



(19)

Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 902 239 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
17.03.1999 Patentblatt 1999/11(51) Int. Cl.⁶: F24D 3/06, F24D 19/08

(21) Anmeldenummer: 98114439.7

(22) Anmeldetag: 01.08.1998

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

(30) Priorität: 13.09.1997 DE 19740358

(71) Anmelder:
OTTO HEAT Heizungs-, Energie- und
Anlagentechnik GmbH & Co., KG
57482 Wenden-Gerlingen (DE)

(72) Erfinder: Uhlmann, Dietrich
09376 Oelsnitz (DE)

(74) Vertreter:
Scholz, Hartmut, Dipl.-Ing.
Patentanwalt
Rheinstrasse 64
12159 Berlin (DE)

(54) Flüssigkeit gesteuerte Druckhaltevorrichtung

(57) Druckhaltevorrichtung (10) zur Regelung des Drucks (P) einer Flüssigkeit (23) in einem Wasserkreislauf (21), mit einem ersten den Überdruck reduzierenden Ventil (15), mit einem zweiten Sicherheitsventil (19) und mit einer den Unterdruck ausgleichenden Pumpe (14). Das Sicherheitsventil ist ein in Reihe mit dem ersten Ventil (15) geschaltetes Überströmventil (19),

das sich ab Unterschreiten eines Mindestbetriebsdruckes (P_o) im Wasserkreislauf (21) selbsttätig schließt. Die Einstellung bewirkt bei laufender Pumpe (14) und geöffnetem Magnetventil (15) gleichzeitig eine Druckregulierung auf Normaldruck.

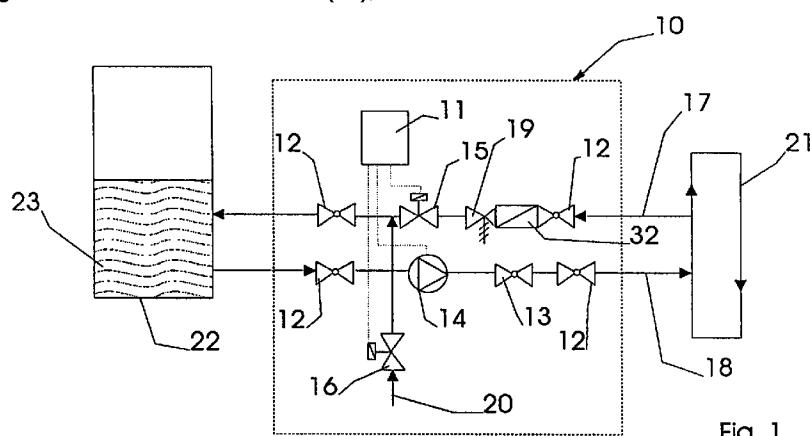


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Druckhaltevorrichtung zur Regelung des Drucks einer Flüssigkeit, insbesondere von Wasser in einem Wasserkreislauf, und zur Entgasung der Flüssigkeit in einem Speichergefäß, mit einem ersten, den Überdruck reduzierenden Ventil, mit einer Steuerung, die das erste Ventil steuert und die eine, den Unterdruck ausgleichende Pumpe in Abhängigkeit vom Druck im Wasserkreislauf regelt und mit einem zweiten Sicherungsventil, das mit dem den Überdruck reduzierenden Ventil in Reihe geschaltet ist.

[0002] Derartige flüssigkeitsgesteuerte Druckhaltestationen werden zur Druckhaltung, zum Volumenausgleich und in zunehmendem Maße mit integrierter Nachspeisung und Entgasung innerhalb von Heizungs- und Kühlwassersystemen eingesetzt. Hierbei müssen die Ventile eine hohe Zuverlässigkeit besitzen, damit die Gefahr des Leerlaufens der Anlage vermieden wird.

