



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**23.03.2005 Patentblatt 2005/12**

(51) Int Cl.7: **F24D 17/00**

(21) Anmeldenummer: **04019690.9**

(22) Anmeldetag: **19.08.2004**

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

(72) Erfinder: **Keitsch, Markus**  
**56759 Kaisersesch (DE)**

(74) Vertreter: **Wolff, Felix, Dr. et al**  
**Kutzenberger & Wolff**  
**Theodor-Heuss-Ring 23**  
**50668 Köln (DE)**

(30) Priorität: **18.09.2003 DE 10343700**

(71) Anmelder: **Keitsch, Markus**  
**56759 Kaisersesch (DE)**

(54) **System zur Bereitstellung von erwärmtem Brauchwasser in einem Leitungssystem und Ventil zu dessen Steuerung**

(57) Die Erfindung betrifft ein System zur Bereitstellung von durch eine Heizungsanlage (15) erwärmtem Wasser an wenigstens einer zumindest in der Nähe des Warmwasserreservoirs (W) angeordneten Wasserentnahmestelle (12), mit wenigstens einem, ein Warmwasserreservoir (W) und ein Kaltwasserreservoir (K) aufweisenden Behälter (5), einem zwischen dem Behälter (5) und der Heizungsanlage (15) angeordneten ersten Leitungsabschnitt (1) und einem zwischen dem Behälter (15) und dem ersten Leitungsabschnitt (1) angeordneten zweiten Leitungsabschnitt (2), dadurch gekennzeichnet, dass das Warmwasserreservoir (W) von dem Kaltwasserreservoir (K) im wesentlichen wärme-, jedoch nicht druckisoliert getrennt angeordnet ist und dass das Warmwasserreservoir (W) über ein innerhalb des ersten Leitungsabschnitts (1) angeordnetes Thermost Ventil (7) ausschließlich mit warmem Wasser befüllbar ist. Des weiteren betrifft die Erfindung ein Ventil (32, 37) zum Öffnen und Verschließen der Verbindung zwischen einem ersten Leitungsabschnitt (1) und einem zweiten Leitungsabschnitt (2) innerhalb des Systems nach einem der voranstehenden Ansprüche, mit einem innerhalb eines Gehäuses (39) angeordneten Behältnis (33) zur Aufnahme und Speicherung von Wasser und/oder Luft, und einer das Behältnis (33) und die Verbindung zwischen den Leitungsabschnitten (1, 2) reversibel abdichtenden, mindestens drei Wirkflächen (40, 41, 42) aufweisenden Verschlussplatte (29), dadurch gekennzeichnet, dass der in dem ersten Leitungsabschnitt (1) vorherrschende Wasserdruck auf eine erste Wirkfläche (40), der in dem zweiten Leitungsabschnitt (2) vorherrschende Wasserdruck auf eine zweite Wirkfläche (41) und der in dem Behältnis (33) vorherrschende Was-

ser- und/oder Luftdruck auf eine dritte Wirkfläche (42) drückt, dass der auf die dritte Wirkfläche (42) wirkende Druck das Ventil (32, 37) bei Druckgleichheit in dem ersten Leitungsabschnitt (1) und dem zweiten Leitungsabschnitt (2) im Öffnungs- oder Schließzustand hält und das Größenverhältnis der ersten Wirkfläche (40) zu der zweiten Wirkfläche (41) derart aufeinander abgestimmt ist, dass eine Öffnung oder ein Schließen des Ventils (32, 37) im wesentlichen unabhängig von der Druckdifferenz in den Leitungsabschnitten (1, 2) und im wesentlichen abhängig von dem Druck in dem ersten Leitungsabschnitt (1) oder in dem zweiten Leitungsabschnitt (2) ist.

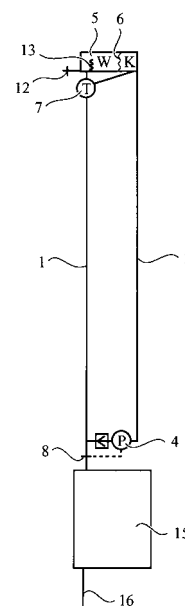


Fig. 1

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein System zur im wesentlichen permanenten oder raschen Bereitstellung von durch eine zentrale Heizungsanlage erwärmtem Wasser mit einem ersten Leitungsabschnitt, einem zweiten Leitungsabschnitt, wenigstens einem mit dem ersten und dem zweiten Leitungsabschnitt verbundenen, ein Warmwasserreservoir und ein Kaltwasserreservoir aufweisenden Behälter sowie ein Ventil zur Steuerung des Massenstroms innerhalb eines derartigen Systems.

**[0002]** Die Versorgung mit erwärmtem Brauchwasser in Haushalten wird in der Regel durch eine zentrale Heizungsanlage oder durch dezentrale elektrische Erhitzer gewährleistet. Dabei stellt sich das Problem, dass elektrische Erhitzer, sofern, wie gerade in Nassräumen üblich, keine Starkstromleitung installiert ist, mit der üblichen Netzspannung von 220 V betrieben werden und daher nur eine begrenzte Aufheizenergie bereitstellen können. Darüber hinaus weisen die elektrischen Erhitzer keine zufriedenstellende Energieausnutzung auf. Bei der Erwärmung des Brauchwassers in zentralen Heizungsanlagen besteht jedoch das Problem, dass sich das nach einer Warmwasserentnahme in den von der Heizungsanlage zu der Entnahmestelle führenden Leitungsabschnitten gespeicherte erwärmte Wasser im Anschluss an die Entnahme abkühlt und seine Wärme an die Umgebung abgibt. Bei einer erneuten Entnahme fließt das so abgekühlte Wasser zuerst ab, bevor eine ausreichende Menge an erwärmtem Wasser nachgeflossen ist und die abgekühlten Leitungsabschnitte wieder erwärmt sind. Zirkulationsleitungen wiederum geben durch permanent maximale Temperaturdifferenz und ca. doppelte Leitungslänge enorme Wärmeenergie ab. Zeitschalter und Bedarfsschalter reduzieren dies nur bedingt, da in den Ruhephasen ebenfalls die ca. doppelte Warmwassermenge auskühlt und anschließend wieder komplett ersetzt werden muss. Der gewünschte Komfort wird bei zeitgesteuerten Zirkulationen zu den Ruhezeiten wiederum stark eingeschränkt. Zirkulationsleitungen bedeuten außerdem ca. doppelten Montage- und Materialaufwand.

**[0003]** Die aus dem Stand der Technik bekannten Systeme zur Bereitstellung von erwärmtem Brauchwasser mittels zentraler Heizungen stellen somit nicht sofort bei Öffnen der Entnahmestelle erwärmtes Brauchwasser zur Verfügung und/oder sind energetisch uneffektiv.

**[0004]** Es war daher eine Aufgabe der Erfindung, ein System zur vorzugsweise permanenten oder raschen Bereitstellung von mittels einer zentralen Heizung erwärmtem Brauchwasser an wenigstens einer Entnahmestelle zur Verfügung zu stellen, welches die sich aus dem Stand der Technik ergebenden Probleme nicht aufweist. Es war ferner eine Aufgabe der Erfindung, die innerhalb des Systems auftretenden Masseströme an erwärmtem und kaltem Brauchwasser sicher und effektiv zu leiten und/oder zu regeln.

**[0005]** Diese Aufgaben werden durch ein System mit den Merkmalen des Anspruchs 1 oder 2 und das Ventil mit den Merkmalen des Anspruchs 16 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung finden sich in den jeweils abhängigen Ansprüchen.

**[0006]** Es wird hierbei ein System zur Verfügung gestellt, welches in der Lage ist, erwärmtes Brauchwasser an der Entnahmestelle nahezu permanent zur Verfügung zu stellen und/oder die Zu- und Abfuhr erwärmten oder kalten Brauchwassers sicher und energiesparend zu gewährleisten. Das System und das Ventil gemäß der vorliegenden Erfindung kann sowohl bei Neubauten installiert werden als auch durch Nachrüstung bereits bestehender Leitungssysteme erstellt werden. Zudem kann eine beliebige Anzahl von Wasserentnahmestellen vorgesehen sein oder ein bestehendes System durch Untersysteme, die Teile des Hauptsystems nutzen, erweitert werden. Das erfindungsgemäße Leitungssystem ist besonders einfach aufgebaut, wartungsfreundlich konzipiert und eignet sich daher besonders zur Verwendung in Privathaushalten.

**[0007]** Erfindungsgemäß besteht das System zur Bereitstellung von durch eine Heizungsanlage erwärmtem Wasser an wenigstens einer Wasserentnahmestelle aus einem zwischen und der Heizungsanlage und der Entnahmestelle angeordneten ersten Leitungsabschnitt und einem zweiten Leitungsabschnitt, wobei

- in dem ersten Leitungsabschnitt, vorzugsweise im Bereich der Wasserentnahmestelle ein Sensor angeordnet ist,
- im ersten oder zweiten Leitungsabschnitt ein Bedarfssensor und eine Pumpe angeordnet ist,
- der erste Leitungsabschnitt und der zweite Leitungsabschnitt durch ein Ventil reversibel miteinander verbindbar sind.

**[0008]** Bei Warmwasserbedarf setzt der Bedarfssensor die Pumpe in Gang, die Warmwasser von der Heizungsanlage zu der Wasserentnahmestelle pumpt. Da sich in dem ersten Leitungsabschnitt jedoch noch kaltes Wasser befindet, öffnet der Sensor das Ventil, das den ersten Leitungsabschnitt mit dem zweiten Leitungsabschnitt verbindet, der wiederum mit der Heizungsanlage verbunden ist. Das noch kalte Wasser in dem ersten Leitungsabschnitt kann somit zu der Heizungsanlage zurückgeleitet werden. Sobald der Sensor warmes Wasser detektiert, wird das Ventil geschlossen und warmes Wasser kann der Entnahmestelle entnommen werden.

**[0009]** In einer anderen Ausführungsform besteht das erfindungsgemäße System im wesentlichen aus einer zentralen Heizungsanlage zur Erwärmung des Brauchwassers, einem ersten Leitungsabschnitt zur Zufuhr des erwärmten Brauchwassers zu einem Warmwasserreservoir, einem von dem Warmwasserreservoir zwar wärmeisoliert, jedoch nicht druckisoliert angeordneten Kaltwasserreservoir und einer von dem Kaltwasserreservoir zu dem ersten Leitungsabschnitt führenden

zweiten Leitungsabschnitt zur Rückführung überschüssigen kalten Brauchwassers. Die Wasserentnahmestelle ist an dem Warmwasserreservoir oder zumindest in dessen Nähe angeordnet, so dass bei Öffnen der Wasserentnahmestelle jederzeit und nahezu direkt erwärmtes Brauchwasser zur Verfügung steht.

**[0010]** Sowohl durch die wärmeisolierende und nicht druckisolierte Trennung von Warmwasser- und Kaltwasserreservoir als auch durch die offene Verbindung der beiden Reservoirs zu dem Leitungssystem wird zum einen ermöglicht, dass das erwärmte Wasser nicht durch das Kaltwasser abgekühlt wird. Zum anderen wird ermöglicht, dass auch bei Entnahme von erwärmtem Wasser aus dem Warmwasserreservoir ein ausreichender Wasserdruck auch durch das in das Kaltwasserreservoir fließende Wasser aufrecht erhalten wird.

**[0011]** Das Funktionsprinzip dieses Gegenstandes der vorliegenden Erfindung beruht darauf, dass das dem Behälter vorgeschaltete Thermoventil bewirkt, dass aus der Heizungsanlage nachfließendes warmes Wasser nach der Warmwasserentnahme in das Warmwasserreservoir nachfließt, kaltes Wasser dagegen zu dem Kaltwasserreservoir geleitet wird. Somit wird auch kaltes oder in den Leitungsabschnitten abgekühltes Wasser nicht in das Warmwasserreservoir geleitet. Nach Befüllen des Warmwasserreservoirs wird kaltes in das im Regelfall ruhende Kreislaufsystem geführt.

**[0012]** Das Warmwasserreservoir enthält dabei vorzugsweise mindestens die gleiche Menge warmen Wassers wie der Zulauf zwischen der zentralen Heizungsanlage und dem Warmwasserreservoir aufnehmen kann. Bei Warmwasserentnahme fließt nun das warme Wasser direkt aus dem Warmwasserreservoir. Vorzugsweise zeitgleich fließt warmes Wasser aus der Heizungsanlage durch den ersten Leitungsabschnitt in Richtung des Warmwasserreservoirs nach. Am durch einen Sensor gesteuerten Ventil fließt das erkaltete Wasser, gedrückt von dem nachfließenden warmen Wasser, aus dem oder den Leitungsabschnitt(en) in das Kaltwasserreservoir ab. Wenn das warme Wasser den Sensor erreicht, schaltet dieser das Ventil um und leitet das nachfolgende warme Wasser in das Warmwasserreservoir.

**[0013]** Der Sensor in der Nähe der Entnahmestelle kann jeder beliebige Sensor sein. Beispielsweise ist es ein Temperatursensor und/oder ein Mengenmesser, der umschaltet, sobald ein gewisses Volumen, vorzugsweise das Volumen des ersten Leitungsabschnitts in den zweiten Leitungsabschnitt geflossen ist.

**[0014]** Nach Ende der Warmwasserentnahme wird eine Pumpe aktiviert, welche kaltes Wasser nachfördert und somit das in dem ersten Leitungsabschnitt vorhandene warme Wasser ebenfalls in das Warmwasserreservoir befördert. Die Pumpe arbeitet dabei vorzugsweise mindestens so lange, bis ausschließlich kaltes Wasser in den Leitungsabschnitten gespeichert ist.

**[0015]** Die Pumpe wird durch jeden beliebigen dem Fachmann geläufigen Bedarfssensor in Gang gesetzt.

Dieser Bedarfssensor kann ein einfacher Schalter oder durch einen Drucksensor, der bei abfallendem Druck die Pumpe in Gang setzt, sein. Die Pumpe kann in Gang gesetzt werden, bevor die eigentliche Wasserentnahme erfolgen soll. In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung wird die Pumpe dabei über einen oder mehrere Fließsensoren gesteuert. Diese Fließsensoren sind bevorzugt in der Lage, die Entnahme von Warmwasser aus dem Warmwasserreservoir zu detektieren und ein Steuersignal an die Pumpe abzugeben. In einer besonders bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung weist das System mindestens einen, vorzugsweise zwei Bedarfssensoren auf, wobei der erste vorzugsweise zumindest in der Nähe der Heizungsanlage, jeder weitere in der Kaltwasserleitung, vorzugsweise vor dem Abzweig zur Pumpe oder hinter dem Abzweig, angeordnet. So kann in besonders vorteilhafter Weise und leicht festgestellt werden, ob während der Umwälzung eine Wasserentnahme eingesetzt hat und die Umwälzung anschließend unterbrochen werden. Alle Sensoren sind vorzugsweise nahe der Pumpe/Regelung der Pumpe angeordnet, wodurch der technische Aufwand minimiert wird.

