

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Entgasung und/oder Druckhaltung in einem geschlossenen Wasserkreislauf mit wenigstens einem Behälter zur Entgasung und/oder Druckhaltung, welchem über wenigstens einen Zulauf Wasser aus dem geschlossenen Wasserkreislauf zugeführt und aus welchem über wenigstens einen Ablauf Wasser in den geschlossenen Wasserkreislauf abgeführt wird, wobei die Förderung von Wasser aus dem Behälter in den Wasserkreislauf durch wenigstens eine im Ablauf angeordnete, mit einer Steuerung verbundene Pumpe erfolgt, wobei die Steuerung neben der wenigstens einen Pumpe ein im Zulauf vorgesehenes Ventil ansteuert.

[0002] Beim Betrieb von Anlagen mit geschlossenen Wasserkreisläufen, wie Heiz- oder Kühlkreisläufen, sind Druck- und Flüssigkeitsverluste sowie das Eindringen von Gasen in den Flüssigkeitskreislauf weitgehend unvermeidlich.

[0003] Um diesen Problemen abzuweichen, sind gattungsgemäße Verfahren bekannt, die eine Entgasung und/oder eine Druckhaltung im geschlossenen Wasserkreislauf gewährleisten, wobei optional auch eine automatische Wassernachspeisung vorgesehen sein kann. Eine Vorrichtung der Anmelderin zur Durchführung eines solchen Verfahrens zur Druckhaltung weist eine Systemdruckregelung und wenigstens einen Wasserauffangbehälter auf. Fällt der Systemdruck unter einen eingestellten Solldruck, läuft wenigstens eine Pumpe an und fördert Wasser aus einem Auffangbehälter in den geschlossenen Wasserkreislauf, bis ein voreingestellter Ausschalt-Druck erreicht wird. Steigt dagegen der Systemdruck, öffnet wenigstens ein Überströmventil im Zulauf zum Behälter und Wasser aus dem System wird in den Auffangbehälter geleitet. Dieses Überströmventil ist üblicherweise von einem Magnetventil gebildet. Wenn zusätzlich auch eine Nachspeisung vorgesehen ist, wird beim Unterschreiten eines vorgegebenen Füllstands-niveaus im Auffangbehälter über ein Nachspeisemagnetventil Wasser in den Auffangbehälter bis zu einem oberen vorgegebenen Niveaustand nachgespeist.

[0004] Eine vorbeschriebene Vorrichtung ist grundsätzlich auch zur Entgasung geeignet, diese Entgasung erfolgt über eine Druckentspannung im drucklosen Auffangbehälter. Das Wirkprinzip einer solchen Entgasung ist in einer speziellen Ausgestaltung in der Druckschrift EP 0 933 109 B1 der Anmelderin beschrieben. Bei der Entgasung wird die Pumpe zur Förderung von Wasser aus dem Behälter in den Wasserkreislauf gestartet und das als Magnetventil ausgebildete Absperrelement von der Steuerung geöffnet. Durch den Absaugvorgang entsteht im Behälter ein Unterdruck, in den das zu entgasende Wasser vorzugsweise versprüht wird, wodurch die Entgasung erfolgt. Da jedes System, d.h. jeder geschlossene Wasserkreislauf, an den eine solche Entgasungsvorrichtung angeschlossen wird, einen unterschiedlichen Druck aufweist, ist die Fördermenge der Pumpe

auch entsprechend unterschiedlich, und zwar ist entsprechend der Kennlinie die Fördermenge umso kleiner, je größer der Systemdruck ist. Das dem Entgasungsbehälter vorgeschaltete Magnetventil verhält sich demgegenüber genau entgegengesetzt, d.h. je größer der Systemdruck ist, umso größer ist die Überströmmenge. Um den Systemdruck während der Entgasung konstant zu halten und um ein Takten zu vermeiden, ist deshalb vor dem Magnetventil eine Drossel oder ähnliches angeordnet. Diese Drossel wird bei der Inbetriebnahme so eingestellt, dass die Pumpenförderleistung mit der Überströmmenge des Magnetventiles übereinstimmt (hydraulischer Abgleich).

[0005] Von Nachteil bei diesem bekannten Verfahren ist, dass bei jeder Druckveränderung der hydraulische Abgleich wiederholt werden muss. Ferner wirkt sich jede Verschmutzung oder ähnliches im Zulauf zum Behälter negativ auf den hydraulischen Abgleich aus. Außerdem sind Magnetventile aufgrund ihres Aufbaus bei Verschmutzung anfällig. Ferner können Magnetventile Druckschläge durch schnelles Öffnen und Schließen erzeugen, was ebenfalls unerwünscht ist.

[0006] Aufgabe der Erfindung ist es, ein gattungsgemäßes Verfahren so zu verbessern, dass der zur Durchführung des Verfahrens erforderliche konstruktive Aufbau und die Regelung vereinfacht wird.