[0003] Nach DIN 4751 T2, Abschnitt 10.3.2, wird insbesondere bei Wasserheizungsanlagen, die eine Vorlauftemperatur von über 100°C haben können, ein zusätzliches Sicherheitsventil gefordert.

[0004] Die DIN 4751 T2 betrifft eine Fremddrucküberwachung entsprechend den Abschnitten 10.4 und 10.3.2 unter Verwendung eines TÜV-geprüften Mindestdruckbegrenzers. Um diese Anforderungen zu erfüllen, ist eine separate Überwachung und eine entsprechend kostenintensive Steuerung beider Ventile notwendig. Das Ventil zur Mindestdruckabsicherung ist hierbei ebenfalls als Magnetventil ausgebildet, das bei fehlender Stromspannung sowie bei Ansprechen des Mindestdruckbegrenzers geschlossen wird. Der beschriebene Aufbau mit zwei Magnetventilen bedarf einer zusätzlichen, teuren Verdrahtung nach DIN VDE 0116.

[0005] Aus der DE 37 16 396 A1 ist eine Vorrichtung zur Entgasung von Flüssigkeit, insbesondere von Heizungswasser, mit einer Steuerung bekannt, die beim Überschreiten eines bestimmten Druckniveaus ein Ventil öffnet, um Flüssigkeit aus dem Druckkreislauf in ein Druckausgleichsgefäß zu leiten. Bei Unterschreiten eines bestimmten Druckniveaus wird eine Pumpe angesteuert, die die Flüssigkeit aus dem Druckausgleichsgefäß in den Flüssigkeitskreislauf zurückpumpt.

[0006] Bei einer Druckhaltevorrichtung, die gleichzeitig einen Teilstrom des Wasserkreislaufs entgast, muß darüber hinaus der dem System zufließende Volumenstrom gleich dem abströmenden Volumenstrom sein. Durch dieses ausgeglichene Verhältnis kann sich ein stabiler Druck im Wasserkreislauf aufbauen.

[0007] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine kostengünstige, einfach herzustellende Druckhaltevorrichtung zu schaffen, die den Abfluß von Flüssigkeit bei einer Mindestdruckunterschreitung verhindert, die die Regelcharakteristik verbessert und die im Bedarfsfall mit weiteren Druckhaltevorrichtungen modular zusammengeschaltet werden kann.

[0008] Gelöst wird diese Aufgabe dadurch, daß das Sicherungsventil ein mechanisches Überströmventil ist, das sich bei Unterschreiten eines Mindestbetriebsdruckes im Wasserkreislauf selbsttätig schließt, und daß die Pumpe und das Überströmventil so aufeinander abgestimmt sind, daß während der Entgasung im Speichergefäß bei geöffnetem ersten Ventil im Wasserkreislauf ein Normaldruck herrscht.

[0009] Weiterhin weist die Druckhaltevorrichtung eine Überströmleitung aus und eine Abströmleitung in den Wasserkreislauf auf, wobei das erste Ventil in Fließrichtung nach dem Überströmventil in der Überströmleitung angeordnet ist. Die Pumpe ist der Abströmleitung zugeordnet. Dabei ist das erste Ventil ein Magnetventil, das von einer Steuerung in Abhängigkeit von dem Druck im Wasserkreislauf gesteuert wird.

[0010] Ferner wird die Pumpe durch die Steuerung in Abhängigkeit vom Druck im Wasserkreislauf geregelt. Die Steuerung öffnet das Magnetventil, wenn der Druck im Wasserkreislauf einen bestimmten Wert überschreitet und schließt das Magnetventil, wenn der Druck im Wasserkreislauf den Normaldruck erreicht.

[0011] Die Steuerungen der Druckhaltevorrichtungen tauschen dabei Informationen zur Steuerung der Pumpen und der Magnetventile aus. Hierdurch braucht nur eine Entgasungsvorrichtung mit einer der Druckhaltevorrichtungen verbunden werden, während alle möglichen weiteren von der ersten Druckhaltevorrichtung mit den nötigen Informationen versorgt werden.