**[0016]** Dem erfindungsgemäßen Kreislaufsystem kann eine nahezu beliebige Menge an Behältern mit einem Warm- und einem Kaltwasserreservoir angeordnet werden. Zudem kann ein erstes Warmwasserreservoir auch als Heizungsanlage, gleichfalls als Unterzentralheizung, für sowohl einen herkömmlichen Warmwasserkreislauf als auch für ein weiteres erfindungsgemäßes System dienen.

**[0017]** Durch einen zusätzlichen Heizer, welcher vorzugsweise in der Nähe der Pumpe angeordnet ist, kann bevorzugt bei längeren Ruhephasen ohne Warmwasserentnahme warmes Wasser durch das System gepumpt werden. Dies kann vorzugsweise dann erfolgen, wenn keine zusätzlichen Heizelemente in dem Warmwasserreservoir angeordnet sind und das warme Wasser innerhalb des Warmwasserreservoir trotz der Wärmeisolierung unter ein vorzugsweise vorab definiertes Temperaturniveau abfällt. Ebenso kann das hierfür verwendete warme Wasser aus der zentralen Heizungsanlage entnommen werden.

**[0018]** Besonders vorteilhaft ist die Nutzung des üblicherweise dem ersten, als Warmwasserleitung genutzten, Leitungsabschnitt zugeordneten zweiten, üblicherweise als Kaltwasserleitung genutzten, Leitungsabschnitt als Rücklaufleitung des erfindungsgemäßen Kreislaufsystems. Bei Verwendung geeigneter Ventile wird vorzugsweise der zweite Leitungsabschnitt bezüglich einer Warmwasserentnahme ausschließlich als Rücklaufleitung genutzt, in der ausschließlich kaltes Wasser gespeichert wird.

**[0019]** Ein weiterer Aspekt der vorliegenden Erfindung ist ein Ventil zur Steuerung der Massenströme vorzugsweise innerhalb eines oben beschriebenen Systems zur vorzugsweise permanenten Bereitstellung von warmem Wasser an einer Warmwasserentnahme-

stelle. Das Ventil gemäß der Erfindung weist ein vorzugsweise innerhalb eines Gehäuses angeordnetes Behältnis zur Aufnahme und Speicherung von Wasser und/oder Luft, und eine das Behältnis und die Verbindung zwischen den Leitungsabschnitten reversibel abdichtende, mindestens drei Wirkflächen aufweisende Verschlussplatte auf, wobei der in dem ersten Leitungsabschnitt vorherrschende Wasserdruck auf eine erste Wirkfläche, der in dem zweiten Leitungsabschnitt vorherrschende Wasserdruck auf eine zweite Wirkfläche und der in dem Behältnis vorherrschende Wasser- und/oder Luftdruck auf eine dritte Wirkfläche drückt, wobei der auf die dritte Wirkfläche wirkende Druck das Ventil bei Druckgleichheit zu dem Leitungsabschnitt vor oder hinter dem Ventil im Schließzustand hält und das Größenverhältnis der ersten Wirkfläche zu der zweiten Wirkfläche derart aufeinander abgestimmt ist, dass eine Öffnung oder ein Schließen des Ventils im wesentlichen unabhängig von der Druckdifferenz in den Leitungsabschnitten und im wesentlichen abhängig von dem Druck in dem ersten Leitungsabschnitt oder in dem zweiten Leitungsabschnitt ist.

**[0020]** Es wird somit ein Ventil zur Verfügung gestellt, welches in der Lage ist, im wesentlichen nur bei einem erhöhten Druck in einer der beiden Leitungsabschnitte oder aber im wesentlichen nur bei Unterschreiten eines vorzugsweise vorab definierten Unterdrucks in einer der beiden Leitungsabschnitte zu öffnen. Das erfindungsgemäße Ventil wird darüber hinaus bei der Montage durch Speichern eines Wasser-/Luftgemisches in einem innerhalb des Ventils angeordneten Behältnis grobjustiert. Jede erforderliche Anpassung an geänderte Druckverhältnisse, beispielsweise bei einer Änderung des von den Versorgungsbetrieben zur Verfügung gestellten Wasserdrucks, erfolgt somit automatisch nach der Aktivierung des Ventils.

**[0021]** Das erfindungsgemäße Ventil kann dabei vorab durch die Wahl eines geeigneten Größenverhältnisses zwischen den einzelnen Wirkflächen der Verschlussplatte des Ventils auf die in den Leitungsabschnitten üblichen Druckdifferenzen abgestimmt werden. Darüber hinaus kann in einer besonders bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung eine Feinjustierung des Ventils durch eine Veränderung der auf die dritte Wirkfläche der Verschlussplatte einwirkenden Federkraft erreicht werden. Das erfindungsgemäße Ventil ist besonders einfach im Aufbau und sehr flexibel einstellbar und einsetzbar.

**[0022]** Die Erfindung wird im folgenden anhand der **Figuren 1 - 18** ausführlich erläutert. Diese Figuren sind jedoch lediglich beispielhafte Darstellungen der Erfindung und sind daher nicht geeignet, den allgemeinen Grundgedanken der Erfindung einzuschränken.

**Figur 1** zeigt eine schematische Darstellung eines ersten erfindungsgemäßen Systems,

**Figur 2** zeigt eine schematische Darstellung eines zweiten erfindungsgemäßen Systems,

**Figur 3** zeigt eine schematische Darstellung eines dritten erfindungsgemäßen Systems,

**Figur 4** zeigt eine schematische Darstellung eines vierten erfindungsgemäßen Systems,

**Figur 5** zeigt eine schematische Darstellung eines fünften erfindungsgemäßen Systems,

**Figur 6** zeigt eine schematische Darstellung eines sechsten erfindungsgemäßen Systems,

**Figur 7** zeigt eine schematische Darstellung einer vereinfachten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Systems

**Figur 8** zeigt eine schematische Darstellung eines siebten erfindungsgemäßen Systems,

**Figur 9** zeigt eine schematische Darstellung eines achten erfindungsgemäßen Systems,

**Figur 10** zeigt eine schematische Darstellung eines neunten erfindungsgemäßen Systems,

**Figur 11** zeigt eine schematische Darstellung eines zehnten erfindungsgemäßen Systems,

**Figur 12** zeigt eine schematische Darstellung eines ersten erfindungsgemäßen Ventils,

**Figur 13** zeigt eine schematische Darstellung eines zweiten erfindungsgemäßen Ventils,

**Figur 14** zeigt eine schematische Darstellung eines dritten erfindungsgemäßen Ventils,

**Figur 15** zeigt eine schematische Darstellung eines vierten erfindungsgemäßen Ventils,

**Figur 16** zeigt eine schematische Darstellung eines fünften erfindungsgemäßen Ventils,

**Figur 17** zeigt eine schematische Darstellung eines dritten erfindungsgemäßen Ventils,

**Figur 18** zeigt eine schematische Darstellung des Wirkprinzips einer strömungsabhängigen Dichtung für eine Wasserleitung.

**[0023]** In **Figur 1** ist eine schematische Darstellung eines ersten erfindungsgemäßen Systems gezeigt. Das System umfasst eine einen Zulauf 16 aufweisende Heizungsanlage 15, eine die Heizungsanlage 15 mit dem Warmwasserreservoir W verbindende Warmwasserleitung 1 und eine von dem Kaltwasserreservoir K zur Warmwasserleitung 1 reichende Kaltwasserleitung 2. Innerhalb des Warmwasserreservoirs W ist ein Heize-

lement 13 zur bedarfsweisen Erwärmung des in dem Warmwasserreservoir W gespeicherten Wassers angeordnet. Der Zulauf zu den einzelnen Wasserreservoirs W, K wird über das Thermoventil 7 geregelt, der Ablauf aus dem Warmwasserreservoir W erfolgt über die

**[0024]** In **Figur 2** ist eine schematische Darstellung eines zweiten erfindungsgemäßen Systems gezeigt. In Fließrichtung des Wassers hinter der Heizungsanlage 15 sind an dem ersten Leitungsabschnitt 1 zwei in Reihe geschaltete Behälter 5 angeordnet, die jeweils ein Warmwasserreservoir W und ein von diesem durch eine Membran 6 getrenntes Kaltwasserreservoir K, eine Warmwasserentnahmestelle 12 sowie ein Heizelement 13 aufweisen. Beide Behälter 5 werden über jeweils ein Thermoventil 7a, 7b mit kaltem und warmem Wasser versorgt. Hinter dem ersten Behälter 5 zugeordneten Thermoventil 7a ist ein Bypass-Valve 43 zwischen dem von dem Thermoventil 7a zu dem Kaltwasserreservoir K und dem Warmwasserreservoir W führenden Zuläufen angeordnet. Über dieses Bypass-Valve 43 werden die genannten Zuläufe miteinander verbunden und zudem ein Warmwasserzulauf zu dem zweiten Thermoventil 7b gewährleistet. Das Bypass-Valve 43 kann beispielsweise mit einer starken Feder versehen sein, die ermöglicht, dass das Bypass-Valve 43 nur als nachrangige Alternative öffnet, wenn der primäre Weg für das Wasser versperrt ist. In dem in Fließrichtung hinter den Behältern 5 angeordneten zweiten Leitungsabschnitt 2 ist zudem eine Pumpen-Ventil-Abfolge 4, 9 angeordnet, die über einen in der Kaltwasserzulaufleitung 3 angeordneten Fließsensor 8 regelbar ist.

**[0025]** In **Figur 3** ist ein drittes erfindungsgemäßes Kreislaufsystem dargestellt. Das System weist eine zentrale Heizungsanlage 15, welche mit dem allgemeinen Wassernetz über die Zuleitung 3, 16 verbunden ist, auf. Mit der Heizungsanlage 15 sind zudem die Leitungsabschnitte 1 und 2 über die Zuleitung 16 verbunden. Eine Verbindung zwischen den Leitungsabschnitten 1 und 2 ist in der Nähe der Heizungsanlage 15 angeordnet. Die Verbindung erfolgt über ein Ventil 9, welches öffnet, sofern die nachgeschaltete Pumpe 4 arbeitet. Sowohl das Ventil 9 als auch die Pumpe 4 werden über von Fließsensoren 8 übermittelte Steuerungssignale geregelt. An dem ersten Leitungsabschnitt 1 sind zwei Abzweige 14 angeordnet, von denen aus in der Form von Untersystemen weitere erste Leitungsabschnitte 1 zu weiteren Behältern 5 abgehen. An dem der Heizungsanlage 15 am nächsten angeordneten Behälter 5 erfolgt die Befüllung der verschiedenen Reservoirs W, K in der unter **Figur 1** bereits dargestellten Weise über das Thermoventil 7. Der Rücklauf des kalten Wassers aus dem Kaltwasserreservoir K erfolgt über ein Ventil 32 zu dem zweiten Leitungsabschnitt 2. Dieses Ventil 32 öffnet bei höherem Druck im Zulauf des Ventils

32, nicht jedoch bei einem geringeren oder höheren Druck am Ablauf des Ventils 32. Die Steuerung des Ablaufs aus dem Kaltwasserreservoir K des der Heizungsanlage 15 entfernter liegenden Behälters 5 erfolgt dagegen über ein Strömungsventil 10, welches verhindert, dass bei einem Druckverlust in dem zweiten Leitungsabschnitt 2, welcher beispielsweise durch eine Entnahme kalten Wassers an der dafür vorgesehenen Kaltwasserentnahmestelle 11 erfolgt, ein Strömen des Wassers aus dem ersten Leitungsabschnitt 1 in den zweiten Leitungsabschnitt 2 verhindert.

**[0026]** In **Figur 4** ist ein viertes erfindungsgemäßes System zur Bereitstellung warmen Wassers an einer Vielzahl von Warmwasserentnahmestellen 12 gezeigt. Das System weist drei hintereinander in dem ersten Leitungsabschnitt 1 angeordnete Behälter 5 auf. Von dem Warmwasserreservoir W des mittleren Behälters 5 geht eine umlaufende Leitung 17 aus, an der drei Warmwasserentnahmestellen 12 angeordnet sind. Das Warmwasserreservoir W dient in diesem Fall als Unterheizungsanlage für eine herkömmliche Warmwasserbereitstellung. An dem innerhalb des dargestellten Systems nachgeschalteten Warmwasserreservoir W ist ein Untersystem 18, bestehend aus einem Leitungs-kreislauf und an diesem Kreislauf angeordneten zwei Behältern 5 dargestellt. In diesem Fall dient der Behälter 5 als Unterheizungsanlage für ein weiteres erfindungsgemäßes System dem zwei Behälter 5 angeordnet sind.

**[0027]** In **Figur 5** ist ein fünftes erfindungsgemäßes System dargestellt. In dem ersten Leitungsabschnitt 1 sind ausgehend von der Heizungsanlage 15 zwei Behälter 5 angeordnet. Der erste Behälter 5 wird in der oben bereits dargelegten Weise mit warmem und kaltem Wasser gespeist. Der nachgeschaltete zweite Behälter 5 wird dagegen erst nach Befüllen des ersten Behälters 5 mit Wasser befüllt. Zur Regelung des Massensstroms aus dem Warmwasserreservoir W und dem Kaltwasserreservoir K des ersten Behälters 5 sind an der Ausgangsseite des ersten Behälters 5 zwei Ventile 32, 37 angeordnet. Dabei öffnet das Ventil 32 bei einem höheren Druck am Zulauf, nicht aber bei geringerem Druck am Ablauf des Ventils 32. Dagegen öffnet das Ventil 37 nur bei geringerem Druck am Ablauf, nicht jedoch bei höherem Druck am Zulauf des Ventils 37.

**[0028]** In **Figur 6** ist ein sechstes erfindungsgemäßes System zur Bereitstellung warmen Wassers an einer Vielzahl von Warmwasserentnahmestellen 12 dargestellt. An dem ersten Leitungsabschnitt sind zwei parallel geschaltete Behälter 5 angeordnet, welche zeitgleich oder aber unabhängig voneinander über ein gemeinsames Thermoventil 7 sowohl mit kaltem als auch mit warmem Wasser versorgt werden. Beide parallel geschalteten Behälter 5 versorgen in der unter **Figur 6** dargestellten Weise je einen nachgeschalteten Behälter 5.

**[0029]** In **Figur 7** ist eine vereinfachte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Systems ohne Behälter 5 dargestellt. Die Pumpe 4 springt an, sobald der Fließsensor 8 eine Wasserentnahme feststellt, was bei-

spielsweise durch eine nur sehr kurze Entnahme von Wasser als Signal erfolgen kann. Alternativ kann die Pumpe 4 auch per Schalter in der Nähe der Entnahmestellen 11 oder 12 aktiviert werden. Solang der Sensor 7 kaltes Wasser detektiert, wird das Wasser aus der Leitung 1 in die Leitung 2 umgeleitet und strömt somit zu der Heizungsanlage zurück. Sobald warmes Wasser beim Sensor 7 ankommt, wird der Fließvorgang aus der Warmwasserleitung 1 über das Ventil 32 in die Kaltwasserleitung 2 gestoppt und warmes Wasser kann an der Entnahmestelle 12 entnommen werden.