[0007] Diese Aufgabe wird bei einem Verfahren der eingangs bezeichneten Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass als Ventil ein elektromotorisch betriebenes Regelventil verwendet wird, welches von der Steuerung in Abhängigkeit vom Systemdruck stetig geregelt wird.

[0008] Beim erfindungsgemäßen Verfahren wird somit ein elektromotorisch betriebenes Regelventil eingesetzt, das von der Steuerung stetig geregelt wird, d.h. über die Steuerung wird das elektromotorisch betriebene Regelventil je nach Systemdruck immer selbsttätig in die optimale Stellung gefahren. Bei der Inbetriebnahme einer Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens brauchen somit keine Drosseln oder ähnliches eingestellt zu werden, da auf eine Drossel vollständig verzichtet werden kann. Es wird lediglich der Steuerung der Solldruck des Systems vorgegeben. Druckschläge im System werden vermieden, da das elektromotorisch betriebene Regelventil langsam schließt und öffnet.

[0009] Elektromotorisch betriebene Regelventile, beispielsweise elektromotorisch betriebene Kugelhähne, sind zum Einsatz in Rohrleitungen grundsätzlich z.B. aus DE 44 25 698 B4 bekannt.

[0010] Besonders bevorzugt ist vorgesehen, dass als Regelventil ein elektromotorisch betriebener Kugelhahn verwendet wird. Ein solcher elektromotorisch betriebener Kugelhahn arbeitet unabhängig von Verschmutzungen, wie sie üblicherweise in Heizungskreisläufen auftreten, d.h. auch für schmutzige Medien ist ein solcher Kugelhahn geeignet.

[0011] Je nach Größe des geschlossenen Wasserkreislaufes kann in Ausgestaltung vorgesehen sein, dass im Zulauf der Vorrichtung zwei parallel angeordnete elek-

tromotorisch betriebene Regelventile und im Ablauf zwei parallel angeordnete Pumpen eingesetzt werden.

[0012] Es kann vorgesehen sein, dass der Behälter sowohl zur Entgasung als auch zur Druckhaltung eingesetzt wird, alternativ kann aber auch vorgesehen sein, dass ein Behälter zur Entgasung und ein weiterer Behälter zur Druckhaltung eingesetzt werden, wobei bevorzugt beide Behälter über ein gemeinsames elektromotorisch betriebenes Regelventil angeschlossen sind.

[0013] In Ausgestaltung kann vorgesehen sein, dass in jedem Behälterzulauf jeweils ein elektromotorisch betriebenes Regelventil eingesetzt wird.

[0014] Die Erfindung ist nachstehend anhand der Zeichnung beispielhaft näher erläutert. Diese zeigt in:

Fig. 1 eine Prinzipdarstellung einer Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einer ersten Ausgestaltung und

Fig. 2 eine Vorrichtung nach einer zweiten Ausgestaltung.

[0015] Eine Vorrichtung zur Druckhaltung und/oder Entgasung in einem geschlossenen Wasserkreislauf weist zum Anschluss an den nicht dargestellten Wasserkreislauf, bei dem es sich beispielsweise um einen Heizkreislauf handeln kann, einen Zulauf 1 und einen Ablauf 2 auf. Der Zulauf 1 mündet in wenigstens einen Behälter 3 zur Entgasung und/oder Druckhaltung. An den Behälter 3 ist außerdem der Ablauf 2 angeschlossen.

[0016] Die Vorrichtung weist eine allgemein mit 4 bezeichnete elektronische Steuerung auf, die beim dargestellten Ausführungsbeispiel über verschiedene Steuerleitungen mit verschiedenen Systemkomponenten verbunden ist. So ist zunächst im Zulauf 1 ein Drucksensor 5 angeordnet, der über eine Steuerleitung 5a mit der Steuerung 4 verbunden ist. Ferner ist im Zulauf 1 stromabwärts des Drucksensors 5 ein elektromotorisch betriebenes Regelventil, vorzugsweise ein Kugelhahn 6, angeordnet, dessen Elektromotor 7 über eine Steuerleitung 7a mit der Steuerung 4 verbunden ist.

[0017] Des Weiteren ist die Steuerung 4 über eine Steuerleitung 8a mit einer Pumpe 8 im Ablauf 2 verbunden. Schließlich kann der Behälter 3 mit einem Füllstandskontrollsensor 9 ausgerüstet sein, welcher über eine Steuerleitung 9a mit der Steuerung 4 verbunden ist.

[0018] Ferner ist im Zulauf 1 vorzugsweise vor dem elektromotorisch betriebenen Regelventil 6 ein Schmutzfänger 10 und stromabwärts der Pumpe 8 im Ablauf 2 eine Rückschlagklappe 11 vorgesehen. Außerdem sind sowohl im Zulauf 1 als auch im Ablauf 2 Kompensatoren 12 angeordnet.

