in eine zweite Schaltstellung den Antriebsmotor für eine erste vorbestimmte Zeitspanne ausschaltet und zum Umschalten von der zweiten in die erste Schaltstellung den Antriebsmotor für eine zweite vorbestimmte Zeitspanne, welche länger als die erste Zeitspanne ist, ausschaltet. Diese Ausgestaltung ist von Vorteil, wenn das Ventilelement so ausgebildet ist, dass es bei der verringerten Drehzahl oder im ausgeschalteten Zustand des Antriebsmotors aufgrund der noch verbleibenden Strömung von einer ersten in eine zweite Schaltstellung bewegt wird. Wenn das Pumpenaggregat in einer solchen ersten Zeitspanne wieder in Betrieb genommen wird, dass sich das Ventilelement bei der Inbetriebnahme noch in der zweiten Schaltstellung befindet, wird durch die Druckerhöhung das Ventilelement in die anliegende Position gebracht und in der zweiten Schaltstellung fixiert. Wenn jedoch die zweite längere Zeitspanne gewählt wird, wird sich auch die Strömung verringern und vorzugsweise so weit verringern, dass sich das Ventilelement wieder in seine erste Schaltstellung zurückbewegt. Wenn in dieser ersten Schaltstellung dann die Drehzahl des Antriebsmotors wieder erhöht bzw. der Antriebsmotor wieder eingeschaltet wird, wird durch die Druckerhöhung das Ventilelement in der ersten Schaltstellung in die anliegende Position gebracht und dort für den weiteren Betrieb fixiert. D. h., die Schaltstellung des Ventilelementes wird über die Dauer der Zeitspanne, für welche die Drehzahl reduziert bzw. der Antriebsmotor ausgeschaltet wird, eingestellt bzw. gewählt.

[0013] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform sind die Steuereinrichtung und der Antriebsmotor derart ausgebildet, dass der Antriebsmotor in nur einer vorgegebenen Drehrichtung betreibbar ist. D. h., es ist keine derartige Steuereinrichtung vorgesehen, über welche die Drehrichtung ausgewählt werden könnte. Alternativ oder zusätzlich kann es sich um einen Antriebsmotor ohne Drehzahleinstellung handeln. Es kann sich insbesondere

um einen Antriebsmotor handeln, welcher mit Netzfrequenz betrieben wird. Weiter bevorzugt handelt es sich bei dem Antriebsmotor um einen Asynchronmotor. Die Erfindung hat den Vorteil, dass sie sich somit mit konventionellen, vergleichsweise einfach aufgebauten Antriebsmotoren ohne aufwendige Steuer- bzw. Regelelektronik realisieren lässt.

[0014] Alternativ ist es jedoch möglich, dass das Kreiselumpenaggregat eine Steuereinrichtung aufweist, über welche die Drehzahl des Antriebsmotors veränderbar ist, beispielsweise, um ein Absenken der Drehzahl ohne vollständiges Ausschalten des Antriebsmotors realisieren zu können. Die Steuereinrichtung kann hierzu insbesondere einen Frequenzumrichter aufweisen, über welche der Antriebsmotor betrieben wird.

[0015] Gemäß einer weiteren möglichen Ausführungsform der Erfindung weist das Pumpengehäuse zumindest einen Anschluss, vorzugsweise zumindest zwei Anschlüsse auf und das Ventilelement ist derart ausgebildet, dass es in seinen zumindest zwei Schaltstellungen zumindest einen Strömungsweg durch den zumindest einen Anschluss unterschiedlich weit öffnet. Wenn zwei Anschlüsse vorhanden sind, werden diese zwei Anschlüsse in den zumindest zwei Schaltstellungen unterschiedlich weit geöffnet. Dadurch kann ein Mischungsverhältnis zwischen den beiden Anschlüssen variiert werden. Alternativ oder zusätzlich wird besonders bevorzugt ein Umschalten des Strömungsweges zwischen den beiden Anschlüssen realisiert. Dabei können die beiden Anschlüsse auf der Druckseite oder der Saugseite des Kreiselumpenaggregates liegen.

[0016] So ist das Ventilelement besonders bevorzugt so ausgebildet, dass es in einer ersten Schaltstellung einen Strömungsweg durch einen ersten Anschluss und in einer zweiten Schaltstellung einen Strömungsweg durch einen zweiten Anschluss freigibt. Dabei ist in der ersten Schaltstellung vorzugsweise der Strömungsweg durch den zweiten Anschluss verschlossen, während in der zweiten Schaltstellung der Strömungsweg durch den ersten Anschluss verschlossen ist.

[0017] Gemäß einer weiteren möglichen Ausführungsform der Erfindung ist das Ventilelement in dem Pumpengehäuse derart drehbar gelagert, dass es zwischen den Schaltstellungen drehend bewegbar ist, wobei vorzugsweise das Ventilelement in dem Pumpengehäuse um eine Drehachse drehbar gelagert ist, welche sich parallel und weiter bevorzugt fluchtend zu einer Drehachse des Laufrades erstreckt. Besonders bevorzugt erstreckt sich das Ventilelement mit einer Wandung oder Fläche parallel zur Stirnseite des Laufrades und/oder umfänglich um das Laufrad. Die Drehbeweglichkeit des Ventilelementes ermöglicht eine leichte Verstellung des Ventilelementes, da das Ventilelement durch eine Ringströmung, welche sich im Umfangsbereich des Laufrades bei dessen Rotation ausbildet, bewegt werden kann. Die Ringströmung wirkt insbesondere über Reibungskräfte auf das drehend gelagerte Ventilelement. Das Ventilelement grenzt dazu mit zumindest einer Wandung an einen

Druckraum an, welcher das Laufrad umgibt.

[0018] Das Ventilelement weist vorzugsweise somit zumindest eine Strömungsangriffsfläche auf, auf welche die von dem Laufrad erzeugte Strömung zur Bewegung des Ventilelementes wirkt, wobei die Strömungsangriffsfläche vorzugsweise einen das Laufrad umgebenden Strömungs- bzw. Druckraum begrenzt. Dadurch, dass die Strömungsangriffsfläche eine Begrenzungswand des Strömungsraumes bildet, wird erreicht, dass der Strömungswiderstand in dem Kreiselumpenaggregat im Wesentlichen nicht erhöht wird, da eine ohnehin vorhandene Begrenzungswand des Strömungsraumes nun durch das Ventilelement gebildet wird. Die Strömungsangriffsfläche ist bevorzugt so geformt, dass die Strömung eine Kraft auf die Wandung, insbesondere parallel zur Erstreckungsrichtung der Wandung ausüben kann, um die Wandung und damit das Ventilelement mit der Strömung mitzubewegen. Gegebenenfalls können hierzu Strukturierungen oder Vorsprünge an der Strömungsangriffsfläche vorgesehen sein, um eine bessere Krafteinwirkung der Strömung auf das Ventilelement zu ermöglichen.

[0019] Besonders bevorzugt weist das Ventilelement ein Rückstellmittel bzw. Rückstellelement auf. Ein solches Rückstellmittel kann beispielsweise in Form einer Feder, eines Magneten und/oder eines Gewichtes ausgebildet sein. Das Rückstellmittel ist vorzugsweise so ausgebildet, dass es das Ventilelement bei Stillstand des Laufrades, wenn keine Strömung auf das Ventilelement wirkt, in eine vorbestimmte Schaltstellung bewegt. Dies kann beispielsweise die erste Schaltstellung sein. Durch solch ein Rückstellmittel wird erreicht, dass sich beim Ausschalten des Antriebsmotors, wenn sich das Ventilelement in seine gelöste Position bewegt hat, das Ventilelement stets selbsttätig aufgrund des Rückstellmittels in eine vorbestimmte Ausgangslage, nämlich die genannte vorbestimmte Schaltstellung bewegt. Dadurch kann erreicht werden, dass auch dann, wenn der Antriebsmotor nur in einer Drehrichtung antreibbar ist, das Ventilelement dennoch in entgegengesetzter Drehrichtung zurückbewegt werden kann. Die Bewegung in der entgegengesetzten Drehrichtung wird dann durch das Rückstellmittel bewirkt. Die Rückstellung über ein solches Rückstellelement ist ferner bevorzugt in Kombination mit der oben beschriebenen Zeitsteuerung für die Umschaltvorgänge realisiert. Die Verwendung eines Rückstellelementes ermöglicht die Rückstellung des Ventilelementes in einer bekannten Zeitspanne, sodass sich über eine vorbestimmte Zeitspanne in der Steuerung der Zeitpunkt bestimmen lässt, zu welchem der Antriebsmotor wieder eingeschaltet bzw. die Drehzahl wieder erhöht werden muss.

[0020] Gemäß einer weiteren möglichen Ausführungsform der Erfindung ist ein Krafterzeugungsmittel, vorzugsweise eine Feder, vorhanden, welche das Ventilelement oder dessen zumindest einen Abschnitt aus der anliegenden Position in die gelöste Position mit Kraft beaufschlagt. Das Krafterzeugungsmittel bewirkt somit,

dass bei Verringerung des Druckes im Umgebungs-
bereich des Laufrades das Ventilelement in die gelöste Stel-
lung zurückbewegt wird. Wenn der Druck, welcher von
dem Laufrad erzeugt wird und auf das Ventilelement
wirkt, einen Grenzwert übersteigt, bei welchem die Kraft
des Krafterzeugungsmittels überwunden wird, wird das
Ventilelement gegen die Kraft des Krafterzeugungsmit-
tels in die anliegende Position bewegt. So wird eine
selbsttätig lösende Kupplung zwischen dem Ventilele-
ment und einer Anlagefläche geschaffen. Im Falle, dass
nur ein Abschnitt des Ventilelementes beweglich ist,
kann bei elastischer Ausgestaltung dieses Abschnittes
auch eine elastische Rückstellkraft, welche in dem Ab-
schnitt selber erzeugt wird, als Krafterzeugungsmittel
dienen, welches das Ventilelement in seine Ausgangs-
lage zurückbewegt.

[0021] Bevorzugt sind das Krafterzeugungsmittel und
der Antriebsmotor aufeinander abgestimmt. Um zu er-
reichen, dass das Ventilelement gegen das Krafterzeu-
gungsmittel in seine anliegende Position bewegt wird,
ist, wie beschrieben, ein ausreichender Druck erforder-
lich. Damit dieser schnell erreicht werden kann, weist der
Antriebsmotor bevorzugt ein entsprechend angepasstes
Anlaufverhalten auf, um diesen Druck in der oben be-
schriebenen Weise so schnell erreichen zu können, dass
sich noch keine ausreichende Strömung aufbaut, um das
Ventilelement in eine andere Schaltstellung zu bewegen.
Umgekehrt ist das Krafterzeugungsmittel, insbesondere
eine Feder, so ausgelegt, dass es eine ausreichend gro-
ße Kraft aufbringt, um das Ventilelement bei Druckabfall
möglichst schnell wieder in seine gelöste Position zu be-
wegen und in dieser die Beweglichkeit des Ventilelemen-
tes zwischen den Schaltstellungen zu gewährleisten.

[0022] Gemäß einer weiteren möglichen Ausführungs-
form der Erfindung weist die Steuereinrichtung zumin-
dest einen Signaleingang oder einen Sensor auf, von
welchen die Steuereinrichtung zumindest ein Schaltsig-
nal empfangen kann. Ferner ist die Steuereinrichtung be-
vorzugt so ausgestaltet, dass sie bei Empfang des
Schaltsignals den Antriebsmotor so steuert, dass das
Ventilelement von einer Schaltstellung in die andere
Schaltstellung bewegt wird. Besonders bevorzugt ist die
Steuereinrichtung so ausgebildet, dass sie dann den An-
triebsmotor für die oben beschriebenen vorgenannten
Zeitspannen aus- und wieder einschaltet, um die ge-
wünschte Schaltstellung zu erreichen. Der Signalein-
gang kann drahtgebunden oder drahtlos, beispielsweise
als Funkschnittstelle, ausgebildet sein. Ein Signalkabel
kann durch eine geeignete Öffnung oder über einen ge-
eigneten Anschlussstecker in das Innere eines Elektroni-
kgehäuses, in welchem die Steuerelektronik angeord-
net ist, geführt werden. Besonders bevorzugt könnte ein
Signalkabel durch dieselbe Öffnung, durch welche ein
elektrisches Anschlusskabel in das Elektronikgehäuse
bzw. einen Klemmenkasten geführt ist, geführt werden.
Wenn die Steuereinrichtung einen Sensor aufweist, so
kann dieser Sensor dazu ausgebildet sein, ein Ereignis
wie beispielsweise eine Strömung in einer Leitung zu er-

fassen, aufgrund welcher ein Umschalten der Schaltstel-
lung gewünscht ist. Dies ist beispielsweise in Heizungs-
anlagen der Fall, in welchen neben einer Gebäudetem-
perierung auch das Erwärmen von Brauchwasser be-
wirkt werden soll. Wird in einer solchen Heizungsanlage
eine Brauchwasserströmung erfasst, ist ein Umschalten
eines Umschaltventils, beispielsweise des erfindungsge-
mäßigen Ventilelementes, erforderlich, um einen Strö-
mungsweg durch einen Wärmetauscher zum Erwärmen
des Brauchwassers zu öffnen.