**[0030]** Bei der Ausführungsvariante gemäß **Figur 8** entspricht der Leitungsinhalt der Warmwasserleitung 1 im wesentlichen, vorzugsweise genau dem Inhalt des Behälters 5, wenn dieser nur mit warmen Wasser gefüllt ist. Das Ventil 9, das beispielsweise als elektrisches Ventil ausgeführt sein kann, dient nur noch wie folgt beschrieben zur gegebenenfalls notwendigen Ergänzung der Kaltwassermenge. Fließt nämlich Wasser aus der Entnahmestelle 12 bevor die Warmwassersäule aus dem Warmwasserreservoir W bei der Entnahmestelle 12 ankommt, so fehlt diese Kaltmenge zur Befüllung des Kaltwasserreservoirs K und die Warmwassersäule schießt über, d. h. sie strömt zumindest teilweise in die Leitung 2, was unerwünscht ist. Durch das Ventil 9 kann die Fehlmenge an warmen Wasser ergänzt werden, d. h. das Ventil 9 ist nur während des ersten unterstützten Pumpvorgangs geöffnet. Wenn kein warmes Wasser mehr im Behälter 5 ist, fließt konstruktionsbedingt auch kein kaltes Wasser aus dem Kaltwasserreservoir K aus dem Behälter 5 in die Warmwasserleitung und umgekehrt.

**[0031]** **Figur 9** zeigt eine weitere Variante des erfindungsgemäßen Systems. Anders als in der Ausführungsform gemäß **Figur 7** braucht vor dem Ventil 32 hier kein Sensor, beispielsweise ein Thermosensor, angeordnet zu werden, da der Leitungsinhalt der Warmwasserleitung 1 bis zu dem Ventil 32 dem Inhalt des Warmwasserreservoirs in dem Behälter 5 entspricht. Wenn kein warmes Wasser mehr im Behälter 5 ist, fließt konstruktionsbedingt auch kein kaltes Wasser aus dem Kaltwasserreservoir K aus dem Behälter 5 in die Warmwasserleitung 1. Nach Entnahmeende pumpt die Pumpe 4 das kalte Wasser aus dem Kaltwasserreservoir K des Behälters 5 via der Kaltwasserleitung 2 über das andere Ventil 32 in die Warmwasserleitung und das warme Wasser aus der Warmwasserleitung 1 wird in das Warmwasserreservoir W des Behälters 5 gepumpt bis der Behälter 5 vollständig mit warmen Wasser gefüllt ist. Der Fachmann erkennt, dass sich dieses System insbesondere bei einer räumlichen Nähe beider Entnahmestellen 12 eignet.

**[0032]** **Figur 10** zeigt eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Systems. Dieses Systems weist zwei Pumpen 4 auf, wobei sowohl vor der Warmwasserentnahme als auch nach der Warmwasserentnahme zuerst die Pumpe vor dem Behälter 5 und dann die im Bypass angeordnete Pumpe 4 arbeitet. Bei dieser

Ausführungsform des erfindungsgemäßen Systems wird ein Ventil beispielsweise gemäß **Figur 12** oder **14** in Kombination mit einem Ventil beispielsweise gemäß **Figur 16** eingesetzt. Der Leitungsstrang 1 für warmes Wasser wird durch die Pumpe 4 bis zum Ventil 45 gefüllt, an dem eine Entnahme initiiert wurde. Der Rückfluss, der durch umgekehrte Pumprichtung nach Entnahmeende erfolgt, findet baubedingt auch über dieses Ventil 45 statt. Da an dem Abzweig 14 keinerlei Vorrichtung notwendig ist, eignet sich dieses System insbesondere zum nachträglichen Einbau des erfindungsgemäßen Systems. Die unterschiedlichen Volumina der verschiedenen Leitungsstränge 1 verhindern einen genau definierten Rückfluss. Deshalb muss in dem vorliegenden Fall das Thermoventil schließen, sobald alles warme Wasser in die Heizung 15 bzw. in das Warmwasserreservoir W des Behälters 5 gelangt ist. Die Anordnung von Behälter 5 vor der Heizungsanlage 15, also an deren Zulauf, bringt zwei Vorteile:

1. Das warme Wasser aus dem Zulauf der Heizungsanlage ist deutlich kühler, so dass weniger Energieverluste durch Auskühlung des Warmwasserreservoirs in dem Behälter 5 befürchtet werden müssen.
2. Ein zusätzlicher Heizer in dem Behälter 5 ist überflüssig.

**[0033]** **Figur 11** zeigt eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Systems. Dieses System weist ein funk- und/oder zeitgesteuertes oder durch elektrische Leitungen ansteuerbares Ventil 48 und ein funk- und/oder zeitgesteuertes oder durch elektrische Leitungen ansteuerbares mit dem Ventil 48 verbundenes Relais 49 für die Pumpe 4 auf. Ansonsten entspricht diese Ausführungsform im wesentlichen den bereits vorher beschriebenen erfindungsgemäßen Ausführungsformen. Der Vorteil dieses Ausführungsbeispiels ist darin zu sehen, dass an den Verzweigungen der Warmwasserleitung 1 keinerlei Aggregate angebracht werden müssen. Auch größere Häuser mit beispielsweise mehreren Mietern können so wunschgemäß bestückt werden. Das erfindungsgemäße System gemäß dieser Ausführungsform arbeitet wie folgt:

Der Sensor 8 registriert an seinem Behälter 5 eine Entnahme und leitet dieses Signal per Funk oder mittels einer Elektroverbindung an das zugehörige Ventil 48 und das Relais 49. Das Relais 49 aktiviert hier nach Ende der Entnahme die Pumpe 4. Nur das zuvor aktivierte Ventil 48 öffnet gegebenenfalls später das andere Ventil, falls dies auch später aktiviert wurde. Bei Entnahme aus der unteren Entnahmestelle 12 ohne Behälter 5 wird die Pumpe 4 nicht aktiviert. Die zeitgesteuerte Arbeitsweise erfolgt wie folgt: z. B. nach 10 Minuten nach Einsetzen der Warmwasserentnahme an einem der Behälter öff-

net das zugehörige Ventil 48 und bleibt solange geöffnet, bis sein Behälter wieder gefüllt ist. Die Pumpe 4 springt ebenfalls nach genau 10 Minuten eines Warmwasserentnahmebeginns für z. B. 1 Minute an. Nach wiederum 10 Minuten springt die Pumpe 4 nochmals für z. B. 1 Minute an. Innerhalb z. B. dieses Zeitrasters sind auch sich überschneidende Entnahmen an verschiedenen Behältern abgedeckt. Der Behälter 5 mit der früheren Entnahme bekommt seine größere Fehlmenge warmen Wassers, der spätere seine geringere.

**[0034]** Der Fachmann erkennt, dass sich alle vorgenannten Varianten, die einen Behälter 5 in der Nähe der Entnahmestelle und einen Behälter 5 in der Nähe der Heizungsanlage aufweisen, mit einer Pumpe so kombinieren lassen, dass durch das schnellere Hinfießen des warmen Wassers zur Entnahmestelle 12 die Behälter 5 in der Nähe der Entnahmestelle deutlich kleiner sein können, als die Behälter in der Nähe der Heizungsanlage und dass das Volumen der Behälter 5 in der Nähe der Entnahmestellen damit auch deutlich kleiner sein kann als der Leitungsinhalt 1 ihres Abzweigs.

**[0035]** In **Figur 12** ist schematische Darstellung eines ersten erfindungsgemäßen Ventils 32 dargestellt. Gezeigt ist ein Ventil 32, welches nur bei Überdruck aus Leitung 1 öffnet, nicht aber durch einen Unterdruck in Leitung 2. Das Ventil 32 ist besonders für eine Anordnung hinter dem letzten Behälter 5 der in den **Figuren 3, 5, 6, 7, 9, 10** und **11** dargestellten Ausführungsform, in der die Kaltwasserleitung als Rücklaufleitung genutzt wird, geeignet. Die Kraft der Umwälzpumpe 4 sowie die Ausführung und Einstellung des Ventils 32 durch die Einstellschraube 31 sind dabei vorzugsweise aufeinander abgestimmt. Die Wirkfläche 40 für die Flüssigkeit aus Leitungsabschnitt 1 auf den Verschlussplatte 29 ist vergleichsweise groß, die der Flüssigkeit aus Leitungsabschnitt 2 vergleichsweise klein. Somit kann bereits ein verhältnismäßig kleiner relativer Überdruck in Leitungsabschnitt 1 die Verschlussplatte 29 gegen die Kraft der Feder 30 senken, was dann das Fließen der Flüssigkeit aus Leitungsabschnitt 1 in Leitungsabschnitt 2 ermöglicht. Der Fachmann versteht, dass nicht notwendigerweise Federn verwendet werden, sondern dass die erforderlichen Kräfte bei geeigneter Ausgestaltung des Ventils ebenso durch die von den Massen der einzelnen Bauelemente erzeugten Gewichtskräfte aufgebracht werden können.

**[0036]** Weil die Wirkfläche der Verschlussplatte 29 zum Leitungsabschnitt 2 hin vergleichsweise klein ist, kann auch bei einer relativen Druckabnahme in Leitungsabschnitt 2, welche ein Anpressen der Verschlussplatte 29 an die Dichtungen 28 bewirkt, ein Überdruck in Leitungsabschnitt 1 ein Öffnen des Ventils 32 bewirken. Da das Federgehäuse 33 und das Kolbengehäuse 38 nicht gegeneinander abgedichtet sind, kann bei Öffnung des Ventils 32, also der Trennung der Verschlussplatte 29 von den Dichtungen 28, Flüssigkeit aus dem

Innenraum des Kolbengehäuses 38 und des Federgehäuses 33 heraus oder in diese herein gelangen, wodurch zusätzlich der Luft/Wasser-Pegel in dem Kolbengehäuse 38 angepasst wird. Es findet somit eine erste Justierung des Ventils 32 statt. Zudem ermöglicht die in dem Kolbengehäuse über dem Wasser gespeicherte Luft durch ihre Kompressibilität ein problemloses Lösen der Verschlussplatte 29 von den Dichtungen 28. Die hier dargestellte Form des Kolbengehäuses 38 ermöglicht ebenso einen nicht senkrechten Einbau des Ventils 32, wobei zudem auf eine Membran verzichtet werden kann. Die Justierung des Ventils 32 durch Einlaufen des Wassers in das Kolbengehäuse 38 und/oder das Federgehäuse 33 erfolgt jedoch vorzugsweise erst nach der Montage, nachdem das Ventil 32 seine endgültige Lage erlangt hat. Das Kolbengehäuse 38 und das Federgehäuse 33 liegen vor der Montage vorzugsweise unter Atmosphärendruck mit Luft gefüllt vor. In diesem Fall bildet sich nach Einlaufen des Wassers in das Ventil 32 der oben beschriebene Luft/Wasser-Pegel, der eine Justierung des Ventils 32 ermöglicht.

**[0037]** In **Figur 13** wird eine schematische Darstellung eines zweiten erfindungsgemäßen Ventils 37 gezeigt. Das Ventil 37 öffnet bereits bei einem geringen relativen Unterdruck in Leitung 1, jedoch nicht bei einem Überdruck auf der gegenüberliegenden Seite des Ventils 37. Dieser Überdruck kann beispielsweise durch Zulauf aus einem Warmwasserreservoirs (nicht gezeigt), wie sie beispielsweise in **Figur 5** dargestellt ist, erfolgen. Die Verschlussplatte 29 besitzt auf der dem Leitungsabschnitt 1 zugewandten Seite eine große Wirkfläche 40 für das Wasser, wohingegen die Wirkfläche auf der der Leitung 1 abgewandten Seite eine vergleichsweise kleine Angriffsfläche für das Wasser. Wird der Kolbendeckel 29 angehoben, so kann das Wasser in Leitung 1 herein strömen, da das Federgehäuse 33 und das Kolbengehäuse 38 nicht gegeneinander abgedichtet sind. Es findet somit eine Justierung des Ventils 37 durch die Beeinflussung des Luft/Wasser-Pegels 35 statt. Die in dem Ventil 37 eingeschlossene Luft gewährleistet darüber hinaus durch ihre Kompressibilität, dass sich der Kolbendeckel 29 von den Dichtungen 28 ablösen kann. Der Druck, welcher sich während des Strömens des Wassers innerhalb des Kolbengehäuses 38 und des Federgehäuses 33 einstellt, liegt vorzugsweise gering unter dem Ruhedruck und über dem Auslöseunterdruck in Leitung 1 zum Öffnen des Ventils 37. Die Feder 34 sorgt in diesem Fall dennoch bis zu einem mit der Einstellschraube 31 einstellbaren Grenzwert des Unterdrucks für das Anliegen der Verschlussplatte 29 an den Dichtungen 28. Die hier dargestellte Form des Kolbengehäuses 38 ermöglicht ebenso einen nicht senkrechten Einbau des Ventils 32, wobei zudem auf eine Membran verzichtet werden kann. Die Justierung des Ventils 37 durch Einlaufen des Wassers in das Kolbengehäuse 38 und/oder das Federgehäuse 33 erfolgt jedoch vorzugsweise erst nach der Montage, nachdem das Ventil 37 seine endgültige Lage erlangt hat. Das Kolbengehäuse

38 und das Federgehäuse 33 liegen vor der Montage vorzugsweise unter Atmosphärendruck mit Luft gefüllt vor. In diesem Fall bildet sich nach Einlaufen des Wassers in das Ventil 37 der oben beschriebene Luft/Wasser-Pegel, der eine Justierung des Ventils 37 ermöglicht.

**[0038]** **Figur 14** zeigt eine Ausführungsform des Ventils gemäß **Figur 12**, wobei das Federgehäuse und das Ventilgehäuse einstückig ausgeführt sind.

**[0039]** **Figur 15** zeigt eine Ausführungsform des Ventils gemäß **Figur 13**, wobei das Federgehäuse und das Ventilgehäuse einstückig ausgeführt sind.

**[0040]** In **Figur 16** ist eine Kombination der Ventile 32 und 37 dargestellt. Bei einer Warmwasserentnahme entspannt sich der Druck in dem Ventil. Bereits ein leichter Überdruck in der Warmwasserleitung 1 drückt den Kolben nach unten, da er aufgrund seiner Vertiefung eine große Angriffsfläche aufweist. Kaltes Wasser strömt am Thermoelement / Ventil vorbei bis ankommendes warmes Wasser den Kaltwasserausgang 46 schließt und Kaltwassereingang 47 öffnet. Durch den noch vorhandenen Druck der Pumpe wird das gesamte Ventil 45 wieder unter Druck gesetzt. Da das Thermoelement unten ist, ist der Kaltwassereingang 47 aus der Kaltwasserleitung 2 über ein Ventil 32 geöffnet, so dass Rückfluss von kaltem Wasser aus dem Leitungsabschnitt 2 in den Leitungsabschnitt 1 jetzt möglich ist. Dieses verdrängt das warme Wasser aus dem Leitungsabschnitt 1. Eine Auskühlgeschwindigkeit bei 7 in 45 die der Auskühlgeschwindigkeit des warmen Wassers in der Leitung 1 entspricht, ist vorteilhaft.