[0019] Ferner weist der Behälter 3 im Inneren eine den Wasserraum bildende Membran 15 auf, die oberseitig mit einer Entlüftungsöffnung 13 versehen ist. Der die Membran 15 umgebende Behälterinnenraum steht über eine Entlüftung 14 mit der Umgebung in Verbindung und ist somit drucklos. In den Zulauf 1 kann eine nicht dar-

gestellte Nachspeiseleitung münden, die über ein geeignetes Ventil eine Nachspeisung von Wasser ermöglicht, wenn über den Füllstandskontrollsensor 9 festgestellt wird, dass der Füllstand innerhalb der Membran 15 des Behälters 3 unter ein vorgegebenes Niveau abgesunken ist.

[0020] Das als Überströmer dienende elektromotorisch betriebene Regelventil 6 wird von der Steuerung 4 stetig über ein Signal geregelt, beispielsweise ein 0-10 Volt-Signal, wobei dann die Signalstärke 0 Volt einer geschlossenen Position des Regelventiles 6 und das Maximalsignal von 10 Volt einer voll geöffneten Position des Regelventiles 6 entspricht. Je nach dem Druck im angeschlossenen System wird das elektromotorisch betriebene Regelventil 6 über die Steuerung 4 immer in die optimale Öffnungsstellung gefahren. Dabei arbeitet das Regelventil 6 unabhängig von Verschmutzungen, bei der Inbetriebnahme muss lediglich der Sollruck für die Steuerung 4 vorgegeben werden.

[0021] Die Vorrichtung kann auch zur Entgasung genutzt werden, indem durch entsprechende Regelung von Pumpe 8 und elektromotorisch betriebenem Regelventil 6 im Behälter 3 bzw. der den Wasserraum bildenden Membran 15 eine Druckabsenkung entsteht, durch den die im Wasser enthaltenen Gase aus dem Wasser gelöst werden und gasförmig aus dem Behälter 3 über die Entlüftungsöffnung 13 abgegeben werden, wie dies grundsätzlich bekannt ist.

[0022] In Figur 2 ist eine zweite Ausführungsform einer Vorrichtung dargestellt, in welcher dieselben Bezugszeichen wie in Figur 1 gezeigt sind. Im Unterschied zur Ausführungsform nach Figur 1 sind im Zulauf 1 parallel zwei elektromotorisch betriebene Regelventile 6 angeordnet, welche jeweils über Steuerleitungen 6a mit der Steuerung 4 verbunden sind.

[0023] Im Ablauf 2 sind parallel zwei Pumpen 8 angeordnet, die jeweils über Steuerleitungen 8a mit der Steuerung verbunden sind. Entsprechend sind den Regelventilen 6 jeweils ein eigener Schmutzfänger 10 und den Pumpen 8 jeweils eine eigene Rückschlagklappe 11 zugeordnet.

[0024] Natürlich ist die Erfindung nicht auf die dargestellten Ausführungsbeispiele beschränkt. Weitere Ausgestaltungen sind möglich, ohne den Grundgedanken zu verlassen. So kann die Vorrichtung auch zwei Behälter 3 aufweisen, wobei der eine vorzugsweise zur Druckhaltung und der andere nur zur Entgasung dient.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Entgasung und/oder Druckhaltung in einem geschlossenen Wasserkreislauf mit wenigstens einem Behälter zur Entgasung und/oder Druckhaltung, welchem über wenigstens einen Zulauf Wasser aus dem geschlossenen Wasserkreislauf zugeführt und aus welchem über wenigstens einen Ablauf Wasser in den geschlossenen Wasser-

kreislauf abgeführt wird, wobei die Förderung von Wasser aus dem Behälter in den Wasserkreislauf durch wenigstens eine im Ablauf angeordnete, mit einer Steuerung verbundene Pumpe erfolgt, wobei die Steuerung neben der wenigstens einen Pumpe ein im Zulauf vorgesehenes Ventil ansteuert, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** als Ventil ein elektromotorisch betriebenes Regelventil (6) verwendet wird, welches von der Steuerung (4) in Abhängigkeit vom Systemdruck stetig geregelt wird. 5 10

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** als Regelventil (6) ein elektromotorisch betriebener Kugelhahn verwendet wird. 15
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** im Zulauf (1) zwei parallel angeordnete elektromotorisch betriebene Regelventile (6) und im Ablauf (2) zwei parallel angeordnete Pumpen (8) eingesetzt werden. 20
4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** ein Behälter (3) zur Entgasung und ein weiterer Behälter zur Druckhaltung eingesetzt werden. 25
5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** in jedem Behälterzulauf jeweils ein elektromotorisch betriebenes Regelventil (6) eingesetzt wird. 30