[0023] Besonders bevorzugt kann die Steuereinrich-
tung in einem Elektronikgehäuse angeordnet sein und in
dem Elektronikgehäuse kann ein Sensor zum Erzeugen
des Schaltsignals angeordnet sein, wobei der Sensor ein
Magnetsensor ist, welcher die Verlagerung eines außer-
halb des Elektronikgehäuses erzeugten Magnetfeldes
erfassen kann. Bei einer solchen Ausgestaltung kann ein
Strömungssensor, welcher einen sich bewegenden Ma-
gneten aufweist, direkt in der Nähe des Elektronikgehäu-
ses bzw. Klemmenkastens so platziert werden, dass eine
Bewegung des Magneten von dem Magnetsensor er-
fasst werden kann. So kann eine kontaktlose Signalü-
bertragung in das Innere des Elektronikgehäuses hinein
erreicht werden. Ferner kann ein konventionelles Elek-
tronikgehäuse bzw. ein konventioneller Klemmenkasten
verwendet werden, welcher keine zusätzliche Öffnung
benötigt, um das Signal eines Strömungssensors einer
in dem Inneren des Elektronikgehäuses angeordneten
Steuereinrichtung zuzuführen.

[0024] Neben dem vorangehend beschriebenen Krei-
selpumpenaggregat ist Gegenstand der Erfindung ein
Verfahren zum Bewegen eines in einem Kreiselpumpe-
naggregat angeordneten Ventilelementes. Dabei han-
delt es sich insbesondere um ein Kreiselpumpenaggre-
gat gemäß der vorangehenden Beschreibung. Hinsicht-
lich bevorzugter Merkmale des Verfahrens wird somit
auch auf die vorangehende Beschreibung des Kreisel-
pumpenaggregates verwiesen. Die im Zusammenhang
mit dem Kreiselpumpenaggregat beschriebenen Verfah-
rensschritte sind ebenfalls bevorzugte Ausführungsfor-
men des nachfolgend beschriebenen Verfahrens.

[0025] Das erfindungsgemäße Verfahren zum Bewe-
gen eines Ventilelementes in einem Kreiselpumpenag-
gregat ist vorgesehen zur Verwendung mit einem Ven-
tilelement, welches so angeordnet und ausgebildet ist,
dass es durch eine von einem Laufrad des Kreiselpum-
penaggregates erzeugte Strömung von einer Schaltstel-
lung in eine zweite Schaltstellung bewegbar ist. Ferner
ist zumindest ein Abschnitt des Ventilelementes, beson-
ders bevorzugt das gesamte Ventilelement, durch einen
von dem Laufrad erzeugten Druck von einer gelösten
Position in eine anliegende Position bewegbar, in wel-
cher es an einer Anlagefläche fixiert ist. In der gelösten
Position ist das Ventilelement zwischen den Schaltstel-
lungen bewegbar, während es in der anliegenden Posi-
tion in einer Schaltstellung gegen Bewegung in die an-
dere Schaltstellung fixiert ist.

[0026] Das erfindungsgemäße Verfahren weist zwei

wesentliche Schritte auf. In einem ersten Schritt wird die Drehzahl des Antriebsmotors reduziert oder der Antriebsmotor wird vollständig ausgeschaltet, wodurch der Druck ausgangsseitig des Laufrades so weit reduziert wird, dass das Ventilelement oder der zumindest eine Abschnitt des Ventilelementes nicht mehr in der anliegenden Position fixiert ist, sondern in die gelöste Position gelangt. Dies kann, wie oben beschrieben, vorzugsweise durch ein Krafterzeugungsmittel, welches auf das Ventilelement oder dessen beschriebenen Abschnitt wirkt, erreicht werden. In der gelösten Position wird das Ventilelement durch die von dem Laufrad erzeugte Strömung aus einer ersten in eine zweite Schaltstellung bewegt. Dies erfolgt, wie oben beschrieben, vorzugsweise durch Drehung des Ventilelementes. In einem zweiten Schritt wird dann die Drehzahl des Antriebsmotors wieder erhöht bzw. wird der Antriebsmotor wieder eingeschaltet, sodass der Druck ausgangsseitig des Laufrades derart erhöht wird, dass das Ventilelement oder dessen zumindest einer Abschnitt in die anliegende Position bewegt und dort durch den Druck fixiert wird. D. h., nach Wiedereinschalten des Antriebsmotors wird das Ventilelement somit in der zuvor erreichten Schaltstellung durch die Anlage des Ventilelementes an einer Anlagefläche fixiert. Der Zeitpunkt zum Wiedereinschalten des Antriebsmotors bzw. zur Erhöhung der Drehzahl kann in der oben anhand der Vorrichtung beschriebenen Weise bestimmt werden.

[0027] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform des Verfahrens wird der Antriebsmotor zum Bewegen des Ventilelementes aus der zweiten in die erste Schaltstellung solange ausgeschaltet, bis die Strömung ausgangsseitig des Laufrades abgeklungen ist. In diesem Zustand kann das Ventilelement durch ein Rückstellelement, wie es oben beschrieben wurde, in die erste Schaltstellung zurückbewegt werden. Dies ist bevorzugt eine Bewegung entgegen einer von der Strömung bei Betrieb des Antriebsmotors verursachten Bewegungsrichtung. Anschließend wird der Antriebsmotor so in Betrieb genommen, dass sich ausgangsseitig des Laufrades ein Druck aufbaut, welcher das Ventilelement oder dessen zumindest einen Abschnitt in die anliegende Position bewegt, bevor sich eine Strömung aufbaut, welche das Ventilelement in die zweite Schaltstellung bewegen würde. D. h., der Antriebsmotor wird so schnell angefahren, dass sich unmittelbar ein derart hoher Druck aufbaut, dass das Ventilelement in die anliegende Position gelangt, bevor es aus der erreichten Schaltstellung heraus bewegt werden kann. Um das Ventilelement aus der ersten in die zweite Schaltstellung zu bewegen, wird der Antriebsmotor für eine kürzere Zeitspanne abgeschaltet bzw. es wird die Drehzahl für eine kürzere Zeitspanne reduziert. Dabei ist dies eine Zeitspanne, welche eine derartige Länge hat, dass aufgrund der Trägheit der Flüssigkeit eine Strömung verbleibt, welche das Ventilelement in die zweite Schaltstellung bewegen kann. Die Zeitspannen können, wie oben beschrieben, fest vorgegeben sein oder es ist möglich, die End-Zeitpunkte der

Zeitspannen beispielsweise durch Erfassen der erreichten Schaltstellung des Ventilelementes zu erfassen. Diesbezüglich wird auf die obige Beschreibung verwiesen. Nach Erreichen der zweiten Schaltstellung wird der Antriebsmotor in Betrieb genommen bzw. wird die Drehzahl des Antriebsmotors erhöht, bevor die Strömung nachlässt und das Ventilelement sich wieder in die erste Schaltstellung zurückbewegen kann. Dadurch wird in der zweiten Schaltstellung ein derart hoher Druck aufgebaut, dass das Ventilelement vorzugsweise wieder in die anliegende Position gelangt. In dieser Position wird der Antriebsmotor dann zum normalen Betrieb des Umwälzpumpenaggregates weiter angetrieben.

[0028] Nachfolgend wird die Erfindung beispielhaft anhand der beigefügten Figuren beschrieben. In diesen zeigt:

- Fig. 1 eine perspektivische Ansicht eines erfindungsgemäßen Kreislumpenaggregates,
- Fig. 2 eine perspektivische Explosionsansicht des Kreislumpenaggregates gemäß Fig. 1,
- Fig. 3 eine Draufsicht auf das geöffnete Pumpengehäuse des Kreislumpenaggregates gemäß Fig. 1 und 2 mit einem Ventilelement in einer ersten Schaltstellung,
- Fig. 4 eine Ansicht gemäß Fig. 3 mit dem Ventilelement in einer zweiten Schaltstellung,
- Fig. 5 eine Draufsicht auf die Stirnseite des Kreislumpenaggregates gemäß Fig. 1 bis 4,
- Fig. 6 eine Schnittansicht des Kreislumpenaggregates gemäß Fig. 5 entlang der Linie A-A in Fig. 5 mit dem Ventilelement in einer anliegenden Position,
- Fig. 7 eine Schnittansicht gemäß Fig. 6 mit dem Ventilelement in einer gelösten Position,
- Fig. 8 eine Seitenansicht des Kreislumpenaggregates gemäß Fig. 1 bis 7,
- Fig. 9 eine Schnittansicht des Kreislumpenaggregates gemäß Fig. 8 mit einem Strömungssensor in einer ersten Position,
- Fig. 10 eine Schnittansicht gemäß Fig. 9 mit einem Strömungssensor in einer zweiten Position,
- Fig. 11 eine perspektivische Ansicht des Ventilelementes 24 des Kreislumpenaggregates gemäß Fig. 1 bis 10,
- Fig. 12 schematisch das Schaltbild einer Heizungsanlage mit einem Kreislumpenaggregat ge-

mäß Fig. 1 bis 11,

Fig. 13 eine perspektivische Explosionsansicht eines Kreislumpenaggregates gemäß einer zweiten Ausführungsform der Erfindung.

[0029] Das in den Fig. 1 bis 11 gezeigte Kreislumpenaggregat ist zum Einbau in einen hydraulischen Block, d. h. eine hydraulische Baueinheit für eine Heizungsanlage, insbesondere eine Kompaktheizungsanlage, vorgesehen, wie sie schematisch in Fig. 12 gezeigt ist. Das Kreislumpenaggregat weist ein Pumpengehäuse 2 mit einem an dieses angesetzte Motorgehäuse 4 auf. In dem Motorgehäuse 4 ist in bekannter Weise ein elektrischer Antriebsmotor, bestehend aus einem Stator 6 und einem Rotor 8, angeordnet. Der gezeigte Antriebsmotor ist als nasslaufender elektrischer Antriebsmotor ausgebildet, bei welchem der Rotorraum, in welchem der Rotor 8 rotiert, von dem umgebenden Statorraum, in welchem der Stator 6 gelegen ist, durch einen Spalttopf bzw. ein Spaltrohr 10 getrennt ist. Der Rotor 8 ist über eine Rotorwelle 12 drehfest mit einem Laufrad 14 verbunden. An der Außenseite des Motorgehäuses 4 ist ein Klemmenkasten 16 angeordnet, welcher die elektrischen Anschlüsse sowie erforderliche elektrische und elektronische Bauteile zur Ansteuerung des Antriebsmotors beinhaltet.

[0030] Das Pumpengehäuse 2, in welchem das Laufrad 14 rotiert, weist zwei Sauganschlüsse 18 und 20 sowie einen Druckanschluss 22 auf. Im Inneren des Pumpengehäuses 2 ist ein drehbares Ventilelement 24 angeordnet, welches in diesem Ausführungsbeispiel trommelförmig ausgebildet ist. Das Ventilelement 24 dient dazu, wahlweise eine Strömungsverbindung von einem der Sauganschlüsse 18, 20 zum Saugmund 26 des Laufrades 14 herzustellen.

[0031] Das Ventilelement 24 wird von einem topfförmigen Unterteil 28 und einem Deckel 30 gebildet. Beide sind fest miteinander verbunden. Der Deckel 30 weist zentral eine Öffnung mit einem ringförmigen Kragen auf, welcher einen Einlassstutzen 32 bildet, der in den Saugmund 26 des Laufrades 14 eingreift. Das Unterteil 28 ist an einer Lagerhülse 34 befestigt. Diese könnte auch einstückig mit dem Unterteil ausgebildet sein.