**[0041]** In **Figur 17** ist eine schematische Darstellung eines zweiten erfindungsgemäßen Ventils 22 dargestellt. In der Ausgangslage liegt der Spannbolzen 25 mit Hebelarm 23 in mittlerer Lage bei ausgewogener Spannung beider Ventile 22 vor. Bei einer Entnahme von Wasser aus der Leitung 26 wird der rechte Spannbolzen 25 am rechten Ventil 22 hochgedrückt, wodurch der linke Spannbolzen 25 am Ventil 22 von Leitung 27 über den Hebelarm 23 heruntergedrückt wird. In dieser Position verharren die Spannbolzen 25 und der Hebelarm 23 zunächst, auch im Falle einer Entnahme von Wasser aus Leitung 27. Hierbei kann das linke Ventil 22 allein durch den Wasserdruck geöffnet werden, jedoch erfolgt die Betätigung des linken Ventils 22 aufgrund der Ausgestaltung der Ventile 22 mit Hebelarmen 23 schwerer als das rechte Ventil 22. Nach Beendigung jeder Entnahme setzt die Zirkulation ein. Je nach Bauart wird der höhere Druck in der Leitung gemessen, oder es kann ein akustisches oder elektrisches, vorzugsweise jedoch nicht hörbares Signal verwendet werden. Aufgrund der unterschiedlichen Federspannung zirkuliert zuerst Leitung 26, nach Ablauf einer an dem Regel- und Halterungselement 24 vorgewählten Zeit oder aber nach Durchfluss einer vorab definierten Menge an Wasser, springt der Hebelarm 23, geregelt durch das Regel- und Halterungselement 24, um. Hierdurch ist nun das rechte Ventil 22 stärker gespannt als das linke Ventil 22, wo-

durch die Zirkulation des Wassers fortan über Leitung 27 stattfindet. Nach Ende der Zirkulation, beispielsweise bei einem Druckabfall oder nach Abgabe eines Ton- oder elektrischen Signals, endet auch die Regelung/beeinflussung des Hebelarms 23 durch das Regel- und Halterungselement 24. Der aktuelle Status des Systems kann vorzugsweise durch drei Temperaturfühler, welche an den Zulauf, Leitung 26 und an Leitung 27 angeordnet sind, registriert werden. Der Spannbolzen 25 und der Hebelarm 23 gehen anschließend wieder in die Ausgangslage zurück. Alternativ hierzu kann ebenso ein elektrisch geregeltes Öffnen und Schließen der Ventile 22 erfolgen.

**[0042]** In **Figur 18** ist eine schematische Darstellung des Wirkprinzips eines erfindungsgemäßen Strömungsventils 10 für eine Wasserleitung 1, 2 gezeigt. Das Strömungsventil besitzt eine an einem Lager 44 klappbar gelagerte Verschlussplatte, die über der Verbindungsstelle zwischen Leitung 2 und Leitung 1 angeordnet ist und Leitung 1 gegenüber der Leitung 2 reversibel verschließt. Das Strömungsventil 10 dient dazu, bei Überschreiten eines vorab definierten Massenstroms in Leitung 2, die Verbindung zwischen Leitung 1 und Leitung 2 zu verschließen. Liegt sowohl in Leitung 1 als auch in Leitung 2 ein bestimmter Wasserdruck vor, so ist das Verhältnis der beiden Wasserdrücke dafür entscheidend, ob das Strömungsventil 10 die beiden Leitungen gegeneinander abschließt oder die Leitungen miteinander verbindet. Dabei drückt das in Leitung 1 gespeicherte Wasser von unten gegen das Strömungsventil und gegen den Wasserdruck, der in Leitung 2 vorliegt. Zusätzlich strömt das in Leitung 2 fließende Wasser über eine innerhalb der Leitung 2 vor der Verbindungsstelle angeordnete Schräge hinweg und trifft auf die an dem Strömungsventil 10 angeordnete schiefe Ebene. Strömt das Wasser auch über die schiefe Ebene hinweg, so wird die Verschlussplatte 29 des Strömungsventils 10 zusätzlich auf die Verbindungsstelle zwischen Leitung 1 und Leitung 2 gepresst und verschließt somit Leitung 1 gegenüber Leitung 2. Zur Abdichtung der Leitung 1 ist am Rand der Verbindungsstelle zwischen Leitung 1 und Leitung 2 eine umlaufende Dichtung angeordnet.

#### 45 Liste der Bezugszeichen

##### [0043]

W	Warmwasserreservoir
K	Kaltwasserreservoir
1	Warmwasserleitung
2	Kaltwasserleitung
3	Kaltwasserzufuhrleitung
4	Umwälzpumpe
5	Behälter
6	Membran
7	Sensor, Thermoventil, Temperatursensor
8	Bedarfssensor, Fließsensor



9	Ventil	
10	Strömungsventil	
11	Kaltwasserentnahmestelle	
12	Warmwasserentnahmestelle	
13	Heizelement	5
14	Abzweig	
15	Heizungsanlage	
16	Speisung Heizungsanlage	
17	konventioneller Warmwasserkreislauf	
18	erfindungsgemäßer Warmwasserkreislauf	10
19	Heizer	
20	Ventil	
21	Sensor	
22	Rückschlagventil	
23	Hebelarm	15
24	Regel- und Halterungselement	
25	Stellbolzen/-riegel	
26	Weiterführung der Leitung	
27	Weiterführung der Leitung	
28	Dichtung	20
29	Verschlussplatte	
30	Feder (drückend)	
31	Einstellschraube	
32	Ventil	
33	Federgehäuse und Zylinder	25
34	Feder (ziehend)	
35	Gas-/Luft-Pegel	
36	Gas/Luft in Kolbengehäuse	
37	Ventil	
38	Kolbengehäuse	30
39	Ventil-/Gesamt-Gehäuse	
40	erste Wirkfläche der Verschlussplatte	
41	zweite Wirkfläche der Verschlussplatte	
42	dritte Wirkfläche der Verschlussplatte	
43	Bypass- Valve	35
44	Lager	
45	Ventil	
46	Kaltwasserausgang	
47	Kaltwassereingang	
48	Ventil	40
49	Relais	

## Patentansprüche

- System zur Bereitstellung von durch eine Heizungsanlage (15) erwärmtem Wasser an wenigstens einer Wasserentnahmestelle (12), mit einem zwischen der Entnahmestelle und der Heizungsanlage (15) angeordneten ersten Leitungsabschnitt (1) und einem zweiten Leitungsabschnitt (2), **dadurch gekennzeichnet, dass:**
  - in dem ersten Leitungsabschnitt, vorzugsweise im Bereich der Wasserentnahmestelle (12) ein Sensor (7) angeordnet ist,
  - im ersten oder zweiten Leitungsabschnitt ein Bedarfssensor (8) und eine Pumpe (4) ange-

ordnet ist,  
 - der erste Leitungsabschnitt (1) und der zweite Leitungsabschnitt (2) durch ein Ventil (32) reversibel miteinander verbindbar sind.

- System zur Bereitstellung von durch eine Heizungsanlage (15) erwärmtem Wasser an wenigstens einer zumindest in der Nähe des Warmwasserreservoirs (W) angeordneten Wasserentnahmestelle (12), mit wenigstens einem, ein Warmwasserreservoir (W) und ein Kaltwasserreservoir (K) aufweisenden Behälter (5), einem zwischen dem Behälter (5) und der Heizungsanlage (15) angeordneten ersten Leitungsabschnitt (1) und einem zwischen dem Behälter (5) und dem ersten Leitungsabschnitt (1) angeordneten zweiten Leitungsabschnitt (2), **dadurch gekennzeichnet, dass** das Warmwasserreservoir (W) von dem Kaltwasserreservoir (K) im wesentlichen wärme-, jedoch nicht druckisoliert getrennt angeordnet ist und dass das Warmwasserreservoir (W) über ein innerhalb des ersten Leitungsabschnitts (1) angeordnetes Thermoventil (7) ausschließlich mit warmem Wasser befüllbar ist.
- System nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Warmwasserreservoir (W) und das Kaltwasserreservoir (K) durch eine wärmeisolierende Membran (6) voneinander getrennt sind.
- System nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Warmwasserreservoir (W) und das Kaltwasserreservoir (K) durch mindestens eine Wandung eines in einem Zylinder beweglichen Kolbens voneinander getrennt sind.
- System nach einem der Ansprüche 2 - 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Befüllung des Kaltwasserreservoirs (K) mit Kaltwasser und des Warmwasserreservoirs (W) mit Warmwasser über den Sensor (7) steuerbar ist.
- System nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sensor (7) ein Ventil ansteuert, mit dem Warmwasser über den ersten Leitungsabschnitt (1) in das Warmwasserreservoir (W) und Kaltwasser über einen den ersten Leitungsabschnitt (1) mit dem Kaltwasserreservoir (K) verbindenden Abzweig (14) in das Kaltwasserreservoir (K) führbar ist.
- System nach einem der Ansprüche 2 - 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das nach Befüllen des Kaltwasserreservoirs (K) überschüssige Kaltwasser in den zweiten Leitungsabschnitt (2) leitbar ist.
- System nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das nach der

Entnahme von Warmwasser in dem ersten Leitungsabschnitt (1) verbliebene Warmwasser mittels einer Pumpe (4) in das Warmwasserreservoir (W) füllbar ist.

9. System nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Pumpe (4) innerhalb des ersten oder zweiten Leitungsabschnitts (2) angeordnet ist und vorzugsweise mittels eines vorzugsweise in dem ersten Leitungsabschnitt (1) angeordneten Bedarfssensors (8) regelbar ist. 5
10. System nach einem der Ansprüche 2 - 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** innerhalb des Warmwasserreservoirs (W) ein Heizmittel (13) angeordnet ist. 10
11. System nach einem der Ansprüche 2 - 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere Warmwasserreservoirs (W) und Kaltwasserreservoirs (K) an dem ersten Leitungsabschnitt (1) in Reihe angeordnet sind. 15
12. System nach einem der Ansprüche 2 - 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest einem Warmwasserreservoir (W) ein weiteres System, bestehend aus einem ersten Leitungsabschnitt (1) und einem zweiten Leitungsabschnitt (2) sowie einem daran angeordneten zweiten Warmwasserreservoir (W) und einem Kaltwasserreservoir (K) angeordnet ist. 20
13. System nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zu- und Abfluss von Warm- oder Kaltwasser innerhalb der Leitungsabschnitte (1, 2) zu den verschiedenen Warmwasserreservoirs (W) und Kaltwasserreservoirs (K) durch jeweils wenigstens ein Ventil (32, 37), vorzugsweise ein Rückschlagventil, regelbar ist. 25
14. System nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zu- und Abfluss zu den Warmwasserreservoirs (W) und Kaltwasserreservoirs (K) mittels auf beiden Seiten jedes Abzweigs (14) angeordneter und abhängig voneinander wirkender Ventile (32, 37) regelbar ist. 30
15. System nach einem der Ansprüche 2 - 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Behälter (5) in der Nähe, vorzugsweise im Zulauf der Heizungsanlage (15), angeordnet ist. 35
16. Ventil (32, 37) zum Öffnen und Verschließen der Verbindung zwischen zwei Leitungsabschnitten (1, 2) mit einem vorzugsweise innerhalb eines Gehäuses (39) angeordneten Behältnis (33) zur Aufnahme und Speicherung von Wasser und/oder Luft, 40

und einer das Behältnis (33) und die Verbindung zwischen den Leitungsabschnitten (1, 2) reversibel abdichtenden, mindestens drei Wirkflächen (40, 41, 42) aufweisenden Verschlussplatte (29), **dadurch gekennzeichnet, dass** der in dem ersten Leitungsabschnitt (1) vorherrschende Wasserdruck auf eine erste Wirkfläche (40), der in dem zweiten Leitungsabschnitt (2) vorherrschende Wasserdruck auf eine zweite Wirkfläche (41) und der in dem Behältnis (33) vorherrschende Wasser- und/oder Luftdruck auf eine dritte Wirkfläche (42) drückt, dass der auf die dritte Wirkfläche (42) wirkende Druck das Ventil (32, 37) bei Druckgleichheit in dem ersten Leitungsabschnitt (1) und dem zweiten Leitungsabschnitt (2) im Öffnungs- oder Schließzustand hält und das Größenverhältnis der ersten Wirkfläche (40) zu der zweiten Wirkfläche (41) derart aufeinander abgestimmt ist, dass eine Öffnung oder ein Schließen des Ventils (32, 37) im wesentlichen unabhängig von der Druckdifferenz in den Leitungsabschnitten (1, 2) und im wesentlichen abhängig von dem Druck in dem ersten Leitungsabschnitt (1) oder in dem zweiten Leitungsabschnitt (2) ist.

17. Ventil (32, 37) nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ventil (32, 37) mittels einer innerhalb des Behältnisses (33) angeordneten und vorzugsweise justierbaren, auf die Verschlussplatte (29) wirkenden, Feder (34) im Öffnungs- oder Schließzustand haltbar ist. 45
18. Ventil (32, 37) nach einem der Ansprüche 16 und 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Druck in dem ersten Leitungsabschnitt (1) gegen die Feder (30, 34) sowie gegen den Wasser- und/oder Luftdruck innerhalb des Behältnisses (33) wirkt. 50
19. Ventil (32, 37) nach einem der Ansprüche 16 und 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Druck in dem zweiten Leitungsabschnitt (2) gegen die Feder (30, 34) sowie gegen den Wasser- und/oder Luftdruck innerhalb des Behältnisses (33) wirkt. 55
20. Ventil (32, 37) nach einem der Ansprüche 16 - 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** an den Kontaktflächen zwischen der Verschlussplatte (29) und dem Behältnis Dichtungen (28), vorzugsweise umlaufende O-Ring-Dichtungen, vorgesehen sind.
21. Ventil (48) nach einem der Ansprüche 16-18 und 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** der im Gehäuse (39) und Kolbengehäuse (38) vorherrschende Wasserund/oder Luftdruck, der auf eine dritte Wirkfläche (42) drückt, durch Öffnung der Entnahmestelle (12) beeinflussbar bzw. reduzierbar ist.