[0012] Weitere vorteilhafte Maßnahmen sind in den Unteransprüchen beschrieben. Die Erfindung ist in der beiliegenden Zeichnung dargestellt und wird nachfolgend näher beschrieben; es zeigt:

Figur 1 den schematischen Aufbau einer Druckhaltevorrichtung, mit einer Steuerung, mit einem Magnetventil in einer Überströmleitung mit einem Überströmventil, mit einem Speichergefäß, mit einer Abströmleitung, in der eine Pumpe angeordnet ist und mit einem Frischwasserzulauf;

Figur 2 ein Schaltpunktdiagramm, das die Schaltzustände der Pumpe, des Überströmventils und des Magnetventils in Abhängigkeit vom Druck im Wasserkreislauf darstellt;

Figur 3 eine modulare Verschaltung von mehreren Druckhaltevorrichtungen und einer Entgasungsvorrichtung.

[0013] Die in der Figur 1 dargestellte Druckhaltevorrichtung 10 weist eine Steuerung 11 auf, die ein Magnetventil 15 und eine Pumpe 14 steuert. Vorzugsweise regelt die Steuerung 11 die Frischwasserzufuhr durch einen Frischwasserzulauf 20 mit einem Magnetventil 16, das bei Wassermangel geöffnet wird. Als Flüssigkeit wird vorzugsweise Wasser verwendet. In

Kombination mit einer Entgasungs- und Nachspeisvorrichtung 24 kann der Frischwasserzulauf 20 mit dem Magnetventil 16 entfallen.

[0014] Die Druckhaltevorrichtung 10 ist zwischen einer Überströmleitung 17 und einer Abströmleitung 18 angeordnet.

[0015] Beide Leitungen 17 und 18 münden in ein Speichergefäß 22, das vorzugsweise ein druckloses Ausdehnungsgefäß ist. Die Abströmleitung 18 und die Überströmleitung 17 sind mit einem Wasserkreislauf 21 verbunden, der eine Vielzahl von - nicht dargestellten - Verbrauchern mit Flüssigkeit, sprich Wasser 23 versorgt.

[0016] Liegt ein zu hoher Druck P im Wasserkreislauf 21 vor, so strömt das Wasser 23 durch die Überströmleitung 17 bei geöffnetem Magnetventil 15 in das Speichergefäß 22.

[0017] Wie das Schaltpunktdiagramm 30 in Figur 2 zeigt, öffnet die Steuerung 11 das Magnetventil 15 bei einem Druck P_{auf} , der oberhalb des Normaldrucks P_{normal} liegt. Das Magnetventil 15 bleibt solange geöffnet, bis der Druck P im Wasserkreislauf 21 auf den Wert P_{zu} abgefallen ist, der wiederum identisch mit dem Wert P_{normal} ist.

[0018] Liegt hingegen ein zu geringer Druck P im Wasserkreislauf 21 vor, so startet die Steuerung 11 die Pumpe 14. Dabei wird Wasser 23 solange aus dem Speichergefäß 22 in den Wasserkreislauf 21 gepumpt, bis der Normaldruck P_{normal} erreicht ist.

[0019] Wie aus der Figur 2 ersichtlich ist, wird die Pumpe 21 bei einem vorbestimmten Druck P_{ein} gestartet, der unterhalb des Normaldrucks P_{normal} liegt. Die Pumpe wird beim Erreichen des Drucks P_{aus} abgeschaltet. Der Druck P_{aus} entspricht dem Druck P_{normal} . Durch die Identität der Druckwerte $P_{\text{aus}} = P_{\text{zu}} = P_{\text{normal}}$ und die höheren bzw. niedrigeren Werte P_{ein} bzw. P_{auf} wird sichergestellt, daß sich die Aktivbereiche des Magnetventils 15 und der Pumpe 14 nicht überschneiden.