[0032] Die Lagerhülse 34 stützt sich über eine als Druckfeder ausgebildete Feder 36 am Boden des Pumpengehäuses 2 ab. So drückt die Feder 36 das Ventilelement 24 in die in Fig. 7 gezeigte gelöste Position. Die Lagerhülse 34 ist ferner drehbar auf einem Lagerbolzen 46 gelagert, welche sich in Richtung der Längsachse X ausgehend vom Boden in das Innere des Pumpengehäuses 2 hinein erstreckt. Der Lagerbolzen 76 greift in ein sich in Längsrichtung erstreckendes Loch in der Lagerhülse 34 ein, sodass die Lagerhülse 34 gleitend auf dem Lagerbolzen 46 gelagert ist. Der Lagerbolzen 46 ist fest im Boden des Pumpengehäuses 2 fixiert. Die Lagerhülse 34 kann neben der Drehbewegung in der Längsrichtung X auf dem Lagerbolzen 46 gleiten, wenn das

Ventilelement 24 von der in Fig. 7 gezeigten gelösten Position in die in Fig. 6 gezeigte anliegende Position verschoben wird. Die Lagerung der Lagerhülse 34 auf dem Lagerbolzen 46 lässt in diesem Ausführungsbeispiel somit sowohl eine Drehbewegung als auch eine axiale Bewegung zu.

[0033] Das Ventilelement 24 weist in seinem Unterteil 28 eine Schaltöffnung 48 auf, wie in Fig. 3 und 4 zu sehen ist. In den Darstellungen in Fig. 3 und 4 ist der Deckel 30 abgenommen. Die Schaltöffnung 48 liegt in der Bodenfläche des Unterteils 28, welche sich quer zur Längs- bzw. Drehachse X erstreckt. Die Schaltöffnung 48 liegt dabei radial beabstandet von der Drehachse X, sodass sie sich bei Drehung des Ventilelementes 24 um die Drehachse X auf einer bogenförmigen Bahn in eine andere Winkelposition bewegt. Fig. 3 zeigt die erste Schaltstellung des Ventilelementes 24, bei welcher die Schaltöffnung 48 eine Eintrittsöffnung 50 im Boden des Pumpengehäuses 2 überdeckt. Die Eintrittsöffnung 50 steht in Strömungsverbindung mit dem Sauganschluss 20. In der in Fig. 4 gezeigten zweiten Schaltstellung des Ventilelementes liegt die Schaltöffnung 48 in Überdeckung mit einer Eintrittsöffnung 52, welche in Strömungsverbindung mit dem Sauganschluss 8 steht. Am Boden des Unterteils 28 ist darüber hinaus ein Rückstellelement in Form eines Gewichtes 54 angeordnet bzw. ausgebildet. Das Gewicht 54 ist ebenfalls beabstandet von der Drehachse X angeordnet, sodass es ein Drehmoment um die Drehachse X erzeugen kann. Das Gewicht 54 ist so platziert, dass es in der in Fig. 3 gezeigten ersten Schaltstellung in der gezeigten vorgesehenen Einbaulage des Pumpenaggregates unten liegt. Bei der vorgegebenen Einbaulage erstreckt sich die Drehachse X stets horizontal. Wenn das Ventilelement 24 in die in Fig. 4 gezeigte zweite Schaltstellung gedreht wird, wird das Gewicht 54 angehoben, sodass es ein Rückstell-Drehmoment auf das Ventilelement 24 erzeugt, welches bestrebt ist, das Ventilelement 24 wieder in die erste Schaltstellung zurückzubewegen.

[0034] Das Ventilelement 24 weist an seiner Außenseite ein sich vom Boden 28 parallel zur Längsachse X weg erstreckendes Anschlagelement 56 in Form eines Vorsprungs bzw. einer Rippe auf. Dieses Anschlagelement 56 tritt in der in Fig. 4 gezeigten zweiten Schaltstellung mit einem zweiten Anschlagelement 58 in Form einer festen Rippe im Inneren des Pumpengehäuses 2 in Anlage. So wird die Drehbewegung des Ventilelementes 24 begrenzt, sodass es nicht über die zweite Schaltstellung, welche in Fig. 4 gezeigt ist, hinaus gedreht werden kann.

[0035] Neben der Bewegung zwischen den zwei Schaltstellungen kann das Ventilelement 24, wie ausgeführt, eine Axialbewegung entlang der Längsachse X durchführen, wie in Fig. 6 und 7 gezeigt ist. In Fig. 6 befindet sich das Ventilelement 24 in einer anliegenden Position, in welcher es durch den von dem Laufrad 14 erzeugten ausgangsseitigen Druck in Anlage mit dem Pumpengehäuse 2 gedrückt wird. Der von dem Laufrad

14 erzeugte Druck wirkt auf die dem Laufrad zugewandte Oberfläche des Deckels 30. Auf der Rückseite des Deckels 30 im Inneren des Ventilelementes 24 wirkt der saugseitige Druck des Umwälzpumpenaggregates. So gibt es eine Differenzkraft, welche gegen die Feder 36 wirkt, und, wenn der Druck ausreichend hoch ist, das Ventilelement 24 in die in Fig. 6 gezeigte anliegende Position drückt. Dabei kommt das Unterteil 28 an einem ringförmigen Absatz 60 im Inneren des Pumpengehäuses in dichte Anlage. So wird die Saugseite gegenüber der Druckseite durch das Ventilelement 24 abgedichtet und das Ventilelement 24 darüber hinaus kraftschlüssig im Pumpengehäuse 2 fixiert, sodass es nicht zwischen den Schaltstellungen verdreht werden kann. Wenn die Drehzahl des Antriebsmotors und damit des Laufrades 14 reduziert wird bzw. das Laufrad 14 stillsteht, nimmt der auf den Deckel 30 wirkende Fluidruck ab, sodass sich die Druckkraft verringert und die Federkraft der Feder 36 diese Druckkraft wieder übersteigt. In diesem Zustand bewegt sich das Ventilelement 24 in die in Fig. 7 gezeigte gelöste Position, in welcher das Unterteil 28 des Ventilelementes 24 von dem Absatz 60 abhebt, somit nicht mehr kraftschlüssig am Boden des Pumpengehäuses 2 gehalten ist und sich frei zwischen den Schaltstellungen drehen kann. Die Feder 36 und der Antriebsmotor sind so aufeinander abgestimmt, dass der Antriebsmotor einen Druck erzeugt, welcher es ermöglicht, die Kraft der Feder 36 zur Verlagerung des Ventilelementes 24 zu überwinden. Gleichzeitig ist die Feder so dimensioniert, dass sie, wenn der Druck unter einen bestimmten Grenzwert abfällt, das Ventilelement 24 in die in Fig. 6 gezeigte gelöste Position bewegen kann.

[0036] Wie in den Fig. 9 und 10 gezeigt, befindet sich im Inneren des Klemmenkastens 16 eine Steuerelektronik 62, welche den Umschaltvorgang durch Drehung des Ventilelementes 24 steuert. Bei dem hier gezeigten Antriebsmotor handelt es sich um einen konventionellen ungerегelten Asynchronmotor, welcher nicht über einen Frequenzumrichter angesteuert wird. D. h. eine elektronische Drehzahländerung ist nicht vorgesehen. Die Steuerelektronik 64 ist bevorzugt vielmehr lediglich so ausgebildet, dass sie den Antriebsmotor gezielt für bestimmte Zeitspannen abschalten kann. Der Umschaltvorgang des Ventilelementes 24 erfolgt lediglich durch Abschalten des Antriebsmotors für vorgegebene Zeitspannen. Anstelle einer reinen Zeitsteuerung könnte auch die Schaltstellung des Ventilelementes 24 erfasst werden, um das Ende der jeweils erforderlichen Zeitspanne zu bestimmen bzw. zu definieren.

[0037] In der Ausgangslage befindet sich das Ventilelement 24 in der in Fig. 3 gezeigten ersten Schaltstellung, da das Gewicht 54 das Ventilelement 24 selbsttätig in diese Lage dreht. Der Antriebsmotor ist so ausgelegt, dass sich bei seinem Einschalten im Umfangsbereich des Laufrades 14 direkt ein derart hoher Druck aufbaut, dass das Ventilelement 24 in die in Fig. 6 gezeigte anliegende Position gedrückt wird und in dieser kraftschlüssig gehalten wird. D. h., in diesem Zustand fördert das

Laufrad Flüssigkeit über den Sauganschluss 20 in den Druckanschluss 22. Wenn die Steuerelektronik 64 nun den Antriebsmotor für eine kurze Zeitspanne ausschaltet, welche so gewählt ist, dass sich der Druck im Umfangsbereich des Laufrades 14 so weit verringert, dass das Ventilelement 24 durch die Feder 36 in die gelöste Position bewegt wird, kann das Ventilelement 24 in die gezeigte zweite Schaltstellung gedreht werden. Dies erfolgt, da die Strömung im Umfangsbereich des Laufrades 14 und gegebenenfalls in einem angeschlossenen hydraulischen System nicht sofort verschwindet, sondern aufgrund der Trägheit der geförderten Flüssigkeit eine Strömung im Pumpengehäuse noch für eine gewisse Zeitspanne verbleibt. Diese Strömung wirkt auf das Ventilelement 24, sodass dieses mit der Strömung in der Drehrichtung A mitgedreht wird, bis das Anschlagelement 56 an dem zweiten Anschlagelement 58 anschlägt und die Schaltöffnung 48 die Eintrittsöffnung 52 überdeckt. Nun schaltet die Steuerelektronik 64 den Antriebsmotor wieder ein, wodurch sich unmittelbar ein derartiger Druck aufbaut, dass das Ventilelement 24 wieder in die anliegende Position gedrückt wird, wobei durch den Boden des Unterteils 28 die Eintrittsöffnung 50 verschlossen wird. In diesem Zustand fördert das Laufrad 14 nun Flüssigkeit über den Sauganschluss 18 zu dem Druckanschluss 22.

[0038] Um aus dieser zweiten Schaltstellung das Ventilelement 24 wieder in die erste Schaltstellung zurückzubewegen, schaltet die Steuerelektronik 64 den Antriebsmotor für eine zweite längere Zeitspanne ab. Diese Zeitspanne ist so gewählt, dass sich nicht nur der Druck im Umgebungsbereich des Laufrades 14 verringert, sondern auch die Ringströmung soweit nachlässt, dass das durch das Gewicht 54 verursachte Drehmoment größer wird und das Ventilelement 24 wieder in die erste Schaltstellung zurückdrehen kann. Danach kann der Antriebsmotor dann wieder so in Betrieb genommen werden, dass durch den unmittelbaren Druckaufbau das Ventilelement 24 in dieser Schaltstellung gehalten wird. Auch für diesen Schaltvorgang kann die Steuereinrichtung eine reine Zeitsteuerung wählen. Alternativ ist es auch hier möglich, die Schaltstellung des Ventilelementes 24 tatsächlich zu erfassen.

[0039] In diesem Ausführungsbeispiel weist die Steuerelektronik 64 einen nahe der Außenwandung des Klemmenkastens 16 gelegenen Magnetsensor 66 auf. Dieser kann ein Signal erzeugen, welches die Steuerelektronik 64 zum Umschalten der Schaltstellungen veranlasst. In diesem Ausführungsbeispiel ist nahe der Wandung, an welcher der Magnetsensor 66 liegt, an der Außenseite des Klemmenkastens 16 ein Rohrelement 68 angeordnet, in welchem zum Erfassen einer Strömung ein beweglicher Sensorkörper 70 angeordnet ist. Wenn durch das Rohrelement 68 keine Strömung verläuft, befindet sich der Sensorkörper 70, beispielsweise durch ein Federelement gehalten, in der in Fig. 9 gezeigten Ruhelage. In dem Sensorkörper 70 ist ein Magnet 72 angeordnet. In der in Fig. 9 gezeigten Ruhelage liegt der

Magnet 70 dem Magnetsensor 66, welcher beispielsweise ein Reed-Kontakt sein kann, nicht gegenüber. Tritt nun in dem Rohrelement 68 eine Strömung in Richtung des Pfeils S auf, wird der Sensorkörper 70 in die in Fig. 10 gezeigte Position verlagert, wodurch der Magnet 72 in eine Position gegenüberliegend dem Magnetsensor 66 kommt. Der Magnetsensor 66 erfasst das Magnetfeld des Magnetes 72 und gibt ein Schaltsignal aus, welches das Ventilelement 24 zum Umschalten veranlassen kann.