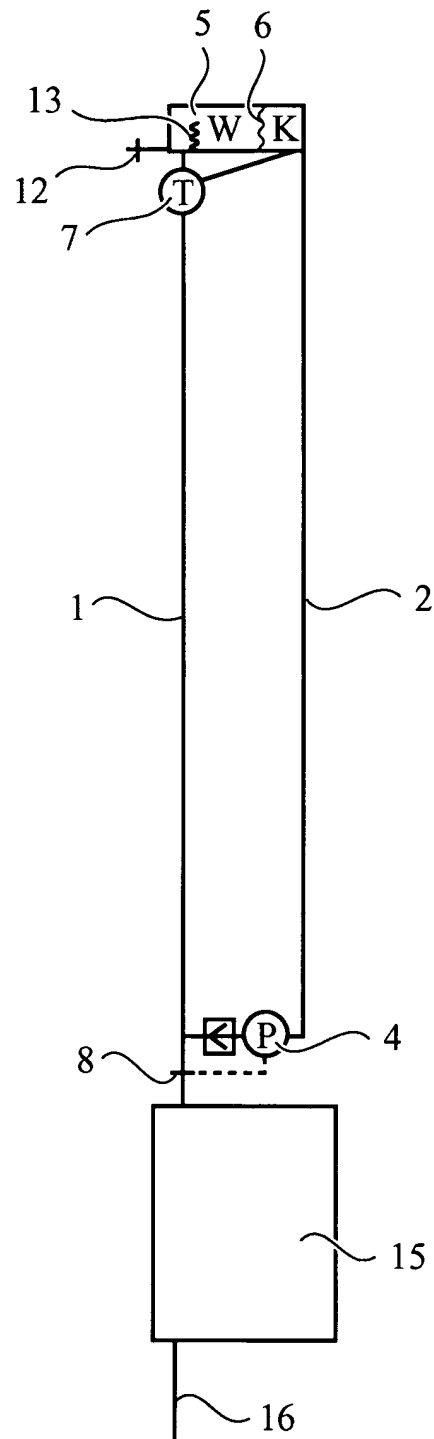


Fig. 1

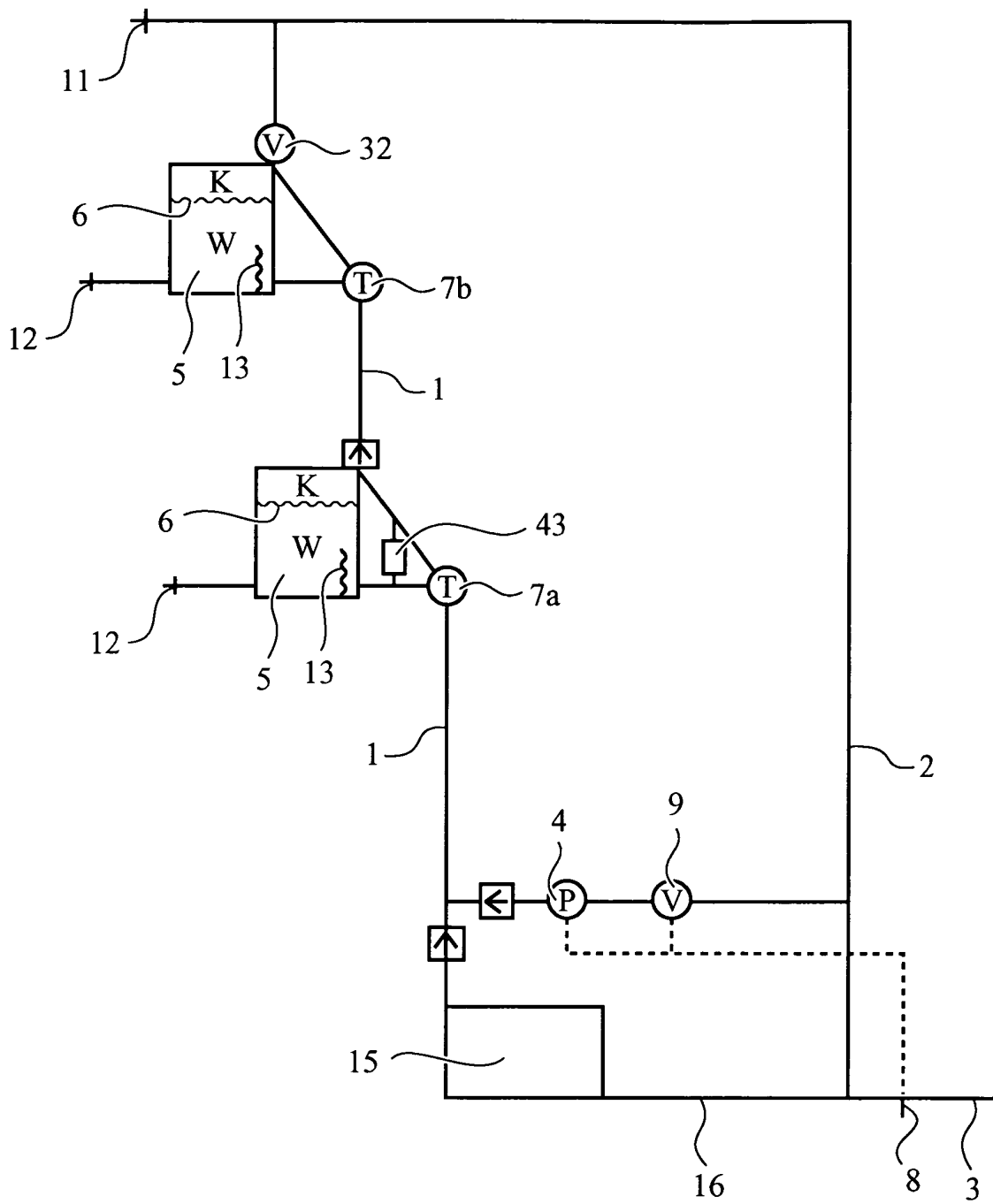


Fig. 2

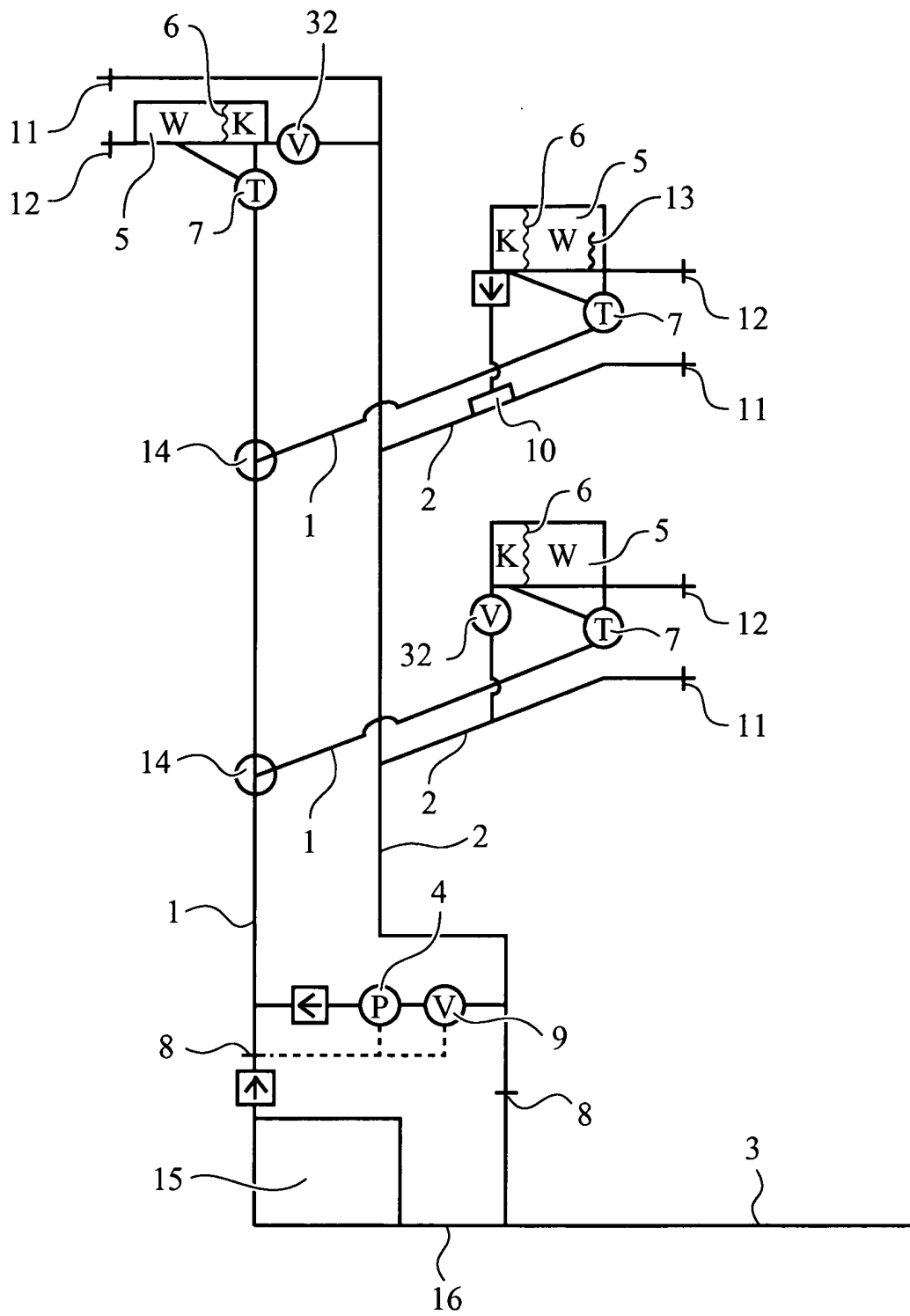


Fig. 3

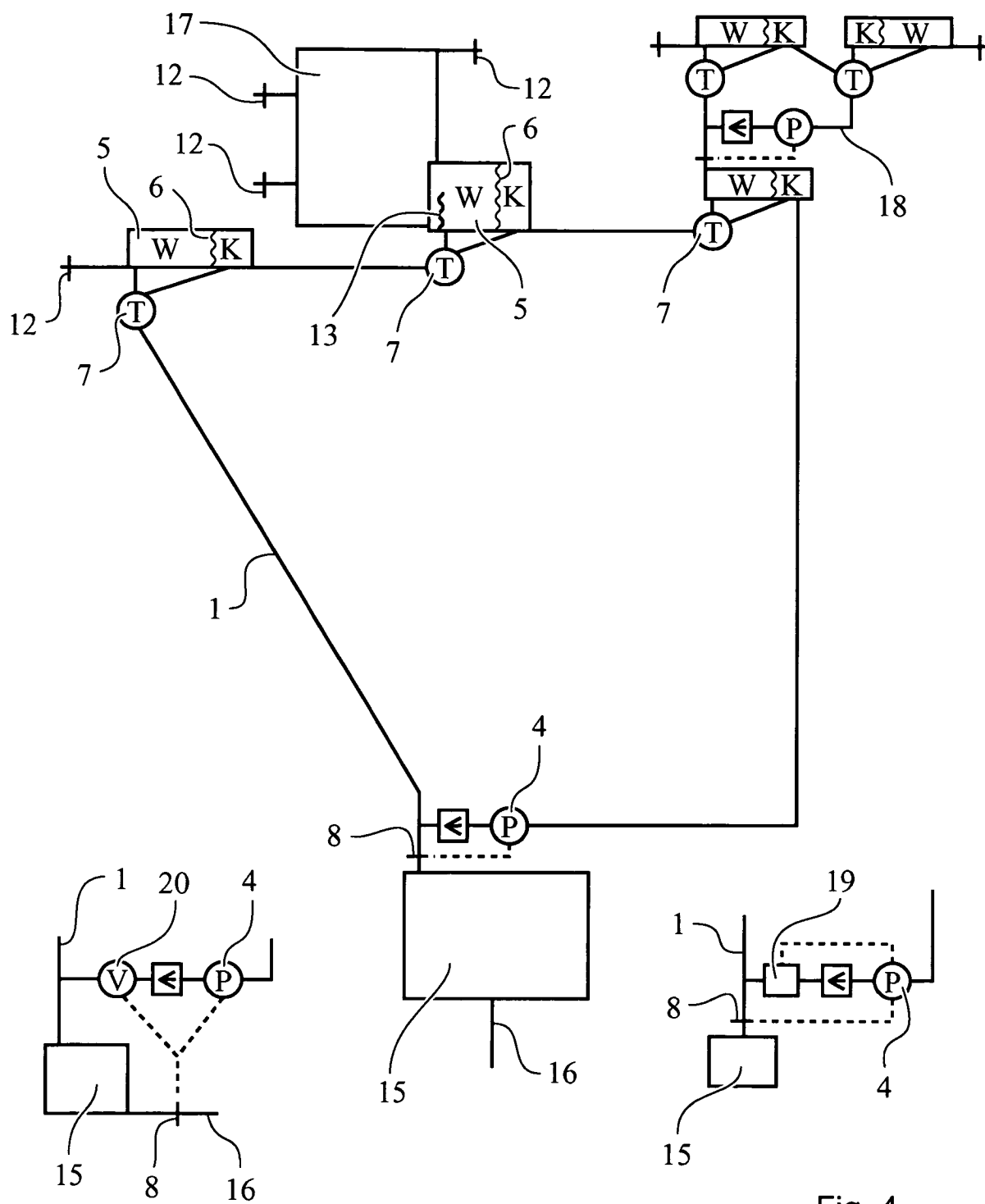


Fig. 4

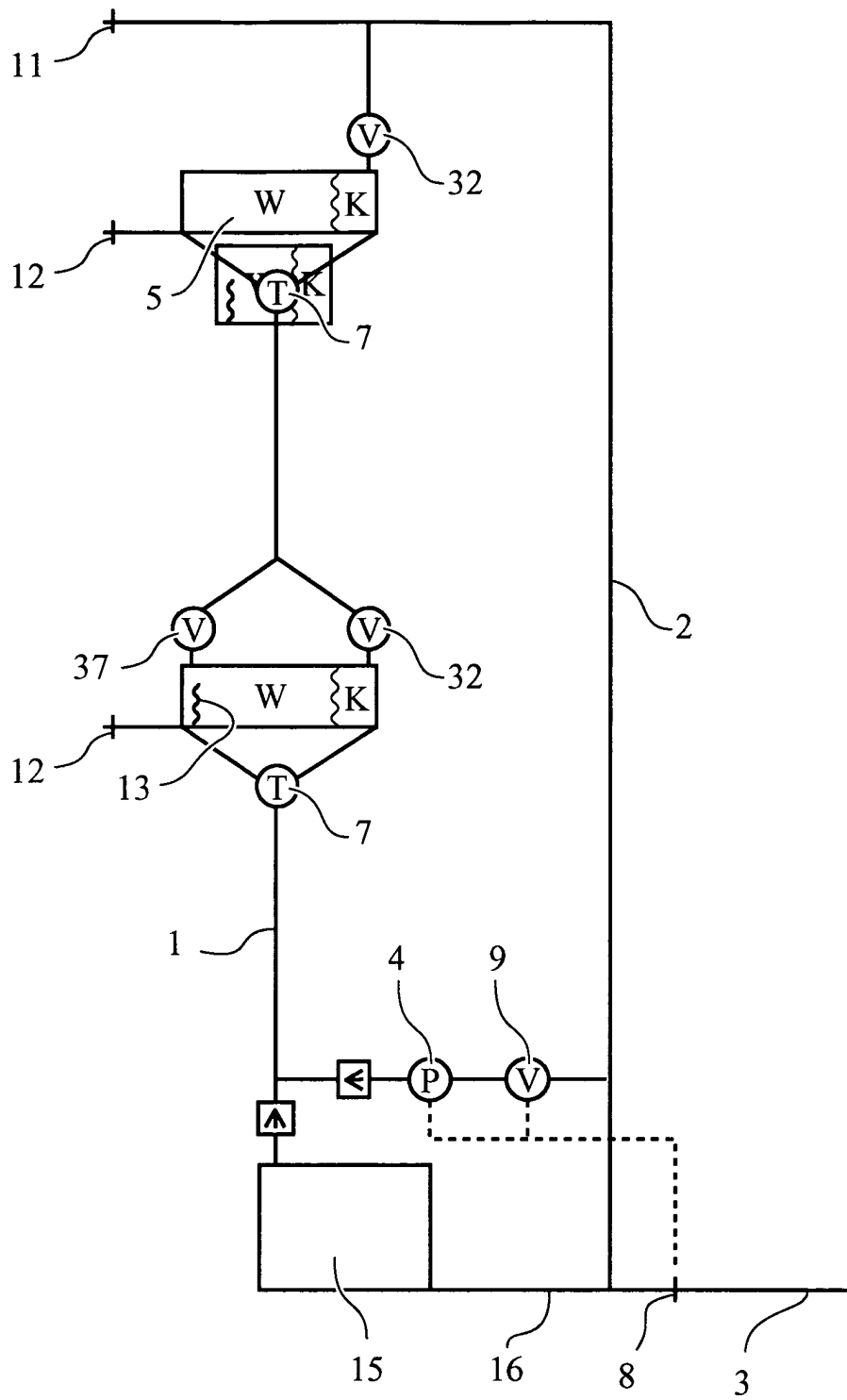
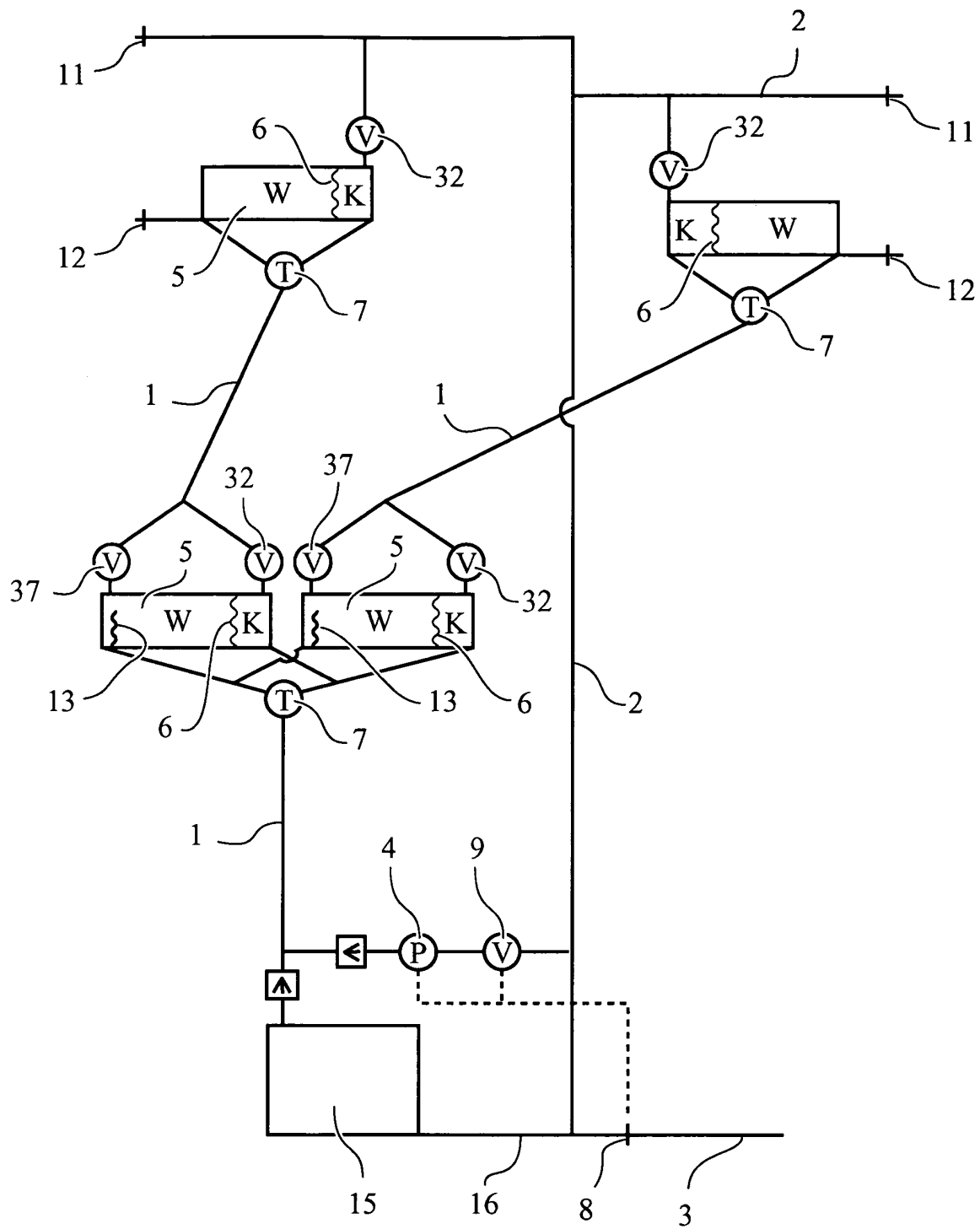