[0020] Zusätzlich ist in Fließrichtung vor dem Magnetventil 15 ein erfindungsgemäßes Überströmventil 19 als Sicherheitsventil angeordnet. Das Überströmventil 19 wird vorzugsweise durch Federkraft betätigt. Andere Arten der Steuerung sind ebenfalls denkbar. Durch die mechanische Ausführung wird die Funktion des Überströmventils 19 auch bei einem Stromausfall sichergestellt.

[0021] Das Überströmventil 19 übernimmt eine Sicherheitsfunktion für den Fall, daß das Magnetventil 15 nicht geschlossen werden kann. Fällt aufgrund des Ausfalls des Magnetventils 15 der Druck P im Wasserkreislauf 21 auf den Wert P_O , so ist der Federdruck des Überströmventils 19 ausreichend, um die Abströmleitung 18 zu schließen.

[0022] Der Wert P_O ist niedriger als der Druckwert P_{ein} , damit die Aktivierung der Pumpe 14 nicht ausgeschlossen wird. Der Druckwert P_O ergibt sich vorzugsweise aus der Gleichung: $P_O = P_{\text{zu}} - 0,5 \text{ bar}$. Das

Überströmventil 19 weist vorzugsweise - nicht dargestellte - Stellmittel zur Bestimmung des Federdrucks auf.

[0023] Durch die Verwendung eines selbsttätig schließenden Überströmventils 19 wird die Sicherheit in Folge des Unterschreitens des Mindestdrucks P_O erhöht. Es wird ebenfalls die Auf-Zu-Regelcharakteristik des Magnetventils 15 durch das P-Verhalten des Überströmventils 19 verbessert. Das P-Verhalten führt zu einer weicheren Fahrweise der Vorrichtung.

[0024] Die in der Regel große Schalthysterese des mechanischen Überströmventils 19 führt nicht zu einer Erhöhung der Gesamthyterese $p_{\text{auf}} - p_{\text{ein}}$, die auf größer gleich 0,2 bar durch die Steuerung 11 eingestellt werden kann.

[0025] Für die Entgasungsfunktion werden Pumpe 14 und Überströmventil 19 so aufeinander abgestimmt, daß sich bei geöffnetem Magnetventil 15 und nach Einschalten der Pumpe 14 selbstständig ein Druck nahe P_{normal} einstellt. Durch die Abstimmung des Überströmventils 19 ist eine atmosphärische Teilstromentgasung über das Speichergefäß 22 möglich. Die Abstimmung erfolgt einerseits durch Veränderung der Federkraft, die auf das Überströmventil 19 wirkt, und andererseits durch die Abstimmung des - nicht dargestellten - Ventilsitzes. Bei der Abstimmung ist jedoch die Schließpunkt-einstellung P_O zu berücksichtigen.

[0026] Zur Vermeidung von unkontrollierten Rückflüssen sind eine Reihe von Absperrventilen 12 und Rückschlagventilen 13 in den Überström- und Abströmleitungen 17 und 18 angeordnet. Ein Schmutzfänger 32 schützt das Magnetventil und die nachgeschalteten Vorrichtungen.

[0027] Figur 3 zeigt eine modulare Schaltung, bei der mehrere Druckhaltevorrichtungen 10 und 10a zusätzlich mit einer bekannten Entgasungs- und Nachspeisvorrichtung 24 verbunden sind. Hierbei stehen Zufluß 26 und Abströmleitungen 18 der Vorrichtungen 10, 10a und 24 miteinander in Verbindung, wodurch ein gemeinsamer Zugriff auf das Speichergefäß 22 möglich ist. Ebenso leiten die Überströmleitungen 17 und 17a die Wasser 23 in das Speichergefäß 22.

[0028] Der Abfluß 27 der Entgasungsvorrichtung 24 ist direkt mit dem Anschlußstutzen 20 des Frischwasserzulaufs der Druckhaltestation 10 verbunden. Wahlweise ist auch eine Einbindung des Zuflusses 26 und des Abflusses 27 direkt in den Wasserkreislauf 21 möglich.