[0040] Das beschriebene Kreislumpumpenaggregat wird beispielsweise in einem Heizungssystem eingesetzt, wie es in Fig. 12 gezeigt ist. Das Heizungssystem weist zwei Kreise auf, einen Heizkreis 74, welcher der Erwärmung eines Gebäudes dient sowie einen Kreis 76 durch einen Sekundärwärmetauscher 78 zum Erwärmen von Brauchwasser. Sowohl der Heizkreis 74 als auch der zweite Kreis 76 zweigen von einem Ausgang eines Primärwärmetauschers 80 ab, welcher beispielsweise von einer Gastherme gebildet sein kann. An der Eingangsseite des Primärwärmetauschers 80 ist ein Kreislumpumpenaggregat 82, welches dem vorangehenden Kreislumpumpenaggregat entspricht, angeordnet. Aus dem Druckanschluss 22 des Kreislumpumpenaggregates 82 strömt der Wärmeträger in den Primärwärmetauscher 80. Der Rücklauf des Heizkreises 74 ist mit dem Sauganschluss 20 verbunden, während der Rücklauf aus dem Sekundärwärmetauscher 78 mit dem Sauganschluss 18 verbunden ist. In einem Strömungsweg für das zu erwärmende Brauchwasser liegt das beschriebene Rohrelement 68 mit dem Strömungswächter, welcher durch den Sensorkörper 70 gebildet wird. Wenn das Kreislumpumpenaggregat, wie oben beschrieben, in der ersten Schaltstellung in Betrieb genommen wird, fördert es den Wärmeträger im Kreislauf durch den Primärwärmetauscher 80 und den Heizkreis 74. Wenn nun Brauchwasser durch das Rohrelement 68 strömt, führt dies zu der beschriebenen Verlagerung des Sensorkörpers 70, wodurch die Steuerelektronik 64 einen Bedarf für die Brauchwassererwärmung erkennt. Dies veranlasst die Steuerelektronik 64 dazu den Antriebsmotor für eine erste kürzere Zeitspanne abzuschalten, sodass das Ventilelement 24 sich in die zweite Schaltstellung dreht, die in Fig. 4 gezeigt ist. In dieser Schaltstellung nimmt die Steuerelektronik 64 nach Ablauf der Zeitspanne den Antriebsmotor wieder in Betrieb, sodass das Kreislumpumpenaggregat 82 dann den Wärmeträger durch den zweiten Kreis 76 von dem Primärwärmetauscher 80 durch den Sekundärwärmetauscher 78 fördert. Wird das Kreislumpumpenaggregat von der Steuerelektronik 64 dann, wenn kein Bedarf für die Brauchwassererwärmung mehr besteht, wieder für eine längere, d. h. zweite mögliche Zeitspanne ausgeschaltet, bewegt sich das Ventilelement 24 schwerkraftbedingt in die erste Schaltstellung zurück.

[0041] Durch diese Anordnung kann auch eine Sicherheitsfunktion, welche ein Überhitzen des Primärwärmetauschers 80 verhindern kann, realisiert werden. Sollten in dem Heizkreis 74 beispielsweise alle Heizkörperven-

tile geschlossen sein und keine Wärme mehr abgenommen werden, kann dies durch einen Temperatursensor erkannt werden. Wenn in diesem Zustand nun das Kreislumpumpenaggregat 82 kurz abgeschaltet wird, bewegt sich das Ventilelement 24 wieder in die zweite Schaltposition. In dieser kann dann ein Kreislauf über den Sekundärwärmetauscher 78 aufrechterhalten werden.

[0042] Bei dem vorangehend beschriebenen Ausführungsbeispiel erfolgt das Umschalten über das Ventilelement an der Saugseite des Laufrades 14. Alternativ kann jedoch in entsprechender Weise auch ein Umschalten an der Druckseite erfolgen. Ein solches Beispiel ist in Fig. 13 gezeigt. Bei diesem Ausführungsbeispiel weist das Pumpengehäuse 2' zwei Druckanschlüsse 22' und lediglich einen Sauganschluss 18' auf. Das Ventilelement 24' ist topfförmig ausgebildet und umgibt das Laufrad 14, sodass die von dem Laufrad 14 erzeugte Strömung und der von dem Laufrad 14 erzeugte Druck im Inneren des Ventilelementes 24' wirken. Das Ventilelement 24' weist im Inneren einen Einlassstutzen 32' auf, welcher, wie oben beschrieben, mit dem Saugmund des Laufrades 14 in Eingriff ist. In dem Ventilelement 24' ist wiederum ein Gewicht 54' angeordnet. Ferner kann das Ventilelement 24' durch eine Feder 36 in eine gelöste Stellung gedrückt werden und gegen die Federkraft von dem Druck im Inneren des Ventilelementes 24' in eine am Pumpengehäuse 2' anliegende Position gedrückt werden. Das Ventilelement 24' weist eine Schaltöffnung 48' in einer Rückwandung bzw. Außenumfangswandung auf, welche in einer Schaltstellung mit einer Austrittsöffnung 84 in Überdeckung ist, sodass ein Strömungsweg vom Inneren des Ventilelementes 24' zu einem ersten der Druckanschlüsse 22' gegeben ist. In der zweiten Schaltstellung wird die Schaltöffnung 48' mit einer zweiten Austrittsöffnung 84 in Überdeckung gebracht, sodass ein Strömungsweg zu dem zweiten Druckanschluss 22' geöffnet ist. Das Umschalten des Ventilelementes 24' zwischen den Schaltstellungen erfolgt in derselben Weise, wie es oben anhand des ersten Ausführungsbeispiels beschrieben wurde.

Bezugszeichenliste

[0043]

2, 2'	Pumpengehäuse
4	Motorgehäuse
6	Stator
8	Rotor
10	Spaltrohr
12	Rotorwelle
14	Laufrad
16	Klemmenkasten
18, 20, 18'	Sauganschlüsse
22, 22'	Druckanschlüsse
24, 24'	Ventilelement
26	Saugmund
28	Unterteil

30	Deckel
32'	Einlassstutzen
34	Lagerhülse
36	Feder
46	Lagerbolzen
48, 48'	Schaltöffnung
50, 52	Eintrittsöffnungen
54	Gewicht
56	Anschlagelement
58	zweites Anschlagelement
60	Absatz
64	Steuerelektronik
66	Magnetsensor
68	Rohrelement
70	Sensorkörper
72	Magnet
74	Heizkreis
76	zweiter Heizkreis
78	Sekundärwärmetauscher
80	Primärwärmetauscher
82	Kreiselpumpenaggregat
84	Austrittsöffnung
A	Drehrichtung
S	Strömungsrichtung
X	Längsachse

Patentansprüche

1. Kreiselpumpenaggregat mit einem elektrischen Antriebsmotor (6, 8), einem von diesem angetriebenen Laufrad (14) sowie einem das Laufrad (14) umgebenden Pumpengehäuse (2), in welchem ein bewegliches Ventilelement (24; 24') derart angeordnet ist, dass das Ventilelement (24; 24') durch eine von dem Laufrad (14) erzeugte Strömung zwischen zwei Schaltstellungen bewegbar ist und dass zumindest ein Abschnitt des Ventilelementes (24; 24') durch einen von dem Laufrad (14) in dem Pumpengehäuse erzeugten Druck von einer gelösten Position in eine anliegende Position bewegbar ist, in welcher es an einer Anlagefläche (60) fixiert ist, **gekennzeichnet durch** eine Steuereinrichtung (64), welche derart ausgebildet ist, dass sie zum Bewegen des Ventilelementes (24; 24') von einer Schaltstellung in eine andere Schaltstellung die Drehzahl des Antriebsmotors (6, 8) reduziert und dann, wenn der Druck in dem Pumpengehäuse (2) soweit abgesunken ist, dass das Ventilelement (24; 24') nicht mehr an der Anlagefläche (60) fixiert ist, und das Ventilelement (24; 24') in die andere Schaltstellung bewegt worden ist, die Drehzahl des Antriebsmotors (6, 8) wieder erhöht.
2. Kreiselpumpenaggregat nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinrichtung (64) derart ausgebildet ist, dass sie zum Bewegen des Ventilelementes (24; 24') von einer Schaltstellung in

eine andere Schaltstellung den Antriebsmotor (6, 8) ausschaltet und dann, wenn der Druck in dem Pumpengehäuse (2) soweit abgesunken ist, dass das Ventilelement (24; 24') nicht mehr an der Anlagefläche (60) fixiert ist und das Ventilelement (24; 24') in die andere Schaltstellung bewegt worden ist, den Antriebsmotor (6, 8) wieder einschaltet.

3. Kreiselpumpenaggregat nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinrichtung (64) derart ausgebildet ist, dass sie die Drehzahl des Antriebsmotors (6, 8) nach einer vorbestimmten Zeitspanne wieder erhöht.
4. Kreiselpumpenaggregat nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Positionssensor vorhanden ist, welcher die Schaltstellung des Ventilelementes (24; 24') erfasst und mit der Steuereinrichtung (64) signalverbunden ist, und die Steuereinrichtung (64) derart ausgebildet ist, dass sie die Drehzahl des Antriebsmotors (6, 8) wieder erhöht, wenn der Positionssensor das Erreichen der anderen Schaltstellung signalisiert.
5. Kreiselpumpenaggregat nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Antriebsmotor (6, 8) und die Steuereinrichtung (64) derart ausgestaltet sind, dass beim Anlaufen des Antriebsmotors (6, 8) das Laufrad (14) schneller einen ausreichenden Druck zum Bewegen des Abschnittes des Ventilelementes (24; 24') in die anliegende Position als eine Strömung zum Bewegen des Ventilelementes (24; 24') in eine andere Schaltstellung erzeugt.
6. Kreiselpumpenaggregat nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Antriebsmotor (6, 8) und die Steuereinrichtung (64) derart ausgestaltet sind, dass sich beim Abschalten des Antriebsmotors (6, 8) der den Abschnitt des Ventilelementes (24; 24') in der anliegenden Position haltende Druck schneller verringert als eine Strömung zum Bewegen des Ventilelementes (24; 24') in die andere Schaltstellung.
7. Kreiselpumpenaggregat nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinrichtung (64) derart ausgebildet ist, dass sie zum Umschalten des Ventilelementes (24; 24') von einer ersten in eine zweite Schaltstellung den Antriebsmotor (6, 8) für eine erste vorbestimmte Zeitspanne ausschaltet und zum Umschalten von der zweiten in die erste Schaltstellung den Antriebsmotor (6, 8) für eine zweite vorbestimmte Zeitspanne, welche länger als die erste Zeitspanne ist, ausschaltet.