Fig. 5



**Fig. 6**



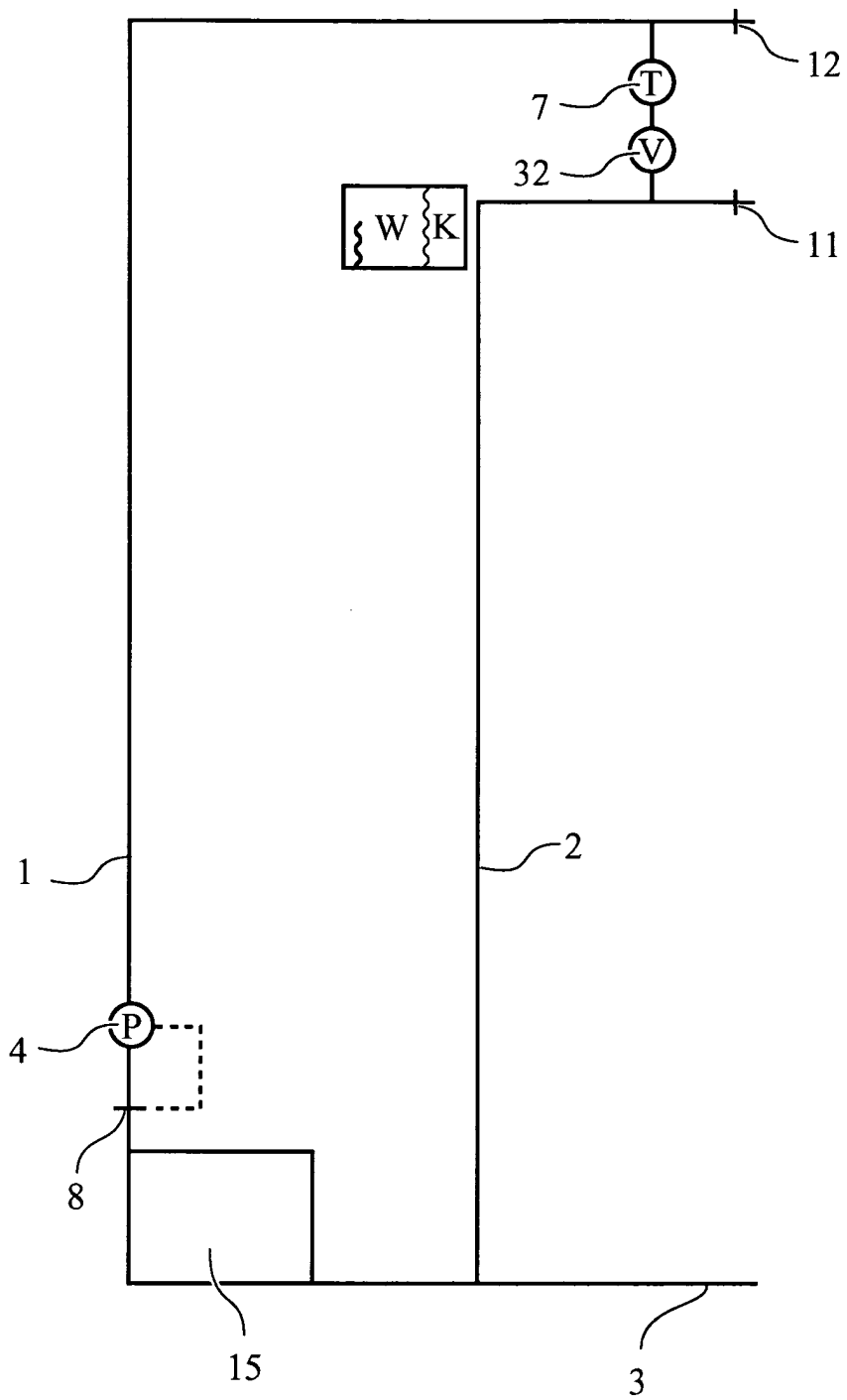


Fig. 7

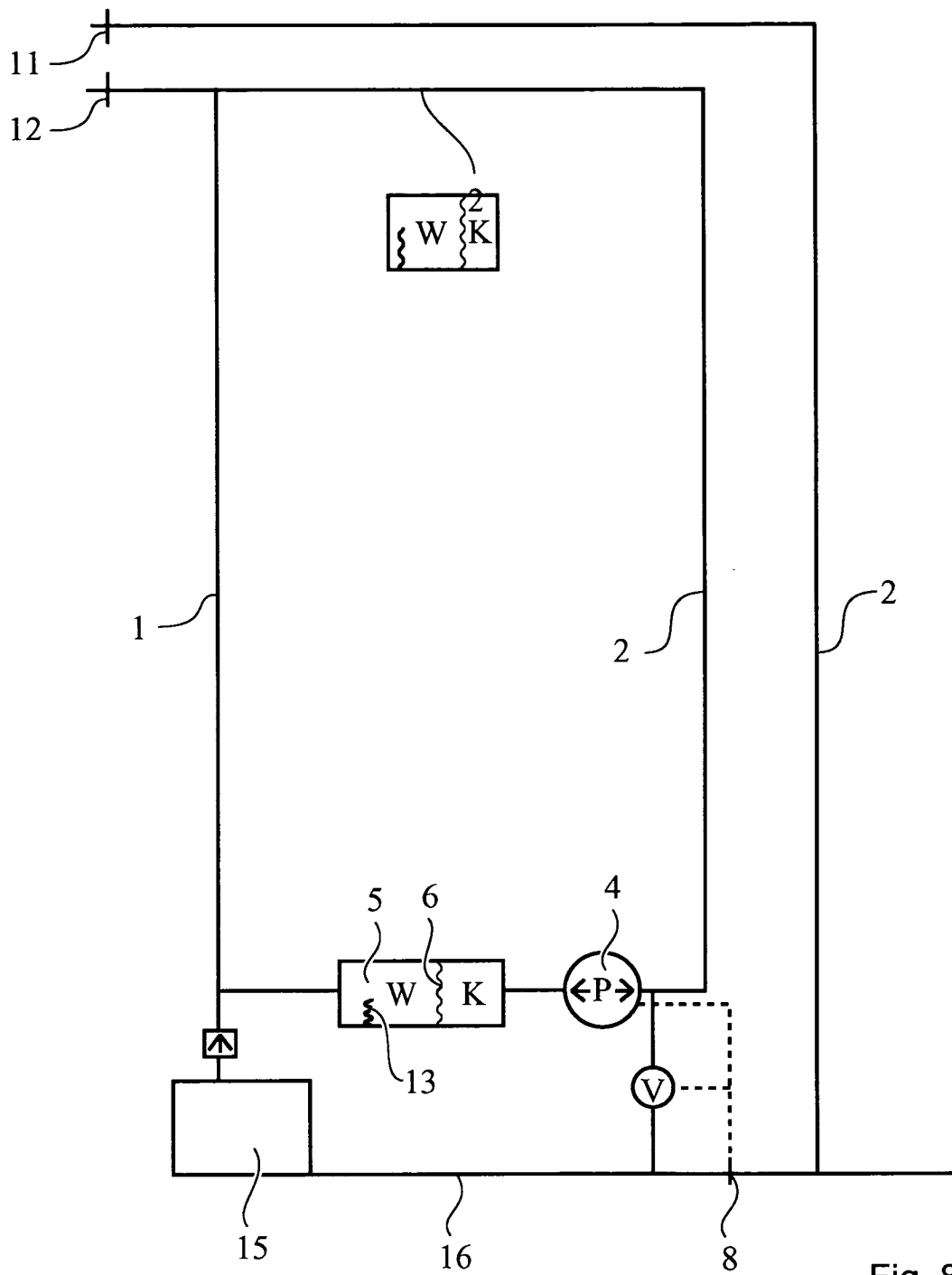


Fig. 8

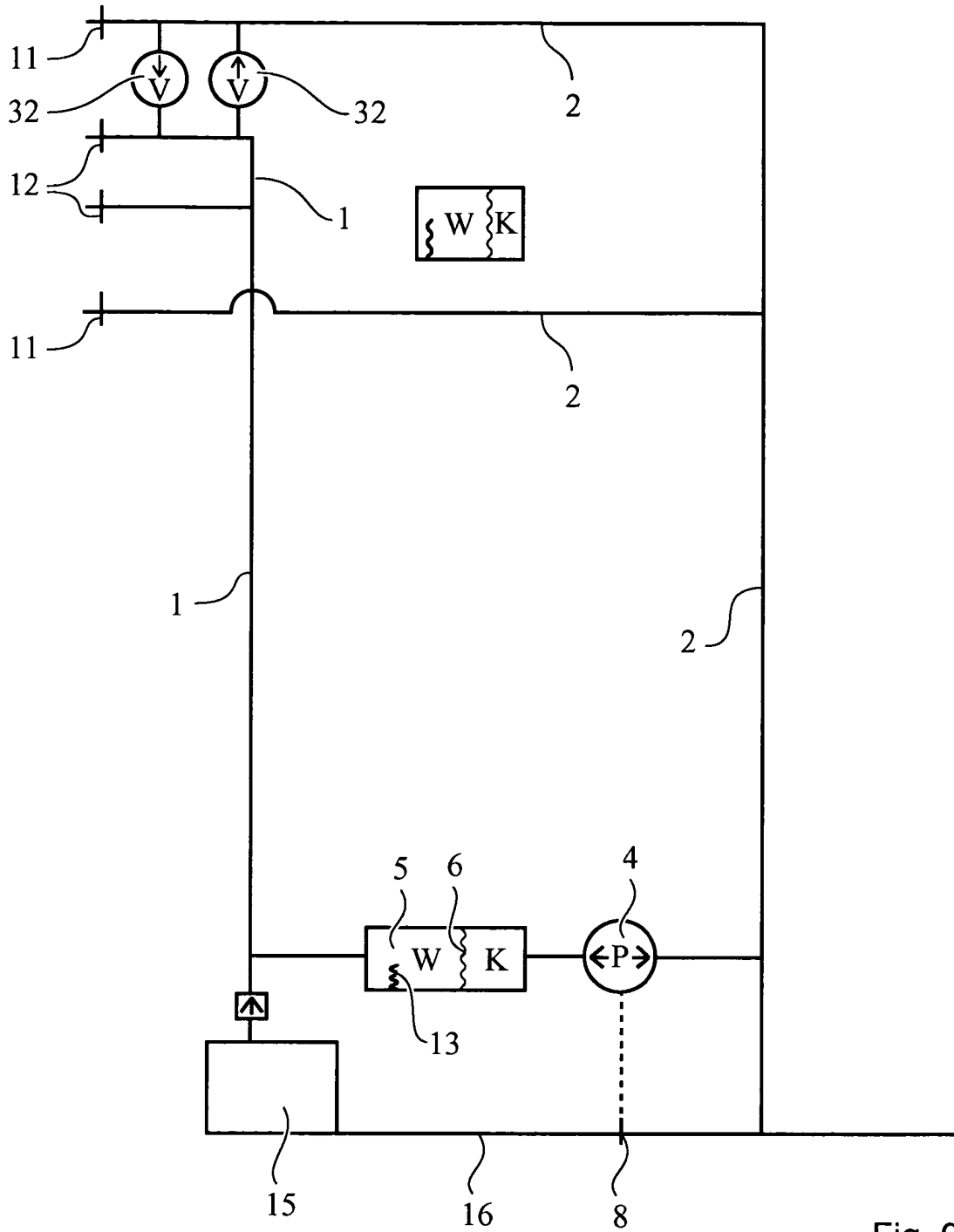