[0029] Die Steuerungen 11, 11a und 25 stehen zum Austausch von Informationen miteinander in Verbindung. Dabei ist die Steuerung 11 mit der Steuerung 25 der Entgasungsvorrichtung 24 verbunden, um das Magnetventil 15 bei aktivierter Entgasungsfunktion zu öffnen.

[0030] Der Entgasungsvorgang erfolgt in einem Unterdruckbehälter 28, in dem das Wasser 23 versprüht wird. Der Unterdruck wird hierbei durch eine Pumpe 29 erzeugt, die das Wasser 23 aus dem Unterdruckbehäl-

ter 28 absaugt und in den Wasserkreislauf 21 pumpt. Ist der Unterdruckbehälter 28 leer gepumpt, wird die Pumpe 29 gestoppt. Das durch das Vakuum in den Unterdruckbehälter 28 nachströmende Wasser drückt das freigesetzte Gas durch ein Entgasungsventil 31 aus dem Unterdruckbehälter 28 hinaus.

[0031] Die Druckhaltevorrichtungen 10 und 10a sind zusätzlich durch ihre Steuerungen 11 und 11a miteinander verbunden, um sich in ihren Funktionen zu unterstützen. So tauschen die Druckhaltevorrichtungen 10 und 10a Informationen zur Steuerung ihrer Pumpen 14 und 14a aus, wodurch eine doppelte Förderleistung erreicht wird. Ebenso tauschen die Druckhaltevorrichtungen 10 und 10a Informationen zur Steuerung der Magnetventile 15 und 15a aus, wodurch der Druck P im Wasserkreislauf 21 schneller abgebaut werden kann. Ebenso kann mehr Wasser 23 für den Entgasungsvorgang bereitgestellt werden.

Bezugszeichen

[0032]

10, 10a	Druckhaltevorrichtung	
11, 11a	Steuerung	25
12	Absperrventil	
13	Rückschlagventil	
14, 14a	Pumpe	
15, 15a, 16	Magnetventil	
17, 17a	Überströmleitung	30
18, 18a	Abströmleitung	
19	Überströmventil (Sicherheitsventil)	
20	Frischwasserzulauf/Anschluß	
21	Wasserkreislauf	
22	Speichergefäß	35
23	Flüssigkeit (Wasser)	
24	Entgasungs- und Nachspeisevorrichtung	
25	Steuerung	
26	Zufluß	40
27	Abfluß	
28	Unterdruckbehälter	
29	Pumpe	
30	Schaltpunktdiagramm	
31	Entgasungsventil	45
32	Schmutzfänger	
33	Magnetventil Nachspeisung	
34	Frischwasserzulauf	
P	Druck im Wasserkreislauf	
P _{normal}	Normaldruck	50
P _{auf}	Druck, bei dem das Magnetventil öffnet	
P _{zu}	Druck, bei dem das Magnetventil schließt	
P _{aus}	Druck, bei dem die Pumpe anhält	55
P _{ein}	Druck, bei dem die Pumpe anläuft	
P _o	Mindestbetriebsdruck, bei dem das Überströmventil schließt	