8. Kreislumpumpenaggregat nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinrichtung (64) und der Antriebsmotor (6, 8) derart ausgebildet sind, dass der Antriebsmotor (6, 8) in nur einer vorgegebenen Drehrichtung (A) betreibbar ist.
9. Kreislumpumpenaggregat nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinrichtung (64) und der Antriebsmotor (6, 8) zum Betrieb des Antriebsmotors (6, 8) ohne Drehzahleinstellung ausgebildet sind, wobei der Antriebsmotor (6, 8) vorzugsweise ein Asynchronmotor ist.
10. Kreislumpumpenaggregat nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** es eine Steuereinrichtung aufweist, über welche die Drehzahl des Antriebsmotors veränderbar ist.
11. Kreislumpumpenaggregat nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Pumpengehäuse (2) zumindest einen Anschluss, vorzugsweise zumindest zwei Anschlüsse (18, 20) aufweist und das Ventilelement (24) derart ausgebildet ist, dass es in seinen zumindest zwei Schaltstellungen zumindest einen Strömungsweg durch den zumindest einen Anschluss (18, 20) unterschiedlich weit öffnet.
12. Kreislumpumpenaggregat nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ventilelement (24) so ausgebildet ist, dass es in einer ersten Schaltstellung einen Strömungsweg durch einen ersten Anschluss (18) und in einer zweiten Schaltstellung einen Strömungsweg durch einen zweiten Anschluss (20) freigibt.
13. Kreislumpumpenaggregat nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ventilelement (24; 24') in dem Pumpengehäuse (2) derart drehbar gelagert ist, dass es zwischen den Schaltstellungen drehend bewegbar ist, wobei vorzugsweise das Ventilelement (24; 24') in dem Pumpengehäuse (2) um eine Drehachse (X) drehbar gelagert ist, welche sich parallel und vorzugsweise fluchtend zu einer Drehachse (X) des Laufrades (14) erstreckt.
14. Kreislumpumpenaggregat nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ventilelement (24; 24') zumindest eine Strömungsangriffsfläche (30) aufweist, auf welche die von dem Laufrad (14) erzeugte Strömung zur Bewegung des Ventilelementes (24; 24') wirkt, wobei die Strömungsangriffsfläche (30) vorzugsweise einen das Laufrad (14) umgebenden Strömungsraum begrenzt.
15. Kreislumpumpenaggregat nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ventilelement (24; 24') ein Rückstellmittel (54), vorzugsweise in Form einer Feder, eines Magneten und/oder eines Gewichts (54) aufweist, welches derart ausgebildet ist, dass es das Ventilelement (24; 24') bei Stillstand des Laufrades (14), wenn keine Strömung auf das Ventilelement (24; 24') wirkt, in eine vorbestimmte Schaltstellung bewegt.
16. Kreislumpumpenaggregat nach einem der vorangehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** ein Krafterzeugungsmittel (36), vorzugsweise eine Feder (36), welches das Ventilelement (24; 24') oder dessen zumindest einen Abschnitt aus der anliegenden Position in die gelöste Position mit Kraft beaufschlagt.
17. Kreislumpumpenaggregat nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinrichtung (64) zumindest einen Signaleingang oder einen Sensor (66) aufweist, von welchen die Steuereinrichtung (64) zumindest ein Schaltsignal empfangen kann, und derart ausgestaltet ist, dass sie bei Empfang des Schaltsignals den Antriebsmotor (6, 8) so steuert, dass das Ventilelement (24; 24') von einer Schaltstellung in die andere Schaltstellung bewegt wird.
18. Kreislumpumpenaggregat nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinrichtung (64) in einem Elektronikgehäuse (16) angeordnet ist und in dem Elektronikgehäuse (16) ein Sensor (66) zum Erzeugen des Schaltsignals angeordnet ist, wobei der Sensor ein Magnetsensor (66) ist, welcher die Verlagerung eines außerhalb des Elektronikgehäuses (16) erzeugten Magnetfeldes (72) erfassen kann.
19. Verfahren zum Bewegen eines in einem Kreislumpumpenaggregat angeordneten Ventilelementes (24; 24'), welches so angeordnet und ausgebildet ist, dass es durch eine von einem Laufrad (14) des Kreislumpumpenaggregates erzeugte Strömung von einer Schaltstellung in eine zweite Schaltstellung bewegbar und dass zumindest ein Abschnitt des Ventilelementes (24; 24') durch einen von dem Laufrad (14) erzeugten Druck von einer gelösten Position in eine anliegende Position bewegbar ist, in welcher es an einer Anlagefläche (60) fixiert ist, mit folgenden Schritten:
- Reduzieren der Drehzahl oder Ausschalten eines Antriebsmotors (6, 8), wodurch der Druck ausgangsseitig des Laufrades (14) soweit reduziert wird, dass das Ventilelement (24; 24') oder der zumindest eine Abschnitt des Ventilelementes (24; 24') in die gelöste Position gelangt und

das Ventilelement (24; 24') durch die von dem Laufrad (14) erzeugte Strömung aus einer ersten in eine zweite Schaltstellung bewegt wird.

- Erhöhen der Drehzahl oder Einschalten des Antriebsmotors (6, 8), sodass der Druck ausgangsseitig des Laufrades (14) derart erhöht wird, dass das Ventilelement (24; 24') oder dessen zumindest einer Abschnitt in die anliegende Position bewegt wird.

5

10

20. Verfahren nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** zum Bewegen des Ventilelementes aus der zweiten in die erste Schaltstellung der Antriebsmotor (6, 8) solange ausgeschaltet wird, bis die Strömung ausgangsseitig des Laufrades (14) abgeklungen ist, sodass sich das Ventilelement (24; 24') durch ein Rückstellelement (54) in die erste Schaltstellung zurückbewegt und anschließend der Antriebsmotor (6, 8) so in Betrieb genommen wird, dass sich ausgangsseitig des Laufrades (24) ein Druck, welcher das Ventilelement (24; 24') oder dessen zumindest einen Abschnitt in die haltende Position bewegt, aufbaut, bevor sich eine Strömung aufbaut, welche das Ventilelement (24; 24') in die zweite Schaltstellung bewegen würde.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

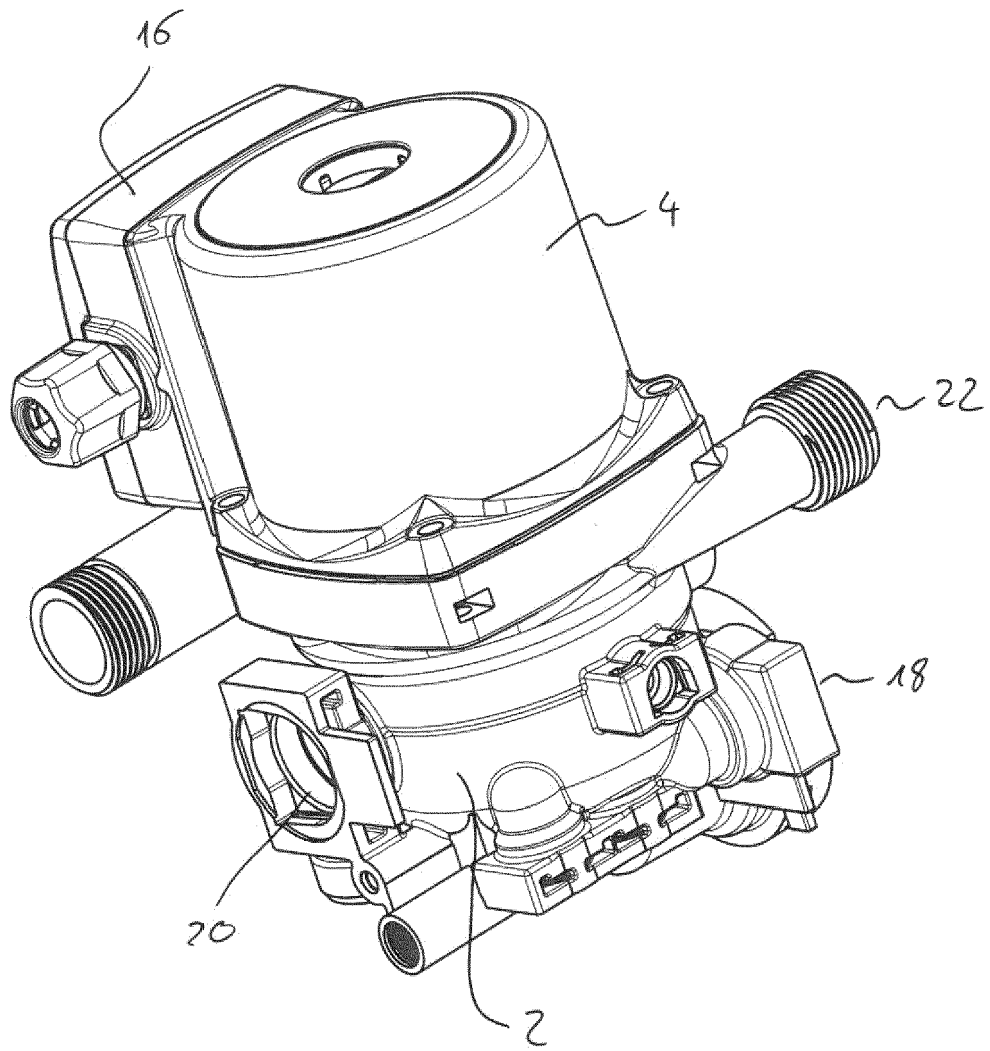


Fig. 1

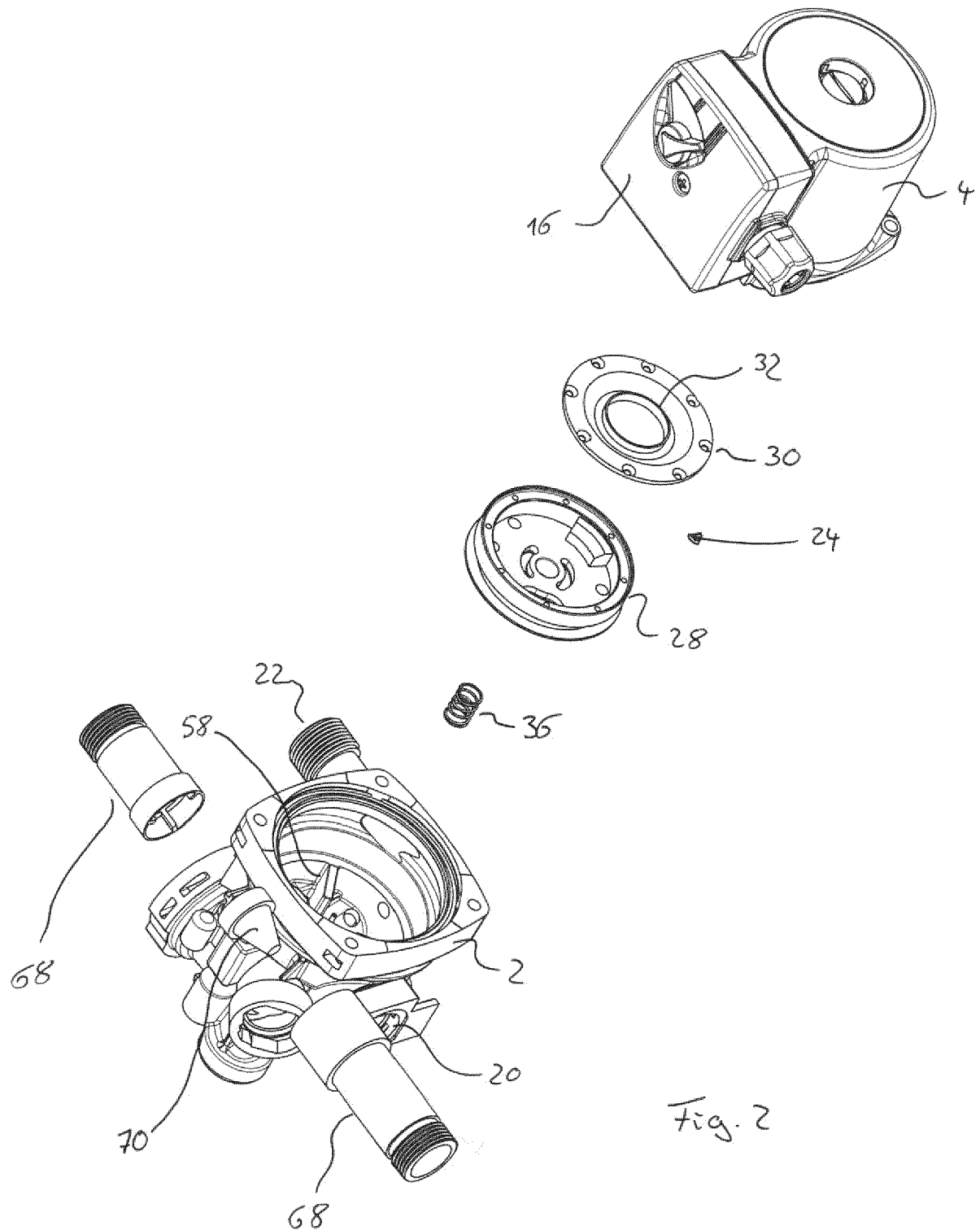
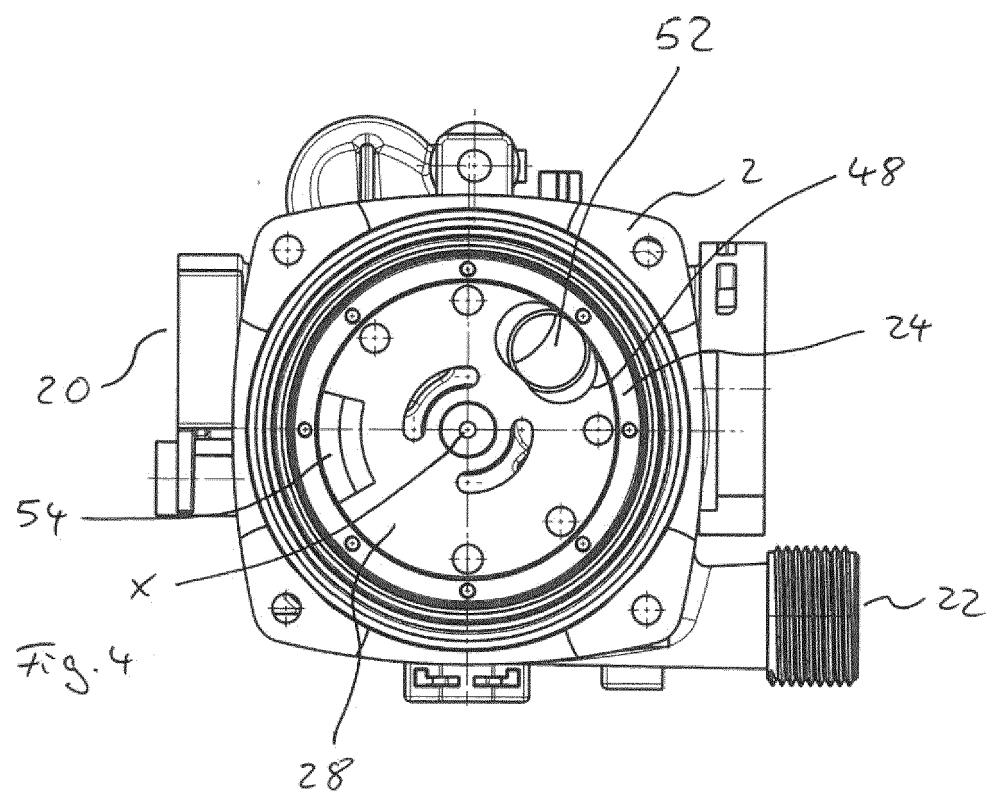
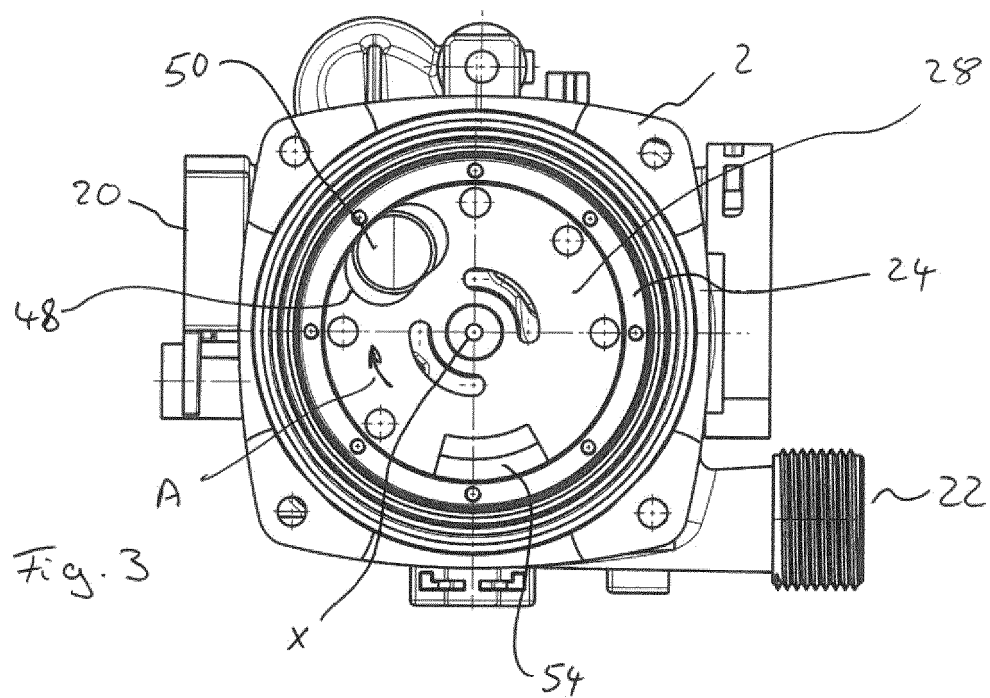