Fig. 9

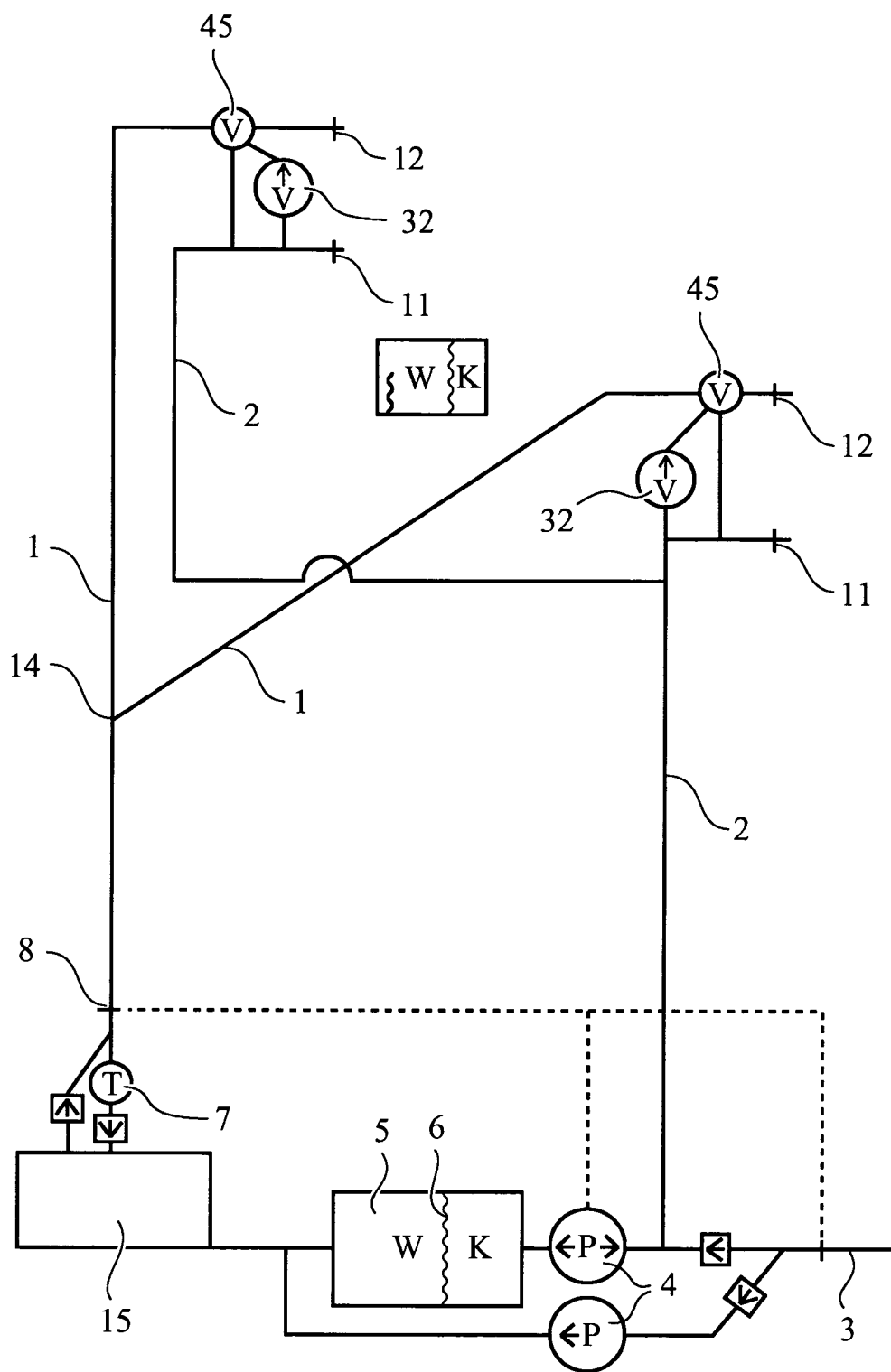


Fig. 10

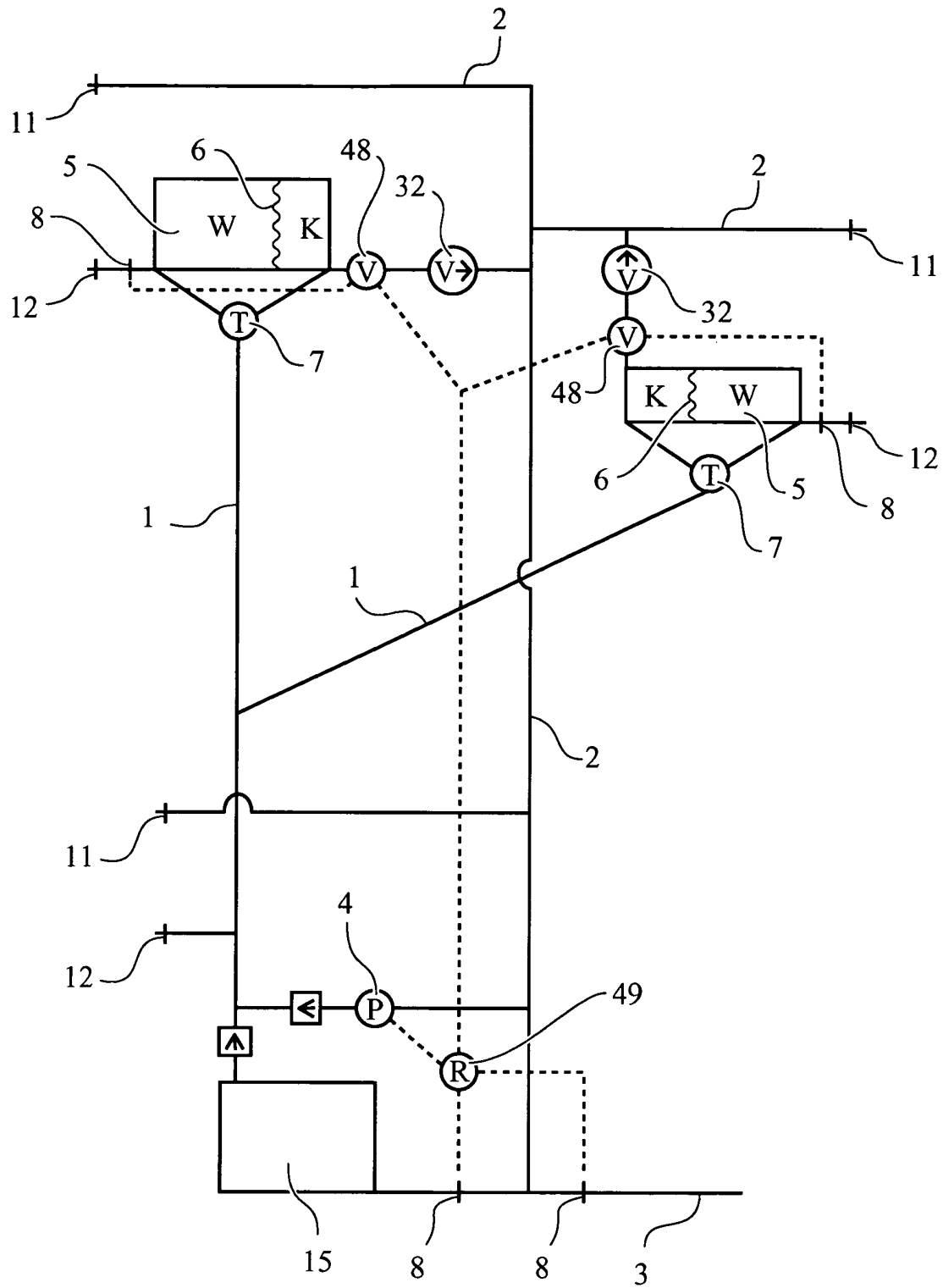
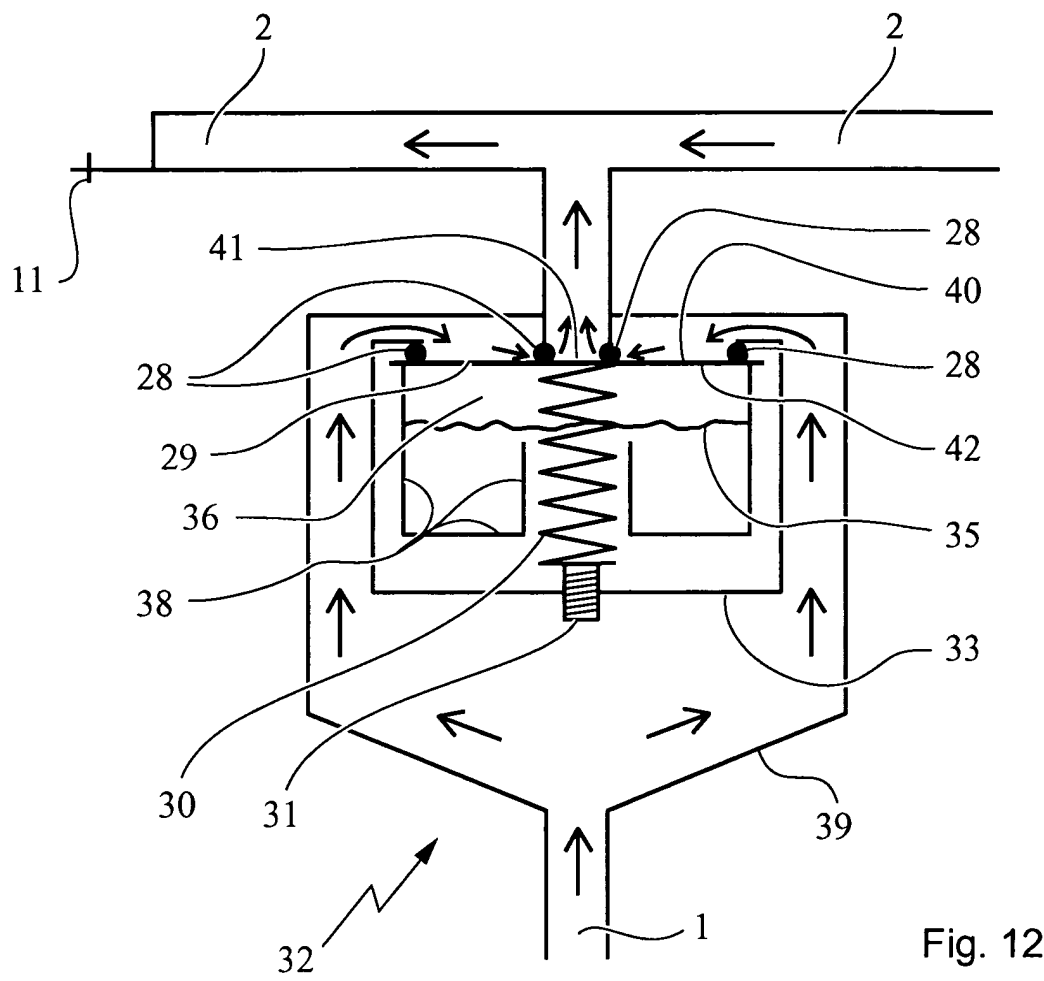