Patentansprüche

1. Druckhaltevorrichtung zur Regelung des Drucks einer Flüssigkeit, insbesondere von Wasser in einem Wasserkreislauf, und zur Entgasung der Flüssigkeit in einem Speichergefäß, mit einem ersten, den Überdruck reduzierenden Ventil, mit einer Steuerung, die das erste Ventil steuert und die eine, den Unterdruck ausgleichende Pumpe in Abhängigkeit vom Druck im Wasserkreislauf regelt und mit einem zweiten Sicherungsventil, das mit dem den Überdruck reduzierenden Ventil in Reihe geschaltet ist, dadurch gekennzeichnet, daß das Sicherungsventil ein mechanisches Überströmventil (19) ist, das sich bei Unterschreiten eines Mindestbetriebsdruckes (P_o) im Wasserkreislauf (21) selbsttätig schließt, und daß die Pumpe (14) und das Überströmventil (19) so aufeinander abgestimmt sind, daß während der Entgasung im Speichergefäß (22) bei geöffnetem ersten Ventil (15) im Wasserkreislauf (21) ein Normaldruck (P_{normal}) herrscht.
2. Druckhaltevorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstimmung zwischen der Pumpe (14) und dem Überströmventil (19) durch Variation dessen Federkraft und/oder dessen Ventilsitzes erfolgt.
3. Druckhaltevorrichtung nach den Ansprüchen 1 und 2, gekennzeichnet durch eine Überströmleitung (17) aus dem Wasserkreislauf (21) und eine Abströmleitung (18) in den Wasserkreislauf (21), wobei das erste Ventil (15) in Fließrichtung nach dem Überströmventil (19) in der Überströmleitung (17) angeordnet ist und die Pumpe (14) in der Abströmleitung (18) angeordnet ist.
4. Druckhaltevorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Ventil ein Magnetventil (15) ist und die Steuerung (11) das Magnetventil (15) in Abhängigkeit vom Druck (P) im Wasserkreislauf (21) steuert.
5. Druckhaltevorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerung (11) das Magnetventil (15) öffnet, wenn der Druck (P) in dem Wasserkreislauf (21) einen bestimmten Wert (P_{auf}) überschreitet und das Magnetventil (15) schließt, wenn der Druck (P) im Wasserkreislauf (21) den Normaldruck (P_{normal}, P_{zu}) erreicht, die Steuerung (11) die Pumpe (14) startet, wenn der Druck (P) im Wasserkreislauf (21) einen vorgegebenen Wert (P_{ein}) unterschreitet und die Steuerung (11) die Pumpe (14) stoppt, wenn der Normaldruck (P_{normal}, P_{aus}) erreicht ist.
6. Druckhaltevorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis

- 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckwerte (P_{normal} , P_{aus} , P_{ein} , P_{zu}), die die Steuerung der Pumpe (14) und des Magnetventils(15) bestimmen, größer sind als der Mindestbetriebsdruck (P_O), bei dessen Unterschreiten das Überströmventil (19) schließt. 5
7. Druckhaltevorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Überströmleitung (17) und die Abströmleitung (18) mit einem Speichergefäß (22) verbunden sind. 10
8. Druckhaltevorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß ein Frischwasserzulauf (20) vorgesehen ist und ein mit der Steuerung (11) verbundenes Magnetventil (16) den Wasserzulauf durch den Frischwasserzulauf (20) regelt. 15
9. Druckhaltevorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß in der Überströmleitung (17) und der Abströmleitung (18) Absperrventile (12) und Rückschlagventile (13) angeordnet sind. 20
10. Druckhaltevorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerung (11) mit einer weiteren Steuerung (25) einer zusätzlichen Entgasungsvorrichtung (24) zur Unterdruckentgasung verbunden ist. 25 30
11. Druckhaltevorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerung (11) bei Anforderung von Nachspeisewasser die Steuerung (25) der Nachspeisung derart aktiviert, daß ein Magnetventil (33) die Nachspeisung öffnet und eine Pumpe (29) eingeschaltet wird, die entgastes Nachspeisewasser über einen Abfluß (27) in das Speichergefäß (22) fördert. 35 40
12. Druckhaltevorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Druckhaltevorrichtungen (10, 10a) durch ihre Steuerungen (11, 11a) modular miteinander verbunden sind, wobei sich die Druckhaltevorrichtungen (10, 10a) in ihren Funktionen unterstützen und die Informationen zur Steuerung der Pumpe (14) und zur Steuerung der Magnetventile (15) austauschen. 45