Fig. 2



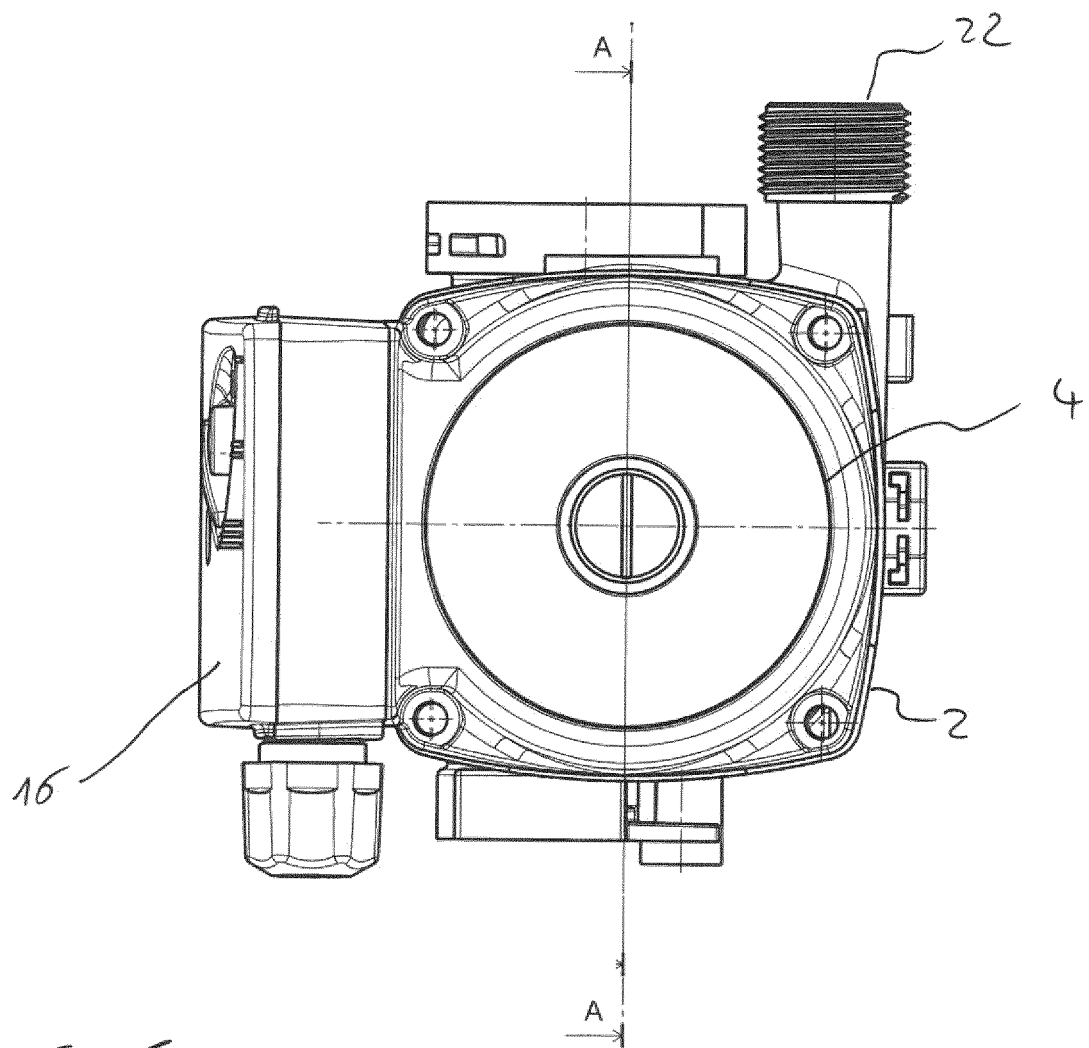
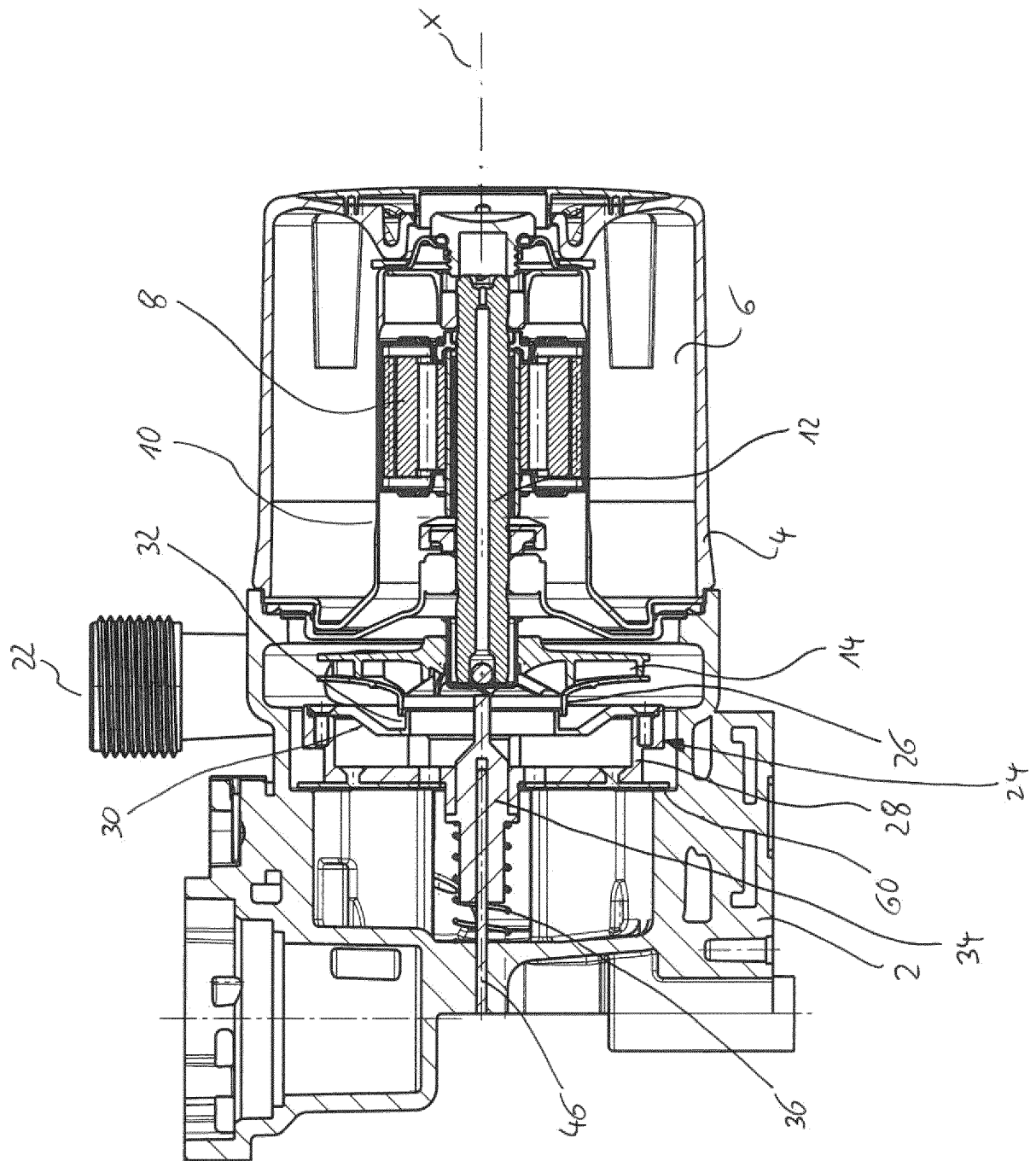