Fig. 11



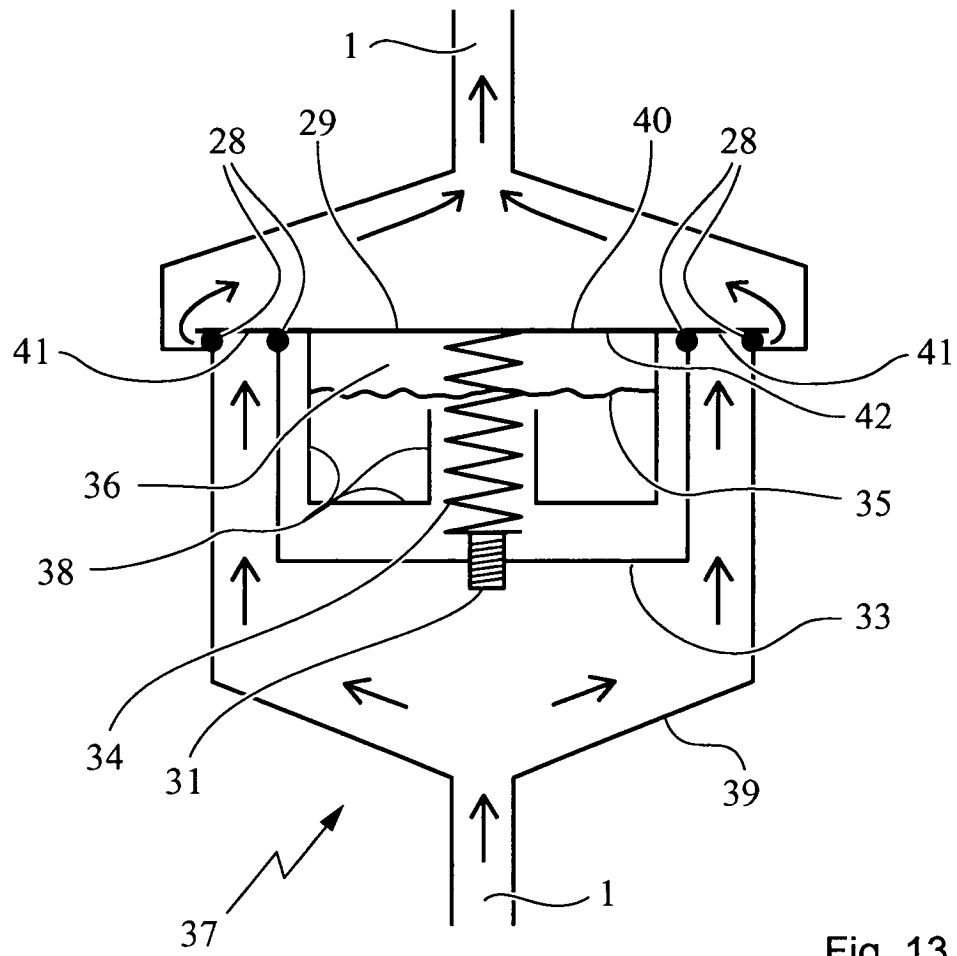


Fig. 13

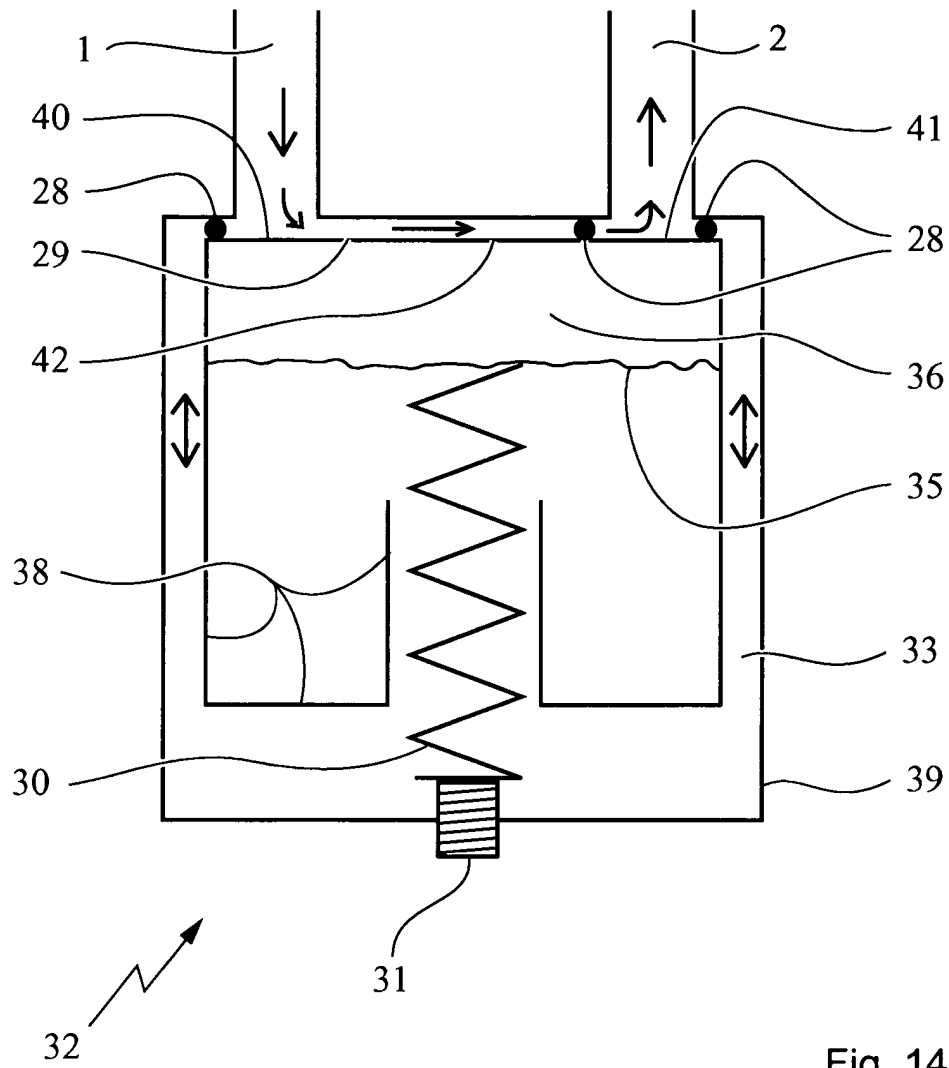


Fig. 14



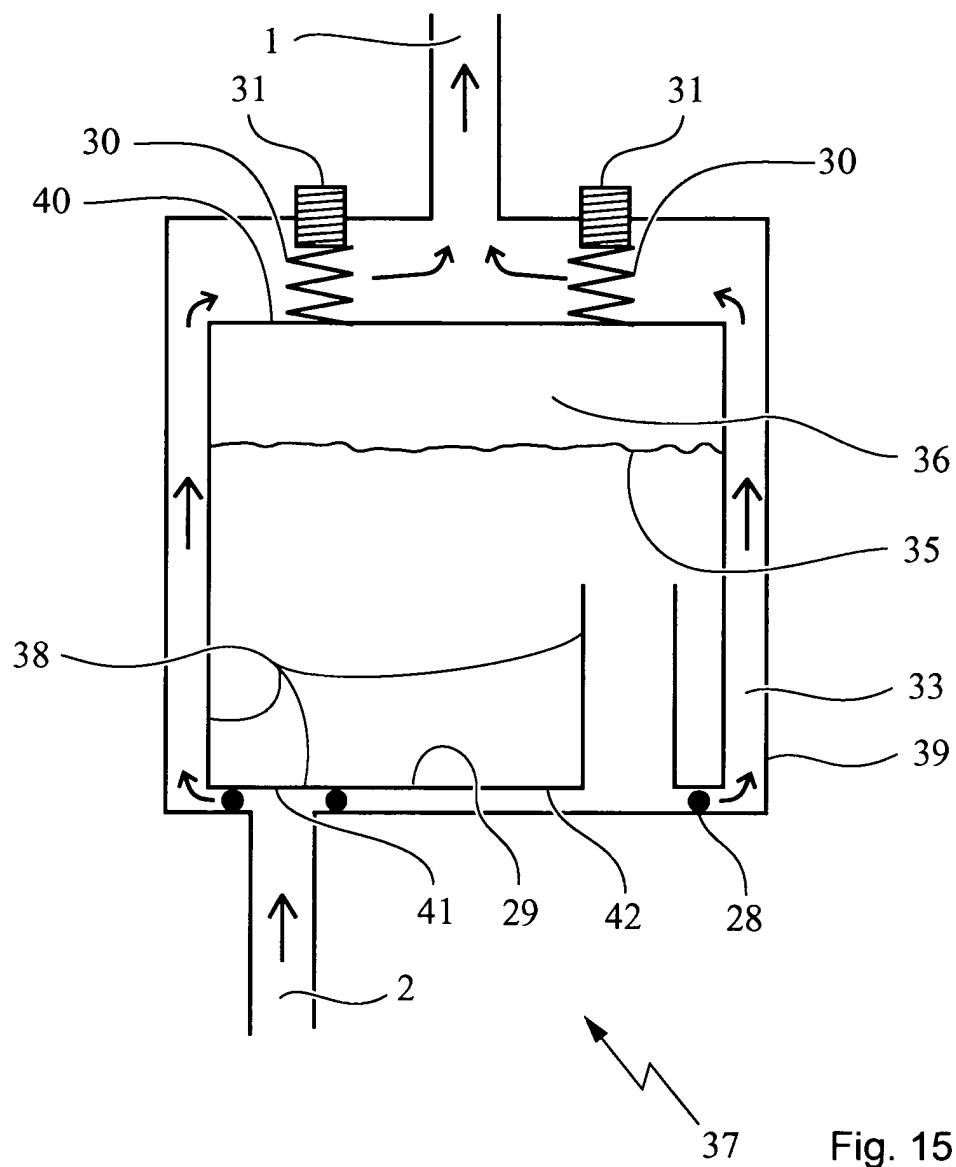


Fig. 15

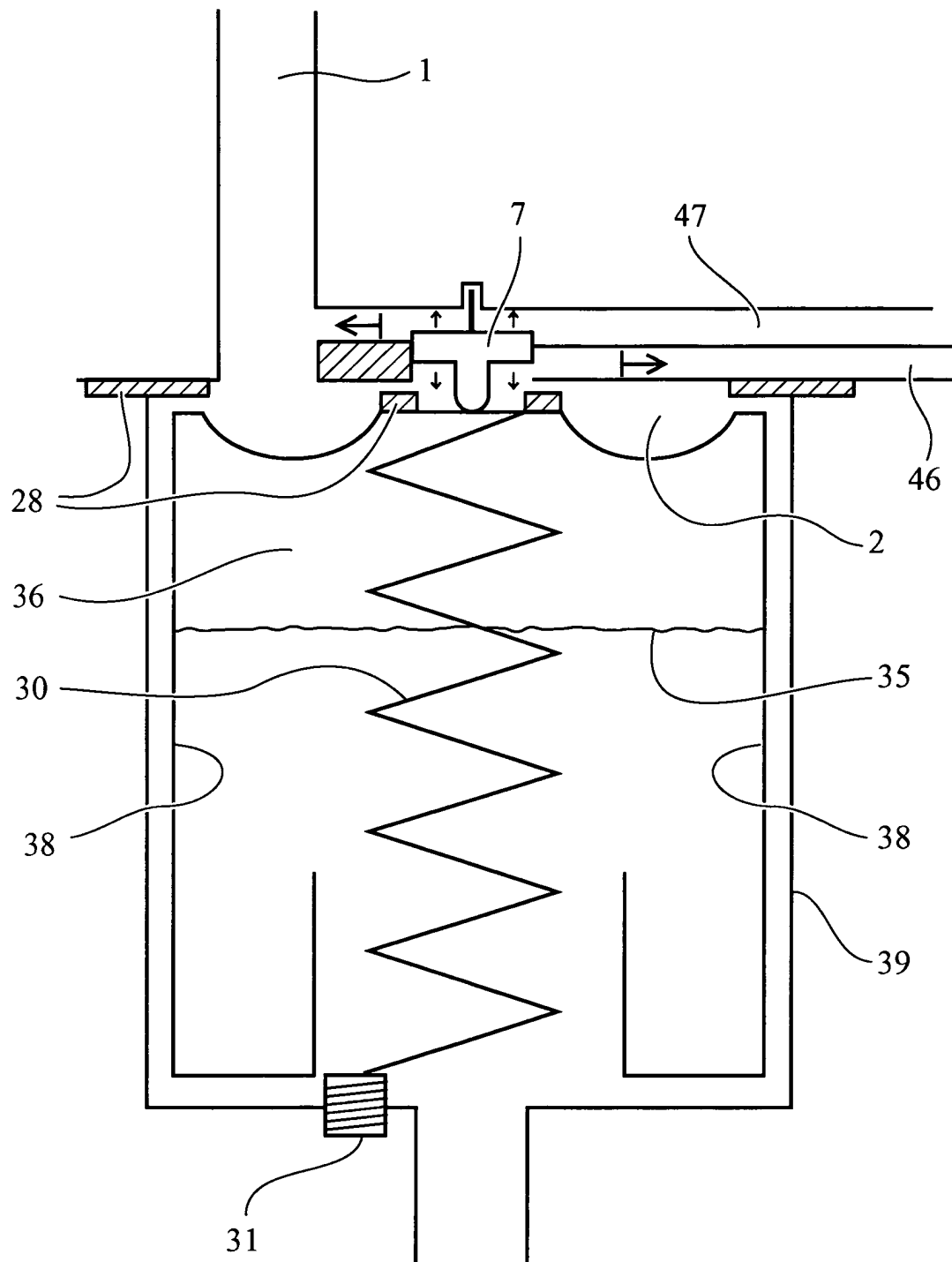


Fig. 16

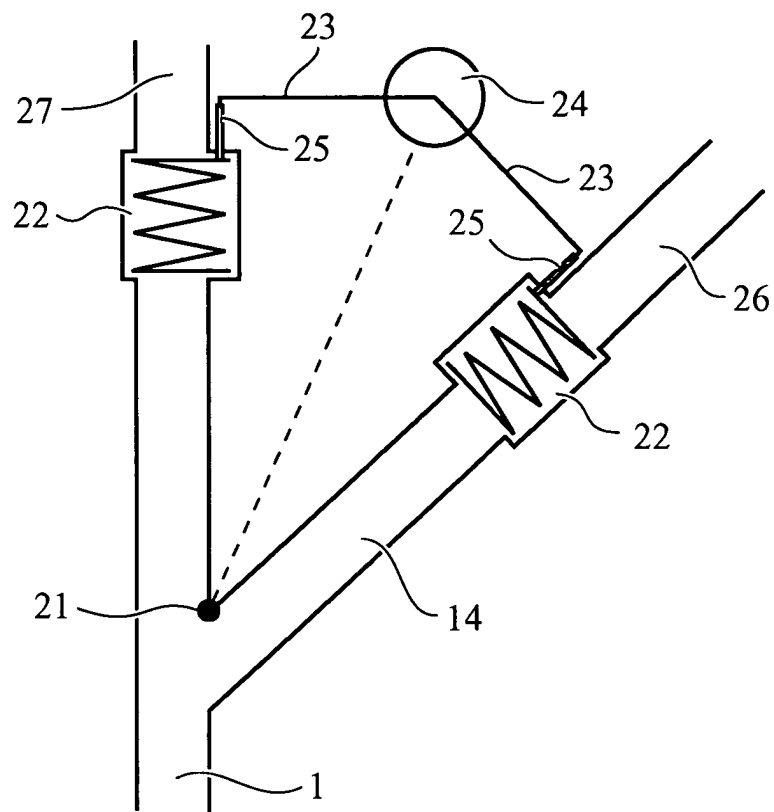


Fig. 17

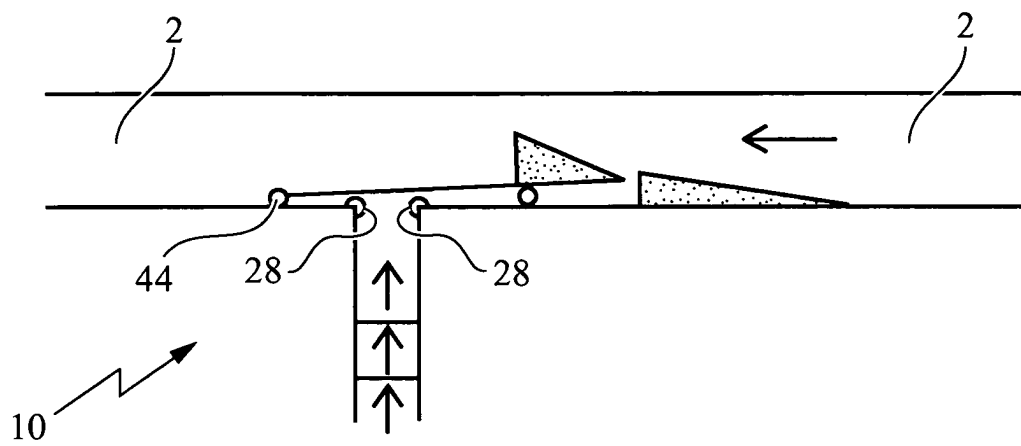


Fig. 18