50

55

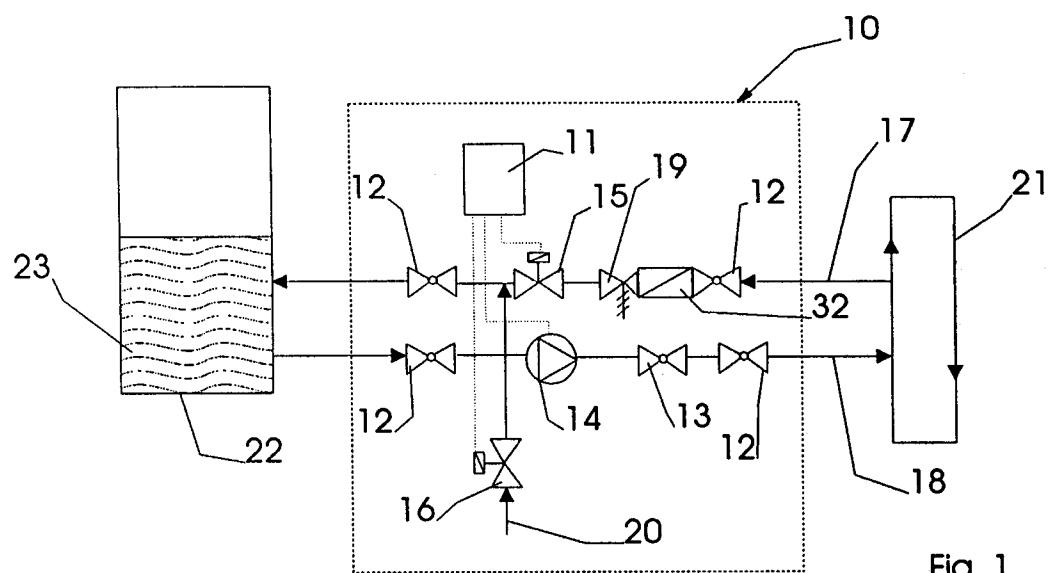


Fig. 1

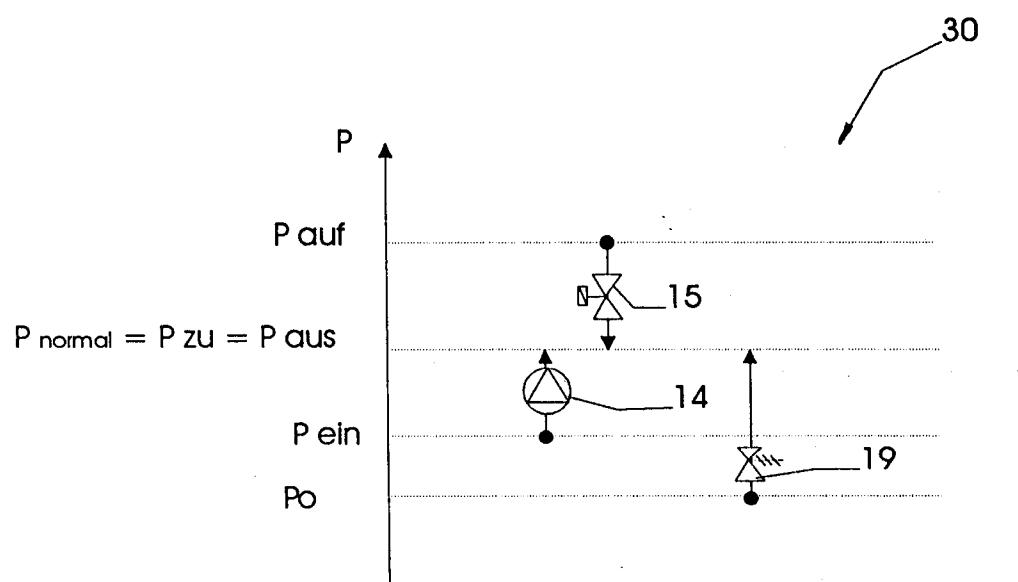