Fig. 5



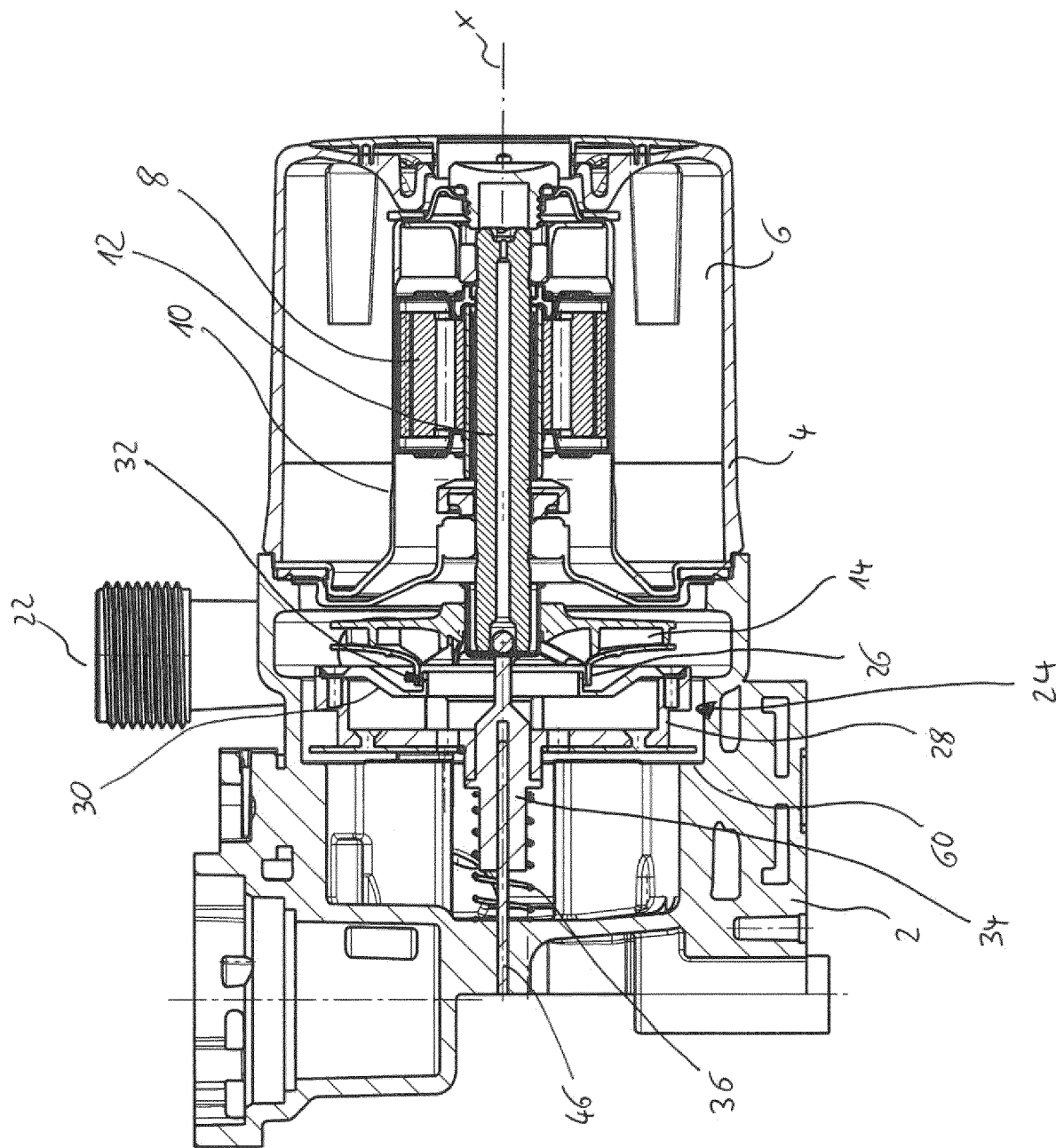
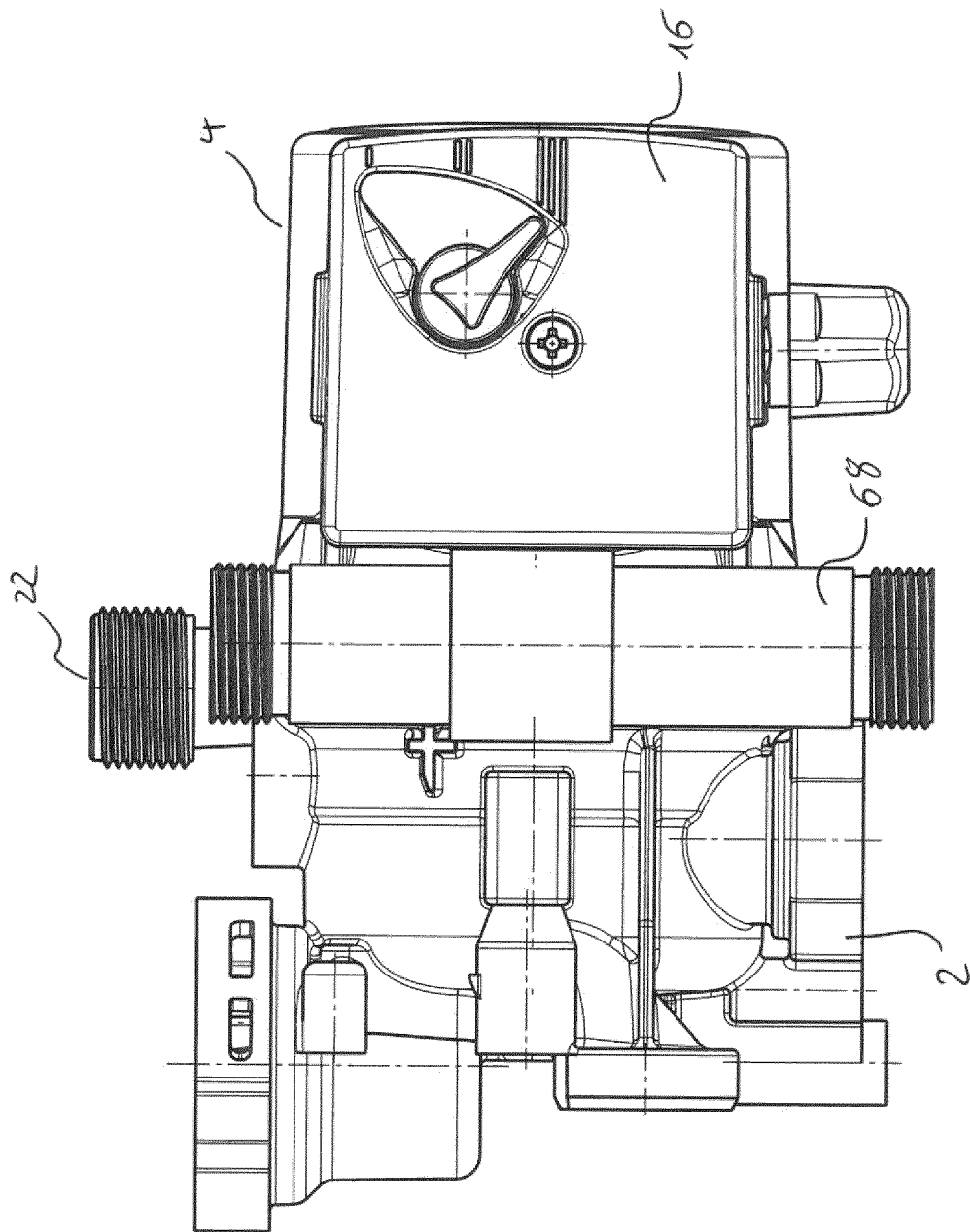


Fig. 7



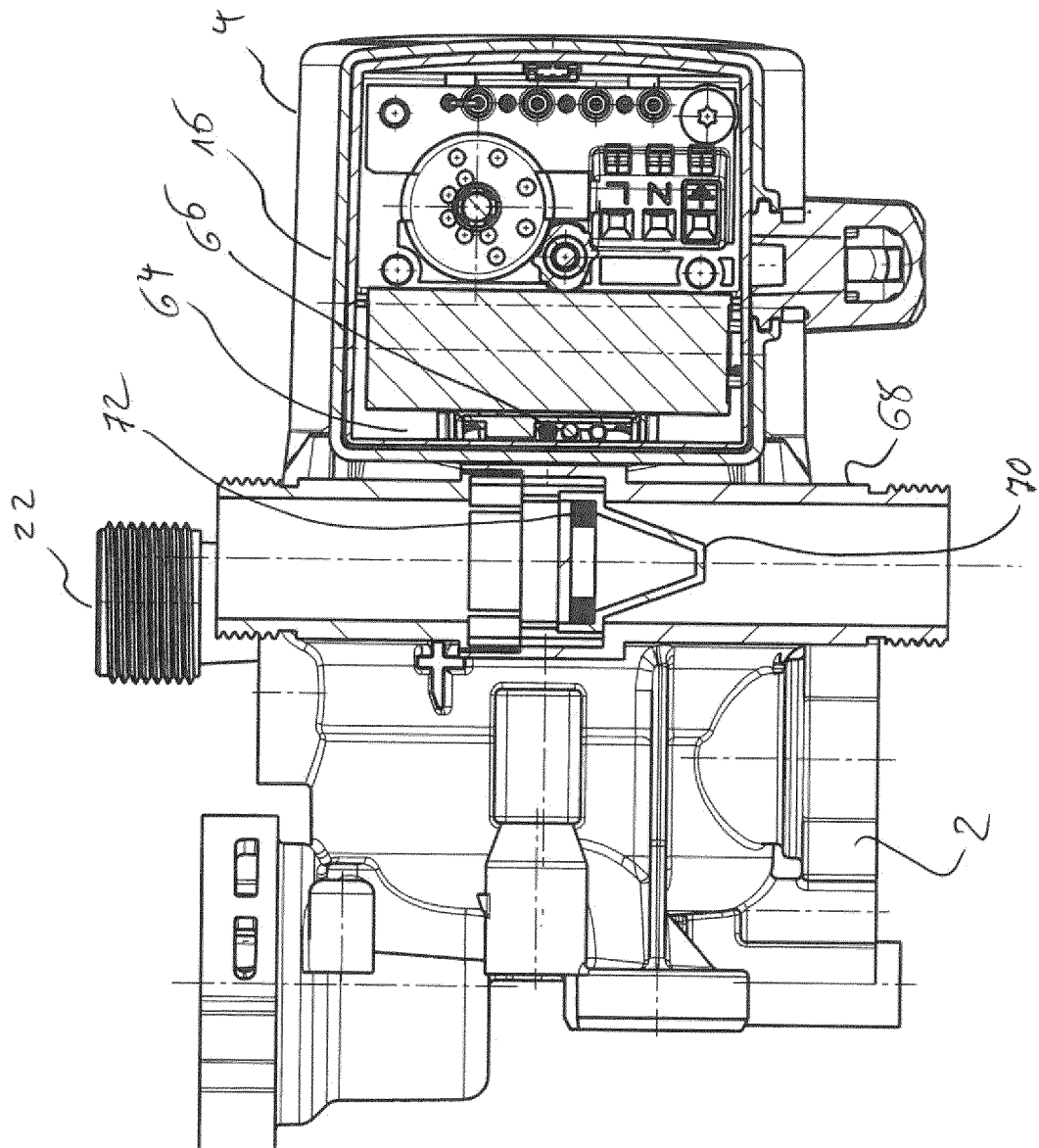
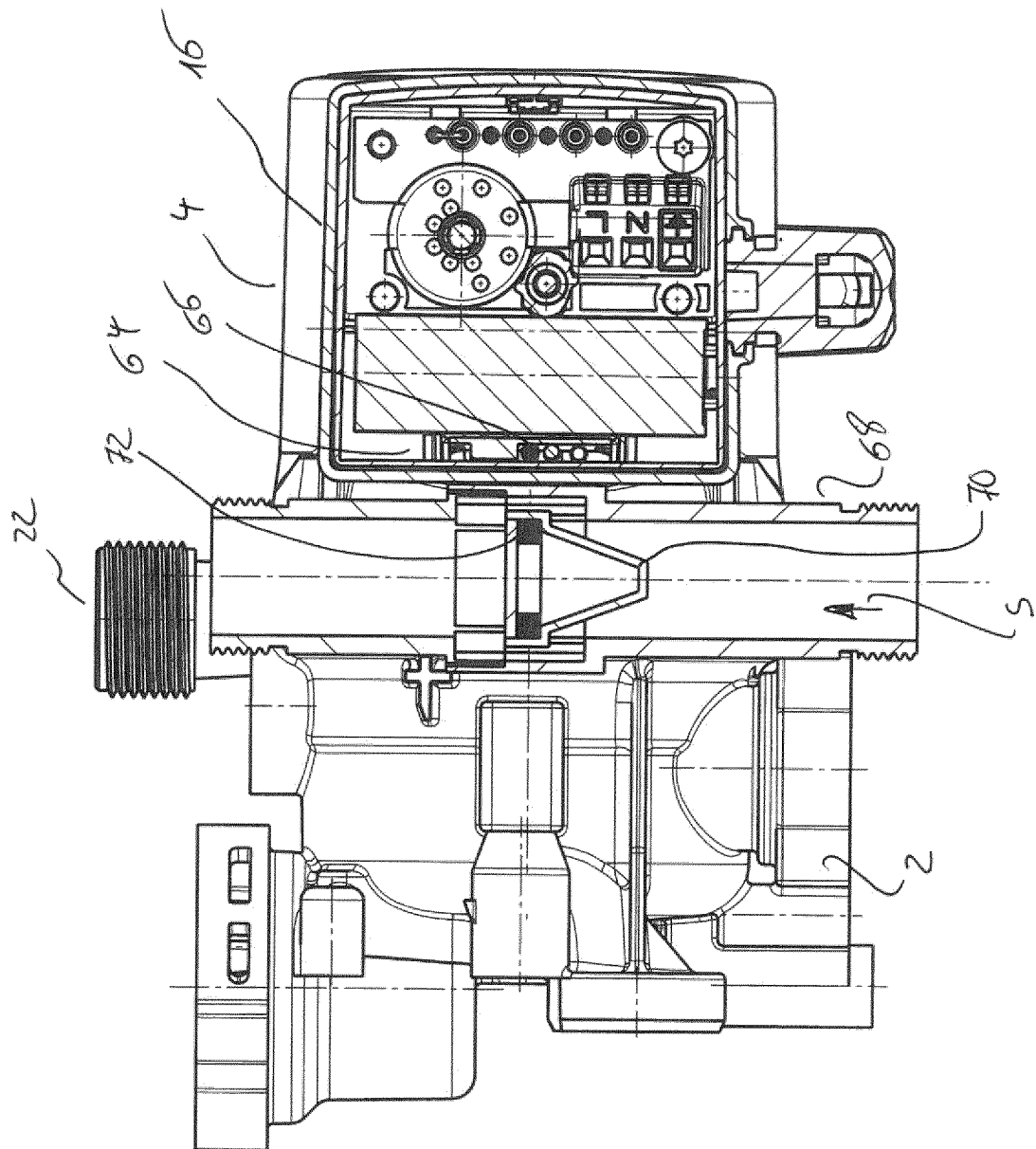
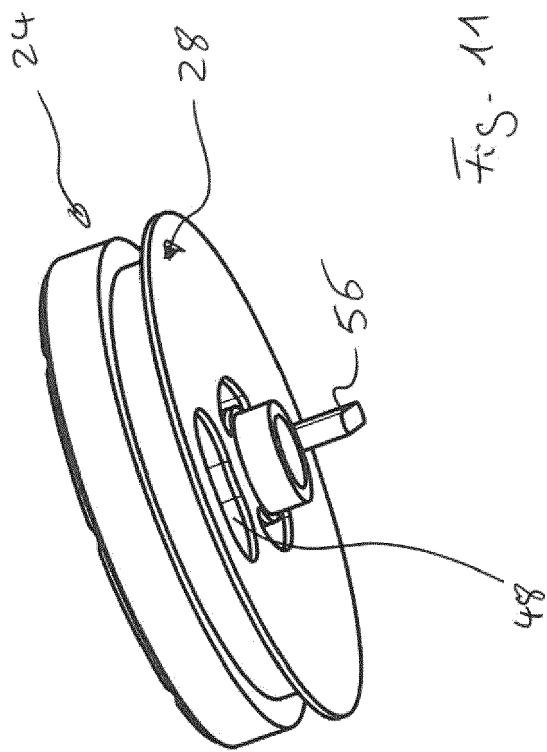