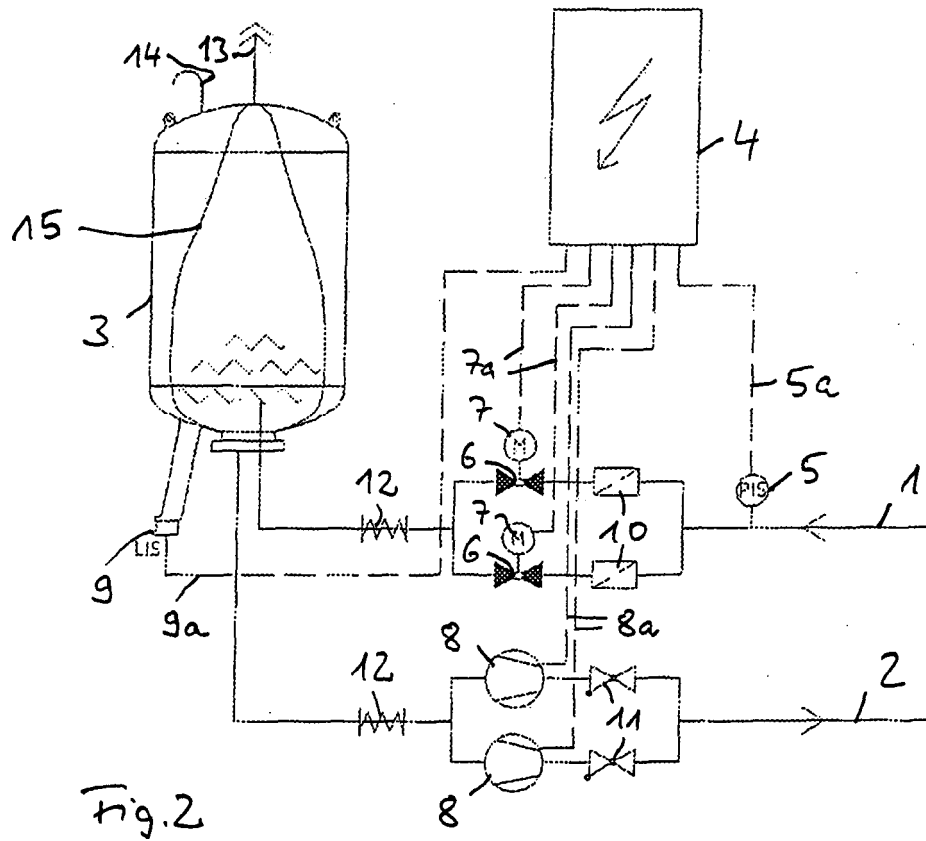
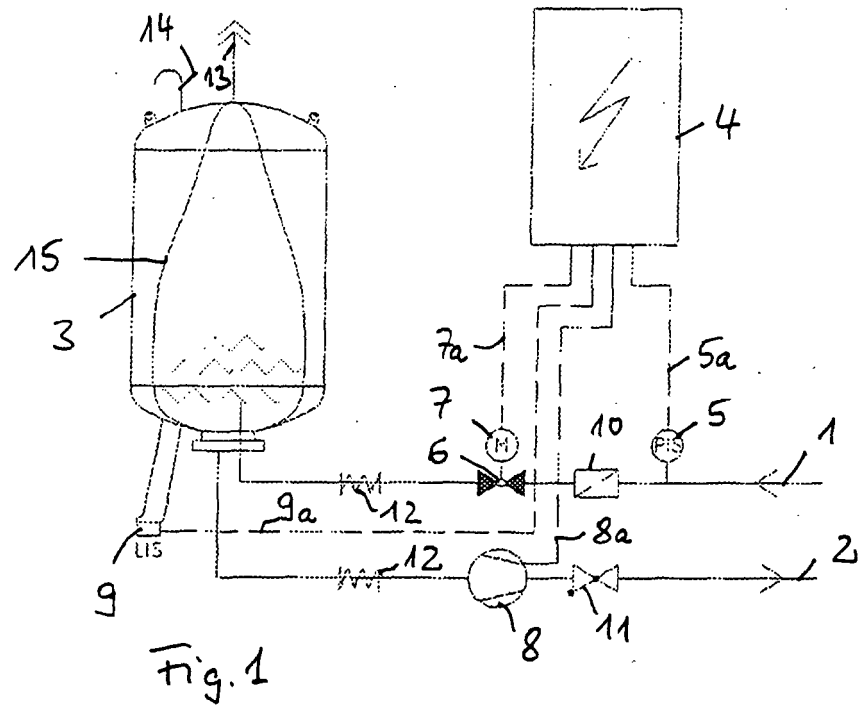
35

40

45

50

55



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 0933109 B1 [0004]
- DE 4425698 B4 [0009]