Fig. 2

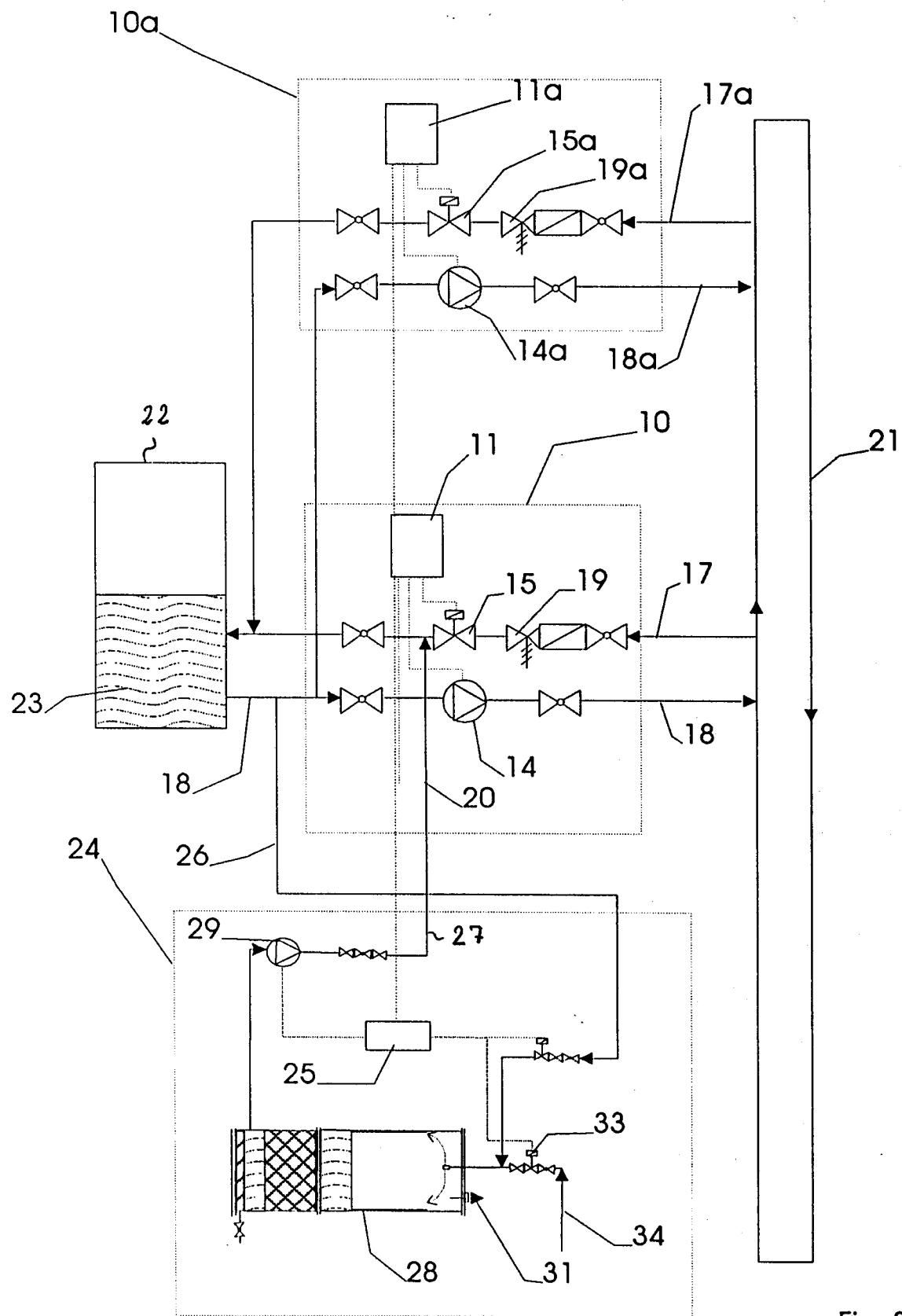


Fig. 3