Fig. 9





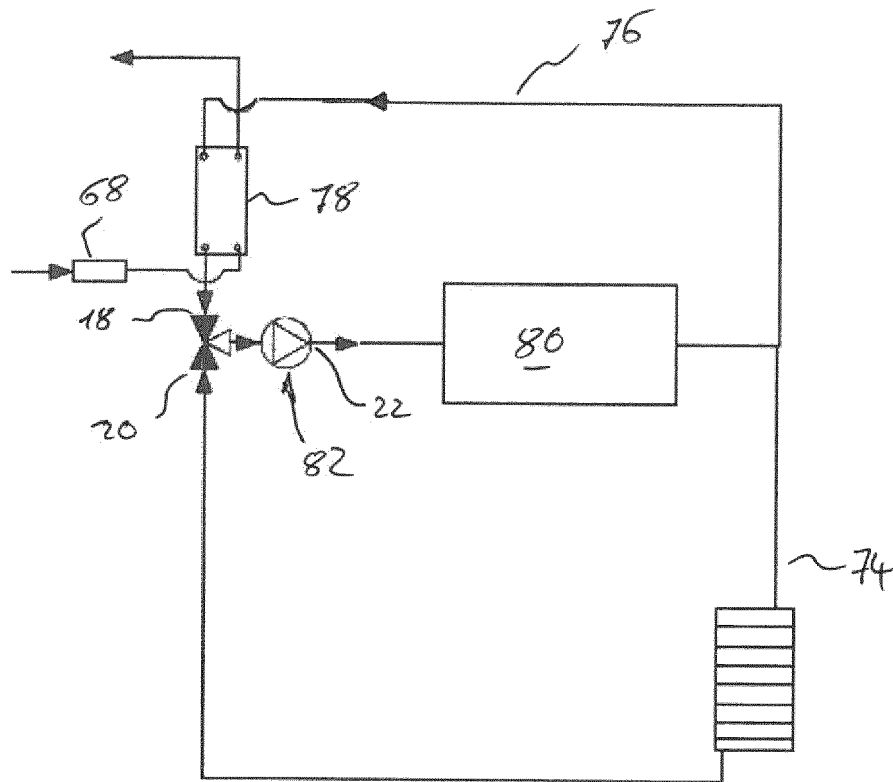


Fig. 12

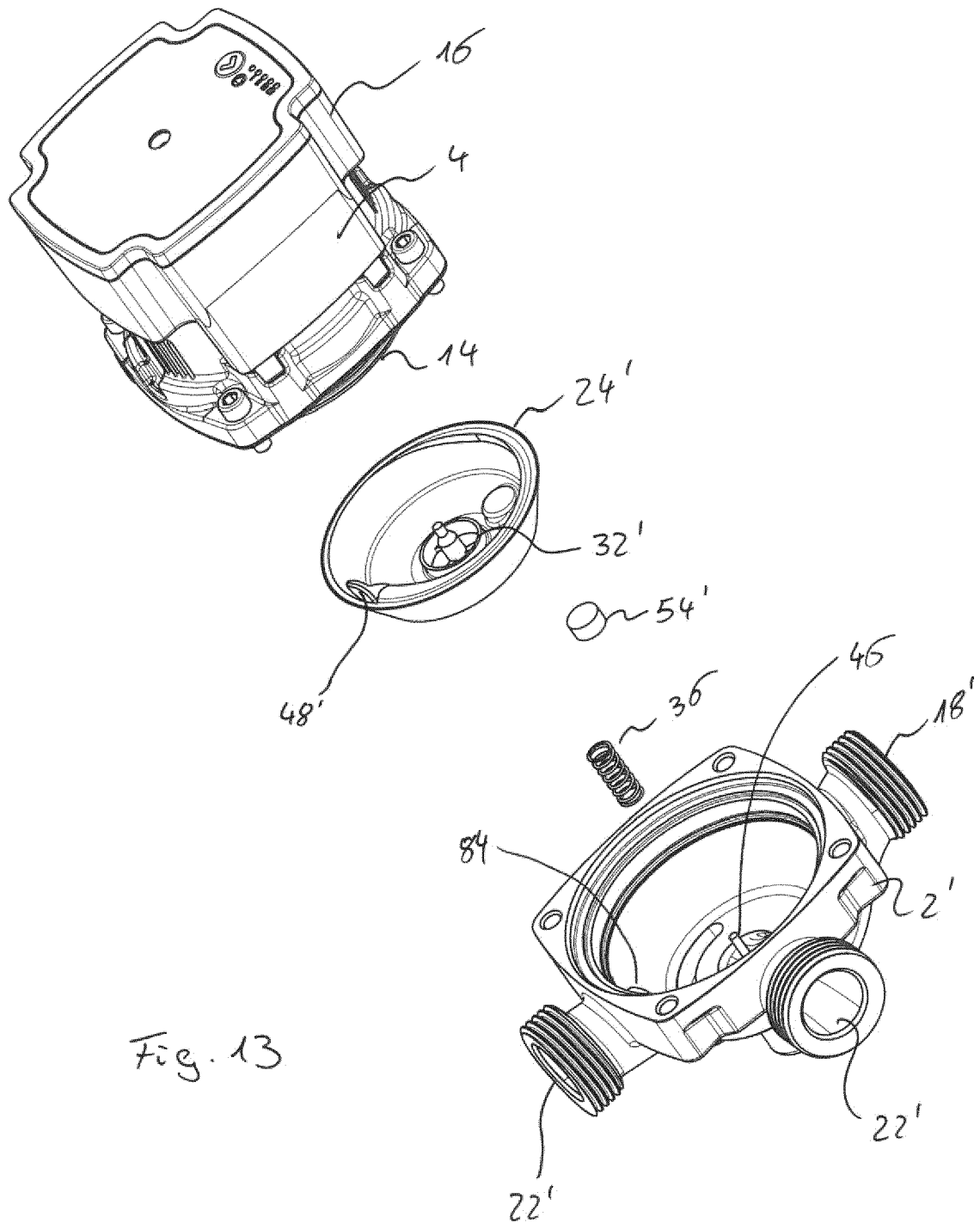


Fig. 13



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 18 16 1525

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	US 2017/356449 A1 (BLAD THOMAS [DK] ET AL) 14. Dezember 2017 (2017-12-14) * Absatz [0101] - Absatz [0108] * * Absatz [0130] - Absatz [0143] * * Abbildungen 1-5, 20-25 *	1-12, 14-20	INV. F04D15/00 F04D29/02
X	DE 90 13 992 U1 (GRUNDFOS INTERNATIONAL A/S) 24. Oktober 1991 (1991-10-24) * Seite 4, Zeile 4 - Zeile 11 * * Seite 5, Zeile 17 - Seite 6, Zeile 15 * * Seite 8, Zeile 34 - Seite 11, Zeile 16 * * Abbildungen 1, 14-18 *	1-6,8-20	
A	US 5 924 432 A (THIES EDWARD L [US] ET AL) 20. Juli 1999 (1999-07-20) * Spalte 7, Zeile 11 - Zeile 44 * * Abbildungen 1, 6, 7 *	1-20	
A	US 2004/173249 A1 (ASSMANN WALTER [DE] ET AL) 9. September 2004 (2004-09-09) * Absatz [0028] - Absatz [0036] * * Absatz [0038] - Absatz [0039] * * Abbildungen 1, 3-6, 8, 10 *	1-20	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F04D
A	US 2004/071547 A1 (ELEXPURU ANTON [ES]) 15. April 2004 (2004-04-15) * Absatz [0015] - Absatz [0022] * * Abbildungen 2-4 *	1-20	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 6. September 2018	Prüfer Oliveira, Damien
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 18 16 1525

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.

06-09-2018

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2017356449 A1	14-12-2017	CN 107250556 A	13-10-2017
		EP 3037669 A1	29-06-2016
		US 2017356449 A1	14-12-2017
		WO 2016102269 A1	30-06-2016
DE 9013992 U1	24-10-1991	KEINE	
US 5924432 A	20-07-1999	CA 2186797 A1	18-04-1997
		US 5924432 A	20-07-1999
US 2004173249 A1	09-09-2004	AT 339151 T	15-10-2006
		DE 10133130 A1	16-01-2003
		EP 1404208 A1	07-04-2004
		ES 2269751 T3	01-04-2007
		US 2004173249 A1	09-09-2004
		WO 03005875 A1	23-01-2003
US 2004071547 A1	15-04-2004	AT 310907 T	15-12-2005
		DE 60302415 D1	29-12-2005
		DE 60302415 T2	03-08-2006
		EP 1411250 A1	21-04-2004
		ES 2224816 A1	01-03-2005
		US 2004071547 A1	15-04-2004

EPO FORM P0461

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